



Projet de Rapport-avis

Le véhicule électrique : Filière industrielle et déploiement, une opportunité pour la région.

Rapporteurs : Loris MONTACLAIR
et Philippe VAVASSEUR

15 Mars 2017

Liste des Conseillers du groupe de travail 7.2

- Régis Ambert
- Michèle BARRERE
- Nathalie CAGNY
- Thierry MARBACH
- Jean-Luc MARCOTTE
- Alain MELCUS (Président)
- Loris MONTCLAIR
- Geneviève SABBE
- Philippe VAVASSEUR
- Alain VAILLANT

Liste des personnes auditionnées

- Laurent CANDELIER, Directeur de projet « véhicule électrique » au Conseil régional Hauts-de-France
- Grégoire CARTON, salarié de la concession Renault Rivery
- Christophe DURIER, Responsable du service travaux à la Fédération Départementale de l’Energie 80
- Emmanuel LANOS, Directeur de la Concession Renault Rivery
- Luc MESSIEN, Délégué général de l’Association Régionale de l’Industrie Automobile (ARIA) Nord – Pas de Calais & Picardie
- Mathias POVSE, Directeur régional d’Enedis
- Eugénie RUCKEBUSCH, Chargée de mission mobilité à l’Agence d’urbanisme de Saint-Omer
- Nicolas VEDRINES, Délégué aux affaires publiques chez ENEDIS
- Alain WALLER, Directeur de la Fédération Départementale de l’Energie 80

Table des matières

Liste des personnes auditionnées	5
Introduction	9
Préambule : Cycle de vie et impact environnemental d'un véhicule électrique	10
Exemples de la Norvège et de la Californie	12
Les modèles norvégien et californien sont-ils transposables en France ?	13
1. La filière industrielle automobile	15
1.1. Etat des lieux	15
1.1.1. R&D, les défis technologiques	16
1.1.2. La filière industrielle mondiale, l'exemple chinois	16
1.1.3. La filière industrielle automobile nationale	18
1.1.4. La filière industrielle automobile régionale	18
1.1.5. Une R&D très développée	20
1.2. La filière électrique en région	23
1.2.1. Un potentiel peu valorisé	23
1.2.2. Quelles sont les conditions favorables à l'émergence d'une filière ?	23
1.2.3. L'arrivée d'un nouvel entrant	24
1.3. Quel avenir pour l'industrie automobile régionale ?	24
2. Le déploiement du véhicule électrique	26
2.1. Développer la mobilité électrique : l'objectif de l'Etat	26
2.2. Le parc actuel, une constante évolution depuis 2010	27
2.3. Les projets nationaux	29
2.3.1. Le plan Corri-Door « dimension nationale »	29
2.3.2. Les autres initiatives privées	30
2.4. Le réseau disponible en région	31
2.4.1. Les actions de la Région	31
2.4.2. Les actions des collectivités et des syndicats d'électricité	32
2.5. Le maillage national	34
2.6. Perception du VE par le public	34
3. Quel impact sur l'environnement, le réseau électrique et la production d'énergie ?	36
3.1. Le VE : solution pour améliorer la qualité de l'air ?	36
3.2. Promouvoir les Energies Renouvelables (ER) afin de rendre le véhicule électrique plus vert	39
3.3. Quel impact pour le réseau d'électricité ?	40
4. Conclusion	44
Table des illustrations :	47

Introduction

Le développement du Véhicule Electrique (VE) démarre au début des années 1860. A la fin du XIXème siècle, il existe trois modes de propulsion (vapeur, électrique et essence). En 1899, le VE nommé la « jamais contente » atteint les 105 km/h. Cependant au début du XXème siècle, le véhicule à essence se développe plus rapidement. Au cours du XXème siècle, de nombreux constructeurs tentent le développement du VE, sans jamais réussir à intégrer le marché de masse. Il faudra attendre le XXIème siècle (2010) pour voir l'accès au grand public en France au véhicule électrique avec l'apparition de la Nissan Leaf, à laquelle viendront s'ajouter d'autres véhicules comme les Renault twizy, Zoé, la BMW i3, ou encore la Bluecar du groupe Bolloré.

Avec une part de marché d'environ 1% en 2016, contre 0,40% en 2012, le véhicule électrique, notamment chez les particuliers, connaît une augmentation significative des ventes. Présenté comme moins polluant que les véhicules thermiques, le véhicule électrique doit pourtant encore évoluer afin que les constructeurs puissent en faire une alternative solide. L'objectif est de réduire fortement les émissions de gaz à effet de serre et la dépendance aux énergies fossiles.

De nombreux constructeurs et équipementiers de l'automobile sont installés en Hauts-de-France. La région accueille également des pôles de compétitivités et de recherches (I-trans, INERIS, etc.). Plusieurs universités (UTC, UPJV, Lille 1, etc.) focalisent leurs recherches sur la mobilité, la production et la sécurité des batteries, la voiture autonome, etc. Si les Hauts-de-France disposent de nombreux atouts dans les domaines industriels et la recherche, il n'existe aucune filière spécifique dédiée aux véhicules électriques. Au regard des atouts dont dispose la région, le CESER veut croire en l'opportunité et à la capacité des acteurs en région à encourager le développement d'une filière industrielle capable de concevoir, de produire et de recycler des véhicules électriques sans omettre les questions liées à l'usage.

Afin d'éclairer la discussion publique et d'apporter des pistes de réflexions, le CESER a souhaité réaliser un travail en trois temps, avec pour préambule l'identification du cycle de vie du véhicule électrique et son impact environnemental. Le premier temps se concentrera sur les conditions nécessaires à la création et à l'émergence d'une filière industrielle dédiée à la production des véhicules électriques. Le deuxième temps se consacrera au développement de l'usage du véhicule électrique, notamment la facilitation de son déploiement, les équipements liés tels que les dispositifs de recharge. Le troisième temps abordera la question de l'impact du VE pour le réseau électrique. Enfin, la conclusion présentera un ensemble de propositions à même de contribuer à l'émergence d'une filière industrielle régionale axée sur le véhicule électrique et les équipements qui s'y rattachent (ex : déploiement des bornes de rechargement).

Préambule : Cycle de vie et impact environnemental d'un véhicule électrique

Le véhicule électrique se veut plus écologique que le véhicule thermique, mais est-ce vraiment le cas ? Le gain environnemental est-il réel ?

D'après l'étude (Analyse du Cycle de Vie (ACV)) réalisée par l'Agence de Développement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME)¹, la réponse est positive. La contribution globale du VE équivaut à 9 tonnes de CO₂ sur l'ensemble de sa durée de vie alors qu'elle est de 22 tonnes pour un véhicule thermique. Le cycle de vie d'un véhicule va de l'extraction des matériaux au recyclage, en passant par les phases de constructions et les usages.

La figure ci-dessous représente la production de CO₂ lors des différentes étapes dans le cycle de vie des Véhicules Electriques et Thermiques (VE et VT).

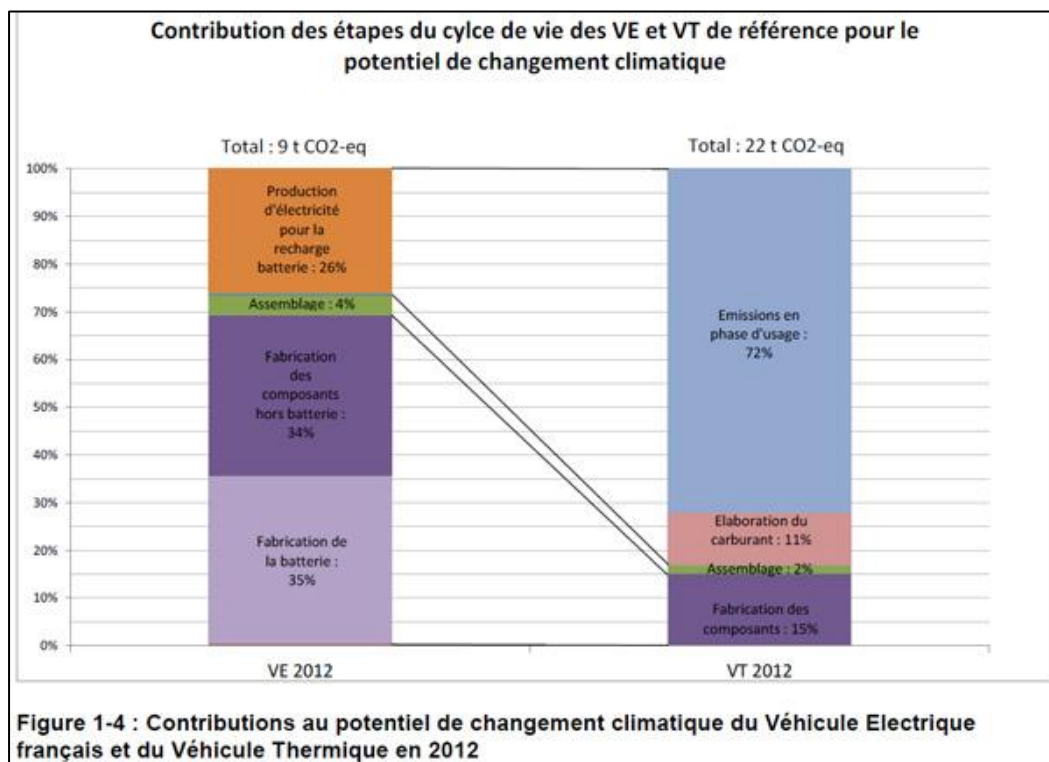


Figure 1-4 : Contributions au potentiel de changement climatique du Véhicule Electrique français et du Véhicule Thermique en 2012

Figure 1 : cycle de vie VE et VT, source : étude ADEME-ACV

Les deux grandes différences entre le VE et le VT se situent aux niveaux de la phase de fabrication et de l'usage. Si la fabrication d'un VE demande 69 % de sa contribution globale à l'émission de CO₂, le VT de son côté demande seulement 15 %. La fabrication des batteries des VE représente à elle seule 35 % soit 3,15 t de CO₂.

L'autre différence se situe en matière d'usage. En effet, la production d'électricité nécessaire à la recharge des batteries des VE produit 26 % de son total de CO₂ alors qu'à l'usage, le VT représente 72 % de sa contribution globale.

¹ Source : Étude réalisée pour le compte de l'ADEME par Gingko21 et PE INTERNATIONAL - Elaboration selon les principes des acv des bilans énergétiques, des émissions de gaz à effet de serre et des autres impacts environnementaux induits par l'ensemble des filières de véhicules électriques et de véhicules thermiques, vp de segment b (citadine polyvalente) et vu à l'horizon 2012 et 2020

L'étude montre également qu'un VE doit rouler au moins 50 000 km pour compenser le « surcoût » environnemental lié à sa fabrication (cf. *tableau Potentiel de changement climatique*).

Selon Maxime Pasquier (ADEME), « le véhicule électrique doit être vu comme un investissement. Le surcoût environnemental initial lié à sa fabrication peut être compensé sur les indicateurs d'impact où le véhicule électrique est meilleur que le véhicule thermique à l'usage ». Ainsi, un usage régulier est à privilégier afin de rentabiliser son fort coût en CO2 lors de la fabrication.

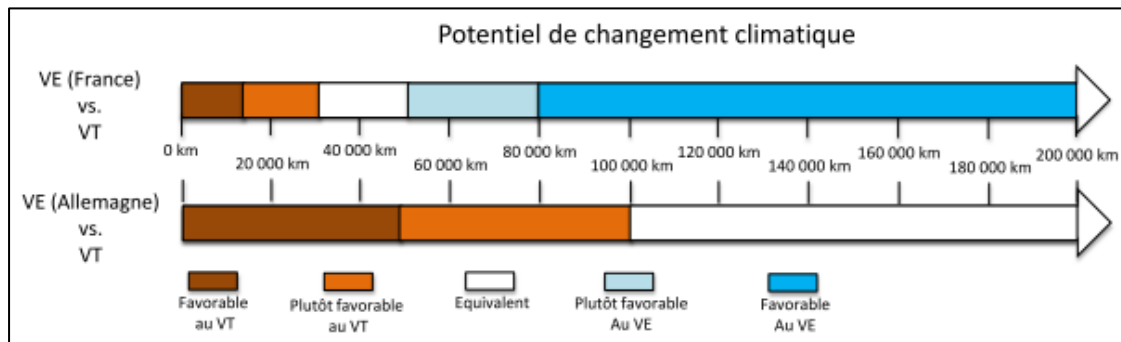


Figure 2 : Potentiel de changement climatique, source : étude ADEME-ACV

Ce modèle est viable en France car l'énergie produite dépend principalement du nucléaire (76,3 % en 2015²). Si l'on compare à l'Allemagne, l'électricité est issue à plus de 40 % du charbon, donc un VE émet quasiment autant de CO2 qu'un VT (diesel) sur 100 000km. Le gain environnemental sera de 10 % à partir de 150 000km. Ces études se basent sur l'utilisation d'un véhicule et de sa batterie d'origine.

² Source : RTE, bilan électrique 2015, page 13, partie 2, production

Exemples de la Norvège et de la Californie

1. La Norvège

Pays comptant cinq millions d'habitants, la Norvège est une référence du développement de la mobilité électrique dans le monde. Avec 50 000 véhicules électriques roulant en 2015 et une estimation souhaitée de 200 000 à l'horizon 2020, le pays a su inciter les acheteurs grâce à la mise en place de nombreuses aides (autoroutes, ponts et parkings gratuits, conduite autorisée dans les couloirs de bus, aide sur la TVA à l'achat d'un VE, 500 points de recharge gratuits, etc.). Les nombreuses conditions favorables permettent à la Norvège d'afficher depuis 2015 un chiffre record de vente : une voiture neuve vendue sur cinq est électrique.

La Norvège possède la particularité d'être le premier pays européen producteur de pétrole. Elle dispose également de ressources hydrauliques qui représentent 95 % de l'électricité produite et développe également d'autres Energies Naturelles Renouvelables (ENR) comme l'éolien. Ainsi, l'utilisation du véhicule électrique en Norvège est considéré comme propre à l'usage, car l'énergie fournie est alimenté par des ENR.

De plus, le réseau électrique norvégien qui supporte les 50 000 bornes de recharge est conditionné pour répondre à un parc automobile de 2,5 millions de VE, soit autant que le parc actuel de VT.

Enfin, en juin dernier, les principaux partis politiques norvégiens ont trouvés un accord afin d'interdire la vente de véhicule thermique à partir de 2025.

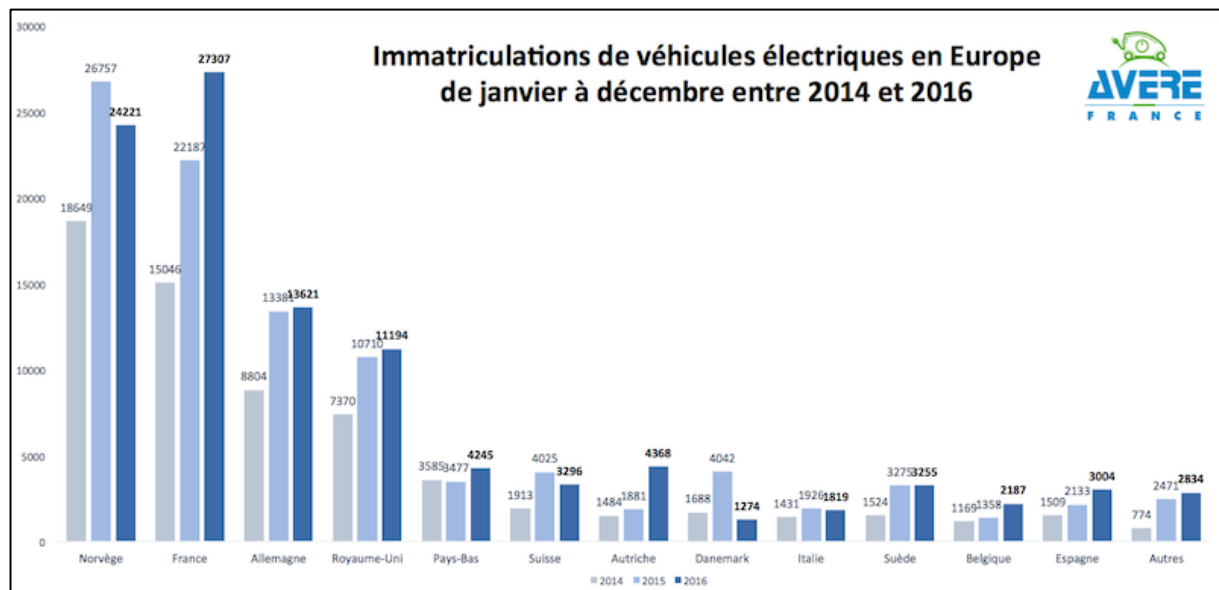


Figure 3 : Immatriculation des VE en Europe entre 2014 et 2016, source : Avere-France

Référence en Europe, la Norvège n'est pas le seul pays du monde qui s'intéresse à la mobilité électrique. D'autres pays ou États mettent en avant le VE, c'est notamment le cas de la Californie aux États-Unis.

2. [La Californie](#)

État le plus riche des États-Unis, la Californie se distingue par deux aspects, une économie florissante grâce aux nombreuses entreprises très influentes (Google, Facebook, Uber, etc.) et une population très orientée sur les derniers produits high-tech, et très portée sur l'écologie. Les consommateurs veulent des produits innovants et verts d'où leur intérêt pour le VE.

Le parc de véhicules électriques en Californie est de 140 000 voitures (2016), soit 40 % des VE aux USA. Ce chiffre important s'explique par l'engagement de cet État pour diminuer l'impact des VT. En 1990, afin d'améliorer la condition de vie de ses habitants, l'État vote le Zéro Emission Vehicle (ZEV) qui impose à chaque constructeur de compter 2% de véhicules verts dans ses ventes à partir de 1998 pour autoriser la commercialisation de ses autres voitures. La Californie veut réduire de 75 % son taux de Gaz à effet de Serre (GAS) d'ici 2025 et souhaite atteindre les 80 % en 2050. Pour cela, l'État espère que les ventes de véhicules électriques représenteront 15 % des ventes de véhicules neufs en 2025. En Californie, le véhicule individuel est fortement représenté, les 38 millions d'habitants se partagent les 35 millions de véhicules immatriculés dans l'État.

Pour aider les utilisateurs dans leur décision, la Californie offre 2 500 \$ pour l'achat d'un VE ainsi qu'un crédit d'impôt pouvant aller jusqu'à 7 500 \$. De plus, les utilisateurs de VE peuvent utiliser les voies réservées aux covoitureurs.

Pour la partie réseau, le territoire californien compte 7 400 bornes de recharges, dont 2 500 rapides. La ville de San Francisco a installé 100 bornes gratuites sur son territoire pour inciter la mobilité électrique.

Enfin, en matière de production d'énergie, la Californie produit 1/4 de son électricité via les ENR (solaire et éolien).

[Les modèles norvégien et californien sont-ils transposables en France ?](#)

Au regard des aides attribuées, la Norvège propose de nombreuses aides autres que financières, ce qui permet aux usagers des VE de circuler plus facilement dans les agglomérations et gratuitement sur les autoroutes. La France et la Californie offrent de leur côté un unique bonus pouvant aller jusqu'à 10 000€/€ pour l'achat d'un véhicule électrique. Au final, après déductions des bonus, en France et en Californie, le VE reste plus cher à l'achat qu'un VT à modèle équivalent. En Norvège, les VT sont fortement taxés et coûtent plus cher qu'un VE.

Concernant le réseau électrique, la Norvège possède un réseau capable de répondre à l'utilisation du VE, même dans un cas de figure tout électrique. En France, le bilan est différent. Une récente étude affirme qu'avec 7 millions de VE, la production d'électricité serait suffisante. L'électricité est issue à 76.3 % du nucléaire, les 23,7 %³ proviennent d'autres ressources (combustibles fossiles, hydraulique, éolien, solaire et bioénergies). Toutefois, si ce chiffre venait à dépasser les 15 millions de VE, il faudrait l'équivalent en production de 5 EPR pour fournir l'électricité nécessaire. Le parc français étant composé de 38,65 millions de VT⁴, une réflexion sur le réseau et la production d'énergie, en privilégiant les ENR serait nécessaire avant l'atteinte de ce chiffre.

³ Source : RTE, bilan électrique 2015, page 13, partie 2, production

⁴ Source : Chiffre 2016 Comité des Constructeurs Français d'Automobiles (CCFA)

À l'horizon fin 2017, la France devrait compter 38 000 bornes de recharge, à ce jour 16 000 sont disponibles sur le territoire.

La France n'est pas en capacité à ce jour de proposer des conditions d'utilisations similaires à celles de la Norvège, son modèle est semblable à celui proposé en Californie, avec toutefois, un retard assez conséquent sur le nombre de véhicule en utilisation et sur le réseau.

Le déploiement du VE est avant tout un choix politique que certains pays ou États mettent en avant afin de lutter contre les pollutions liées à l'usage des VT. Comment la filière se développe-t-elle afin de répondre à la demande croissance des usagers ?

1. La filière industrielle automobile

1.1. Etat des lieux

Le monde industriel du VE est en pleine mutation et connaît depuis quelques années un perpétuel renouvellement où chaque constructeur développe son propre produit. Les dernières communications indiquent que différentes technologies sont toujours en concurrence (hybrides rechargeable, électrique, hydrogène, etc.). Le VE a cependant pris une certaine avance, tant en recherche et développement, qu'en production industrielle et auprès du grand public. Les grands constructeurs prévoient l'arrivée sur le marché d'une gamme élargie pour 2020, avec comme objectif 20 % de leurs ventes d'ici 2025.

L'industrie automobile mondiale aborde une période d'évolution d'envergure avec le véhicule électrique et le véhicule autonome, même si Google et Apple ont abandonnés ce dernier. Ces deux domaines apparaissent liés bien que le fonctionnement autonome des véhicules n'implique pas forcément la montée en puissance du véhicule électrique. L'avenir de ce dernier apparaît essentiellement conditionné par le prix de vente, les politiques publiques et l'autonomie des batteries.

Depuis un an, les marques automobiles et les équipementiers nouent officiellement de nombreuses alliances et accords et font état de leurs objectifs concernant le véhicule électrique. Deux modèles industriels coexistent : le consortium qui réunit un ensemble d'acteurs et le modèle vertical où un constructeur tend à fabriquer l'intégralité du véhicule. Les acteurs du secteur, anciens comme nouveaux, se placent afin d'être en mesure de s'imposer dans la course économique. Les enjeux financiers sont gigantesques, à l'exemple de TESLA qui a levé 400 millions \$, grâce aux 400 000 réservations (1 000 \$ par réservation), avec la promesse de produire un VE à grande échelle.

Les équipementiers sont des acteurs majeurs du secteur automobile. Ils disposent d'une Recherche et Développement (R&D) très avancée qui permet de proposer des innovations toujours plus importantes pour les constructeurs automobiles. Ils offrent également des réponses technologiques nécessaires au véhicule électrique, notamment les composants de la chaîne de traction, dont les systèmes de gestion thermique et de l'habitacle, les équipements de confort, de conduite et de sécurité. Leur capacité à innover pour concilier performances des produits, coûts attractifs et industrialisation à grande échelle fait reposer sur eux, l'avenir industriel du VE.

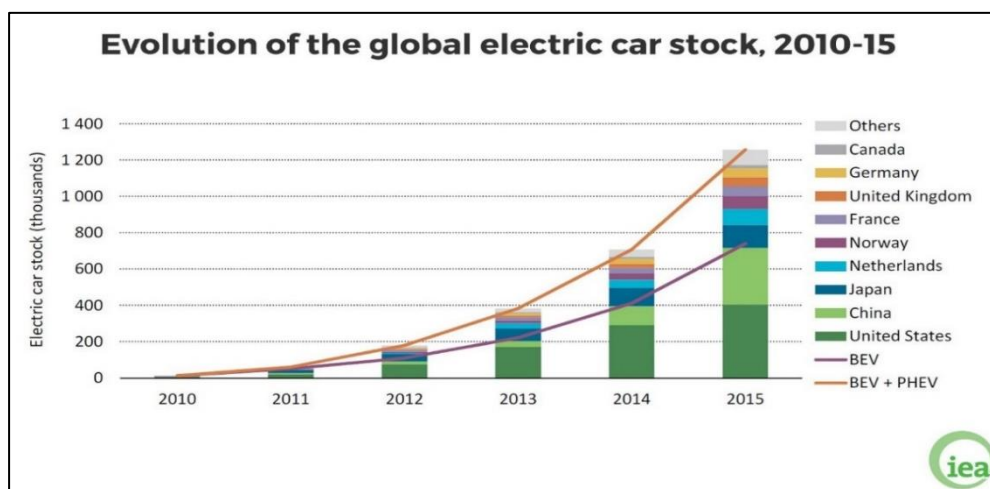


Figure 4 : évolution des ventes VE dans le monde, source : iea

1.1.1. [R&D, les défis technologiques](#)

La batterie constitue encore à ce jour l'inconnue majeure. Son coût élevé conduit certains constructeurs à la proposer en location, diminuant ainsi le coût d'achat du VE.

De nombreuses annonces à travers le monde font état d'un accroissement significatif de l'autonomie de la batterie (augmentation de la puissance (KWh)) et de la diminution de son coût (production de masse). La synergie de ces deux facteurs permettra au VE de prendre des parts significatives du marché mondial de l'automobile. Il est à noter les recherches faites sur le remplacement du Lithium, par des éléments moins rares, comme le Zinc et le Sodium. Ils permettent la réduction des coûts et de l'impact sur l'environnement et entraînent une rupture technologique.

La gestion thermique du véhicule électrique est plus exigeante et plus complexe que celle du véhicule classique. Elle doit assurer le refroidissement du moteur électrique et de l'électronique, ainsi que le confort des passagers en toutes saisons. Elle conditionne aussi l'autonomie, la fiabilité et la longévité de la batterie.

D'autres recherches visent à diminuer les coûts de production et à augmenter les performances : système de traction électrique, autonomie de la batterie, fiabilité du moteur électrique, etc.

Les équipementiers travaillent également sur des moteur-générateurs assurant la propulsion du véhicule tout en récupérant l'énergie en décélération pour recharger la batterie, sur les réducteurs de ponts et des arbres de roues afin de limiter les pertes de puissances, sur les vibrations et le bruit entre le moteur et les roues, sur les pneus à très basse consommation d'énergie pour contribuer à l'accroissement de l'autonomie ou encore sur la motorisation intégrée dans les roues, etc.

Enfin, la montée en gamme des éléments de sécurité et l'apparition de nouveaux équipements solliciteront la batterie et son autonomie.

L'énumération n'est pas exhaustive, elle donne cependant un aperçu du large éventail des défis technologiques qui se posent aux acteurs.

1.1.2. [La filière industrielle mondiale, l'exemple chinois](#)

Outre Tesla, aux Etats Unis, qui occupe le terrain médiatique, c'est la Chine (*Figure 4 : évolution des ventes VE dans le monde, source : iea*) qui capte les regards en matière de production industrielle d'automobiles électriques. Ceci pour 4 principaux motifs : l'importance du marché potentiel, les capacités de production de masse, les mesures de protectionnisme, l'importance des aides directes et indirectes de l'Etat chinois à cette filière.

Avec 331.000 ventes en 2015, la Chine est le leader dans le domaine des véhicules à nouvelles énergies (NEV) qui regroupe les véhicules électriques et hybrides. L'objectif gouvernemental chinois est de 5 millions de voitures propres mis en circulation en 2020.

Le marché du VE compte beaucoup d'acteurs. Le plus important, BYD, est inconnu du grand public européen. Il a cependant écoulé 60.000 VE en 2015 (50.000 pour Tesla), ce qui fait de lui le plus grand constructeur d'automobiles électriques.

En Chine, l'objectif 2015 de 500.000 NEV n'a pas été atteint. Ce volume, marginal par rapport au parc de 20 millions d'automobiles est révélateur des nombreux freins que connaît ce pays dans le développement d'une alternative au VT :

- Autonomie insuffisante ;
- faible maillage des réseaux de recharge ;
- standards différents d'une région à une autre ;
- baisse du prix du pétrole sont quelques-unes des difficultés encore à surmonter pour que le VE s'impose rapidement.

Sur le plan des politiques publiques, l'intérêt environnemental est de plus en plus présent mais se heurte à une production de l'électricité encore essentiellement carbonée, issue de centrale charbon. L'amélioration de la qualité de l'air, attendue du VE dans les villes, se heurte donc pour le moment à cette situation.

En mars 2016, l'adoption du XIIIe plan quinquennal chinois confirme un effort soutenu pour tout ce qui contribuera à l'atteinte des engagements environnementaux de ce pays. Les NEV devraient donc continuer de bénéficier de dispositions gouvernementales favorables à leur essor.

Ces mesures prendront aussi la forme de soutien à une stratégie industrielle à même de permettre à la Chine de jouer les premiers rôles dans le secteur du VE. Le choix du gouvernement de réserver les subventions aux seules marques nationales est révélateur de ce dessein. L'effet le plus visible depuis l'Europe est, sans doute, la nécessité pour les entreprises occidentales (automobiles et équipementiers) de s'allier à un acteur local pour espérer s'implanter sur le marché du VE en Chine. Ces alliances impliquent le plus souvent d'intégrer leur technologie et d'accepter que leurs modèles ne mentionnent pas leur marque mais celle de leur partenaire chinois.

Cette forme de protectionnisme met les entreprises chinoises en ordre de marche pour dominer leur marché national et s'implanter à l'international, y compris sur le secteur des équipementiers (les batteries par exemple, avec BYD⁵, BAIC qui a racheté l'américain Atieva ou Wanxiang, propriétaire des américains d'A123 Systems et de Fisker). On relèvera également les importants investissements d'acteurs de l'économie numérique chinoise dans l'industrie du VE, de ses équipements ou de ses usages⁶. Le fait mérite d'être relevé pour deux motifs : la Chine négocie son statut d'économie de marché auprès de Bruxelles tout en adoptant des dispositions aux effets protectionnistes d'une part et la diversification des entreprises chinoises dans les nouvelles technologies, dont le véhicule électrique, s'effectue souvent sans fonds propre.

Ce rapide tour d'horizon a pour intérêt de mettre en relief l'impact déterminant qu'auront les politiques industrielles de la Chine sur la filière industrielle automobile électrique dans le monde. L'inévitable recherche de coûts de production moindre pour un prix de vente jugé acceptable par le consommateur européen donne à la Chine, en raison de ses potentielles capacités de production, un avantage indéniable. De même pour la maîtrise des technologies qu'elle s'approprie rapidement par le biais de ses partenariats « obligés » avec les entreprises occidentales.

⁵ Fin 2014, le gouvernement bruxellois a lancé un appel à candidatures pour l'exploitation de 50 taxis électriques. Et au terme de l'appel d'offre, le constructeur automobile chinois BYD s'est largement imposé avec 34 BYD e6 sur les 50 taxis. La BYD e6 est un véhicule à 5 places doté d'une batterie au phosphate de fer autorisant une autonomie maximale de 300 km.

⁶ Février 2016, signature d'un accord entre Aston Martin et le groupe chinois LeEco pour travailler à la production de l'Aston Martin RapideE, voiture électrique dont la commercialisation est prévue d'ici à 2018. LeEco s'est développée par l'offre de la vidéo en ligne, puis a investi dans les voitures électriques, les véhicules autonomes et les smartphones. Fin 2016, LeEco devait recapitaliser à hauteur de 10 milliards de yans (1 euro = 7,28 Yuans ou 1 yan = 0,14 euros)

Ce contexte très concurrentiel fait peser plusieurs d'incertitudes sur l'avenir des productions de l'industrie automobile européenne. Ses effets, notamment en terme d'emploi, justifieraient une réflexion prospective de tout acteur public concerné par cette problématique.

1.1.3. La filière industrielle automobile nationale

En France, l'entreprise Renault a fait le choix de produire en partie ses VE sur le territoire. L'usine de Flins, basée dans les Yvelines, assemble la Zoé sur la même chaîne que la Clio. Dans un avenir proche, le groupe travaille sur la fusion des modèles Zoé et Leaf afin de proposer à l'horizon 2020, un nouveau modèle basé sur une plate-forme dédiée au VE. L'usine de Flins serait en pôle pour devenir le centre technique spécialisé dédié au développement et à la production de VE. Enfin, l'utilitaire Kangoo est assemblé à l'usine de Maubeuge situé dans le département du Nord.

Le groupe PSA a choisi de produire principalement ses modèles électriques à l'étranger. Seuls les modèles Citroën Berlingo et Peugeot Partner sont manufacturés en petite partie en France.

De plus, la filière industrielle nationale ne concerne pas uniquement les grands constructeurs, de petites entreprises d'assemblage de voitures électriques ou de production de batteries lithium sont présentes sur le territoire. Aixam, installée en Rhône-Alpes et en Isère et e4V, basé au Mans garantissent une production locale. A cela s'ajoutent de nombreux sous-traitants fournissant de nombreuses pièces aux constructions mondiaux. C'est le cas pour Valéo, qui possède plusieurs sites dont deux en Hauts-de-France.

Toutefois, la filière industrielle du VE est encore complexe sur le territoire national, l'exemple du constructeur Venturi qui a fermé son site de production, basé dans la Sarthe, en 2015, montre que la filière du VE reste fragile pour des PME.

1.1.4. La filière industrielle automobile régionale

La filière industrielle automobile est largement représentée en région, de la R&D jusqu'à la fabrication en passant par les équipementiers. Bon nombre des éléments de la chaîne de production sont présents en Hauts-de-France. Ainsi, la région compte 7 sites de productions majeurs, Toyota, basé à Valenciennes produit la Yaris, Renault à Douai assemble les modèles Scénic, Grand Scénic et Mégane Coupé-cabriolet.

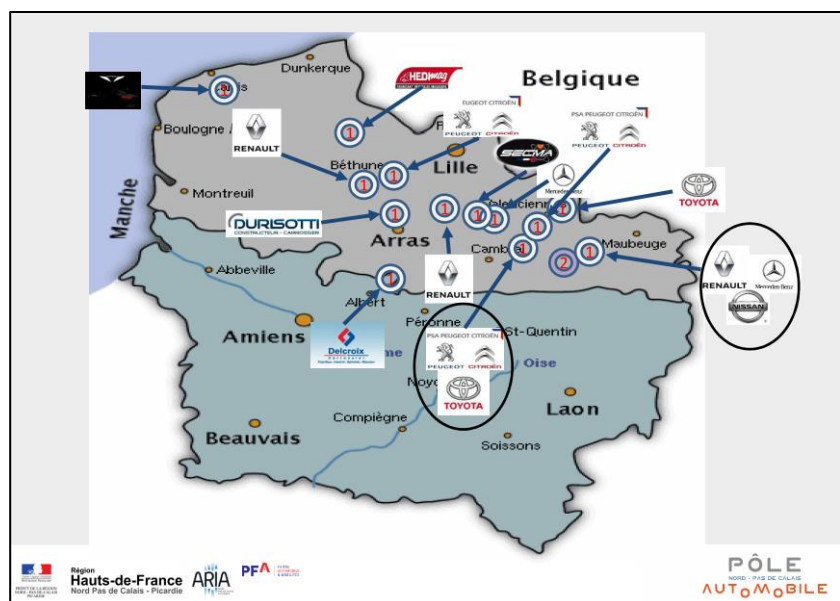


Figure 5 : sites de production automobile, source : audition de l'ARIA

PSA Peugeot/Citroën/Fiat installés à Sevelnord produisent les C8, 807, Phedra, Ulysse, Jumpy, Expert et Scudo. Renault, également basé à Maubeuge, avec Nissan, assemblent les Kangoo VP, VU et VE et Kubistar. Enfin, la Française de Mécanique, produit les moteurs pour différents marques et STA Ruitz et PSA Valenciennes réalisent les boîtes de vitesses. En 2014⁷, 1,3 millions de boîte de vitesses, 611 000 moteurs et plus de 555 000 véhicules ont été fabriqués sur le territoire régional.

Pour autant le développement d'une filière électrique régionale n'est pas acquis. Le monde automobile est dirigé par des acteurs de taille mondiale, dont les centres de décision ne sont pas situés en Hauts-de-France. L'attachement à un territoire pour ces grands groupes dépend essentiellement des compétences humaines, du contexte économique, de l'accompagnement des entreprises, du marché, etc.

1^{er} employeur industriel en région, la filière automobile est forte de 53 000 emplois⁸, soit 25 % des emplois dans le secteur industriel. L'activité automobile est, cependant, dans une période charnière impliquant des mutations fortes.

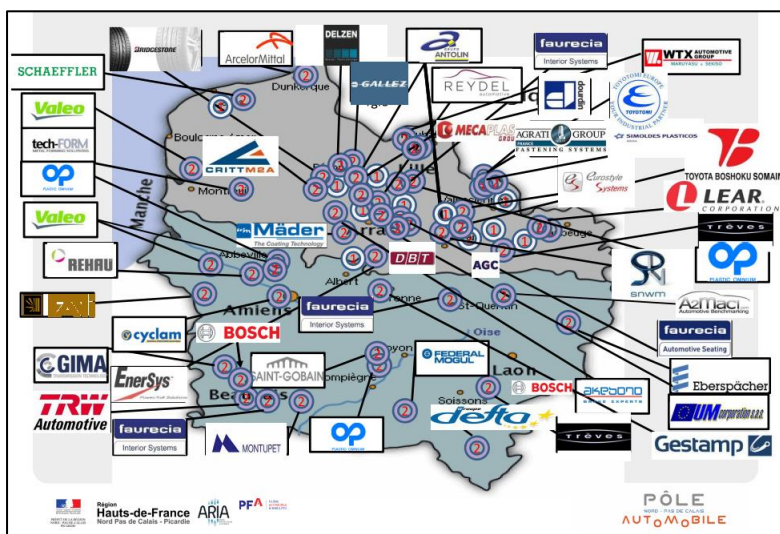


Figure 6 : sites des sous-traitants du secteur automobile, source : audition de l'ARIA

Cette situation nécessite de la vigilance : Les acteurs de l'économie (privés et publics) doivent prendre conscience des changements afin d'anticiper les plans de formations, le maintien et l'évolution des compétences, le déploiement d'aides économiques, etc., afin de conserver cette richesse sur le territoire.

Le potentiel productif de la région ne s'arrête pas à la fabrication de véhicules. En plus de compter 7 constructeurs automobiles sur son territoire, ce

sont 450 sous-traitants qui travaillent pour le secteur automobile. La région des Hauts-de-France possède cette richesse économique et le savoir-faire de milliers d'Hommes qui permettrait d'envisager la constitution intégrale d'une filière automobile (VT et VE).

Après les crises dans le secteur textile et minier, la Région doit accompagner la filière industrielle automobile afin d'anticiper les futurs besoins dans ce contexte de mutation forte.

Pour le CESER, cet accompagnement trouvera sa traduction dans les différents schémas régionaux (SRDE2I, CPRDFOP, SRADDET, SRCAE, etc.) et à travers les différentes compétences de la Région.

⁷ Source : www.poleautomobile-npdc.fr/forces-la-filiere-en-region/chiffres/

⁸ Source : Audition de Luc MESSIEN, Délégué général de l'Association Régionale de l'Industrie Automobile (ARIA) Nord – Pas de Calais & Picardie

1.1.5. Une R&D très développée

En matière de recherches appliquées la région est également bien présente : véhicule autonome à l'UTC, réactivité et chimie des solides (LRCS, RS2E, UMR CNRS 7314), stockage électrochimique de l'énergie, etc. constituent autant de thèmes intéressants le véhicule de demain, qu'il soit électrique, thermique ou hybride. Le développement des liens entre entreprises en région et recherche appliquée contribuerait à augmenter les chances d'industrialisation dans les sites industriels de la région.

Trois exemples d'entreprises régionales impliquées sur le véhicule électrique :

➤ Douai Basse Tension-Charging Electric Vehicle (DBT-CEV)⁹

Cette PME, basée à Brebière (62), est organisée en deux pôles d'activités : l'un, historique, regroupant la mesure électrique, le contrôle d'accès et la distribution d'énergie ; l'autre dédié aux bornes de recharge pour véhicules électriques et hybrides rechargeables.

L'activité relative aux bornes de recharge est devenue, depuis 2010, l'axe de développement prioritaire de ce groupe.

Son expertise en matière de maîtrise de l'énergie l'a amenée à diversifier son offre par la production de bornes destinées au contrôle d'accès (voiries, parking...) et à la distribution d'énergie en tout lieu nécessitant des raccordements temporaires.

Ses relations de travail, de longue date, avec EDF et les collectivités locales, l'ont sensibilisé très tôt sur les besoins liés aux véhicules électriques. Dès 1992 l'entreprise était impliquée dans les 1eres expérimentations avec PSA à la Rochelle puis EDF et à la Mairie de Paris pour l'installation des premières bornes en voirie et en parking ainsi qu'un déploiement de bornes de recharge dans les principales villes de France. Au « Grenelle de l'environnement », marqueur de la montée en puissance du VE, en octobre 2008, DBT avait installé 5 000 points de charge. Ce qui faisait d'elle une référence mondiale. A fin juin 2015, le parc installé compte plus de 15.000 unités. L'entreprise exporte plus de 75% de sa production de bornes, dans 33 pays, principalement en Europe mais aussi en Afrique du Sud et en Nouvelle Zélande.

Depuis 2012, sur la base de son savoir-faire en borne lente et semi-rapide, DBT a été retenu par NISSAN pour la fabrication de bornes de recharge rapide répondant à son standard (CHAdeMO). 1 500 bornes de recharge rapide ont été vendues par DBT à la moitié de l'année 2015.

Aujourd'hui, DBT produit une gamme de systèmes de recharge normale/lente (environ 8h) et semi-rapides (de 1 à 3h) destinée à des usages principalement privés mais également accessibles au public.

A partir de là, DBT a utilisé son expertise en maîtrise de l'énergie et en conception de bornes normales et semi-rapides, pour développer un produit compatible avec la quasi intégralité du parc de véhicules électriques et hybrides rechargeables présents sur le marché (Quick Charger). Pour arriver à ce résultat, l'entreprise a dû mobiliser ses ressources et ses équipes de R&D. Il en résulte une forte valeur ajoutée.

DBT est actuellement un des rares acteurs du marché à proposer une gamme complète de bornes de recharge normale, semi-rapide, rapide et de recharge universelle tri-standard. On soulignera que cette

⁹ Sources : site de l'entreprise <http://www.dbt.fr/> et Les Echos <http://www.lesechos.fr/pme-regions/innovateurs/0211641937348-dbt-lance-un-plan-de-restructuration-pour-ses-bornes-de-recharge-2054399.php#siCV4zeALvj8ZjC3.99>

dernière répond à tous les besoins et de ce fait contribue à faciliter l'usage du véhicule électrique. Fin 2016, DBT annonçait la signature d'un partenariat en Chine.

Un tel développement ne va pas sans rencontrer des difficultés. Fin 2016 DBT annonçait un recul de 40% du chiffre d'affaire qui s'est situé à 10 millions d'euros pour l'exercice 2015-2016. La trésorerie a nécessité un soutien de 3 millions d'euros et pour l'entreprise un plan d'économie interne de 1 million d'euros par an. L'emploi en a immédiatement souffert avec l'arrêt de l'intérim et des CDD. Au-delà, l'avenir passe par une levée de 2 millions d'euros à court terme. Pour cela la cession d'actifs (production de transformateurs et de mobiliers urbains), l'augmentation de capital paraissent envisagées. Des discussions sont en cours avec des partenaires chinois et japonais.

L'entreprise, confrontée aux nécessités de recherche et de développement de nouveaux produits aptes à répondre aux batteries toujours plus puissantes nécessaires à l'augmentation de l'autonomie des VE, semble avoir fait le choix de réduire son activité de chargeurs semi rapides au profit des chargeurs plus rapides et le futur « super-chargeur », le NG 150 dont la commercialisation est prévue pour septembre 2017.

Pour le CESER, ces péripéties, fréquentes sur les marchés émergents pour lesquels les technologies sont en évolution constante, soulignent l'intérêt de soutenir les entreprises qui y sont confrontées.

➤ CRITT M2A10

Le CRITT M2A (Centre de Recherche, d'Innovation Technique et Technologique en Moteurs et Acoustique Automobile), est basé à Bruay La Buissière (62). Créé en 2000, le centre de recherche indépendant aujourd'hui reconnu comme acteur majeur dans la réalisation d'essais en recherche et développement.

Bénéficiant d'un investissement d'environ 40 millions d'euros, il est actuellement organisé en 4 pôles d'activités :

- Un département Moteurs (7 bancs d'essais)
- Un département Acoustique et Vibrations (chambres réverbérantes, chambre semi-anéchoïque, ...)
- Un département turbocompresseurs (5 cellules d'essais)
- Un département autour du véhicule électrique (C2E)

Le centre donne accès aux moyens de haute technologie aux industriels de l'automobile, ainsi que son savoir-faire. Très actif sur la R&D, il a développé des compétences reconnues en France et à l'international. Il a également noué de nombreux partenariats publics et académiques d'excellence.

La force du CRITT M2A est dans son effort permanent de Recherche et Développement. Dans un contexte de constante évolution de l'industrie automobile il en fait un levier important pour son activité et son avenir. Notamment en réinvestissant 20% de son chiffre d'affaires dans les activités R&D tous les ans.

L'activité le place à la croisée des problématiques. Visiblement CRITT M2A utilise ses compétences pour concilier questions économiques, environnementales et de performances des moteurs. Pour cela il innove et tend à faire de son centre un pôle d'excellence reconnu mondialement. L'axe principal de

¹⁰ Sources : le site du centre <http://www.critt2a.com/index.php/fr/> le site de l'agglomération de Bethune-Bruay <https://eco.bethunebruay.fr/content/un-territoire-dynamique>

recherche s'oriente vers la réduction des émissions de CO2 et de la consommation tout en conservant l'agrément de conduite.

Le CRITT M2A fonctionne sur le mode de la veille active des évolutions technologiques afin de répondre à ses clients par des solutions adaptés à leurs demandes toujours en évolutions. Ce qui explique qu'il fonctionne essentiellement en mode projets, sur des actions aux budgets, durées et partenaires variables.

Par ses activités et la diversité de ses partenariats, le CRITT M2A recueille nombre d'informations qu'il classe, gère et protège. Cela constitue, au final, le véritable savoir-faire de l'entreprise sans conséquence sur la confidentialité des activités.

Outre la diffusion d'une partie de ces informations en interne, notamment lors de réunions d'échanges animées par le service R&D, le CRITT M2A, centre de recherche et de transfert d'informations entre le monde universitaire et le monde industriel, accueille des stagiaires afin de faire partager leur savoir faire et leurs connaissances et ainsi former les futurs acteurs de la filière. Il anime également des journées techniques permettant la diffusion des nouvelles avancées technologiques découvertes dans les projets de recherche. Chaque année, le CRITT M2A organise SyTec M2A, un symposium technique¹¹ réunissant ses partenaires industriels, académiques et institutionnels autour des dernières nouveautés R&D et projets du centre.

Avec un tel état d'esprit, le centre s'est naturellement intéressé au VE, autant pour anticiper l'avenir que pour faire évoluer ses activités en France et en Europe. Son investissement dans ce domaine est aujourd'hui axé autour d'un pôle de moyens d'essais. En juillet 2015, le CRITT M2A a inauguré son centre d'essais dédié aux motorisations hybrides et électriques. Cet investissement de 15 millions d'euros permet au CRITT M2A d'anticiper les mutations du marché de l'automobile. Son site, seul de ce type en France permet une grande série de tests sur un même site : capacité de stockage de l'énergie, puissance spécifique, vitesse de recharge, vieillissement des batteries et des matériaux, architectures d'électrification du véhicule... Autant de domaines qui constituent les enjeux actuels du marché du VE. En 2017, le centre s'équippa de bancs d'essais packs batteries, d'un banc e-turbo en milieu anéchoïque¹² avec système de gestion d'énergie ainsi qu'un banc Group Moto-Propulseur (GMP multimachines) pour répondre aux attentes de l'électromobilité et être à la pointe des enjeux énergétiques à venir.

Le CRITT M2A entend maîtriser tous les types d'essais d'ici fin 2017 et d'acquérir la capacité à les réaliser et à être force de conseil d'ici 2020.

Sur l'année 2015, le CRITT M2A réalise un chiffre d'affaires de 4,7 millions d'euros et son bilan a augmenté de 14,47 % entre 2014 et 2015¹³ Il travaille avec l'ensemble des marques automobile et réalise 85% de son chiffre d'affaires à l'export. Le centre a d'abord été détenu par un groupement d'intérêt public (GIP) avant d'adopter la forme d'une SAS à l'occasion d'un partenariat public-privé conclu entre l'agglomération Artois Comm (aujourd'hui agglomération de Béthune-Bruay). Celle-ci est propriétaire des murs et du matériel d'essai d'une valeur totale de 40 millions d'euros.

¹¹ ex Conseil Scientifique

¹² *Chambre anéchoïque* Une chambre anéchoïque est une salle d'expérimentation dont les murs et le plafond sont totalement absorbants aux ondes sonores ou électromagnétiques, donc ne provoquent aucun écho venant perturber les mesures.

¹³ Source : <http://www.societe.com/societe/critt-m2a-498616085.html>

➤ Un constructeur régional : PARISS ELECTRIC¹⁴

Pariss Electric est un constructeur français de véhicule 100 % électrique dont le site est basé à Calais. Le principe de l'entreprise est le « Carry-over », qui consiste à incorporer au véhicule un maximum de modules de pièces et de composants existants, produits et validés par des partenaires (Welter Racing pour la conception et l'industrialisation du châssis en carbone ; Bosch Engineering pour l'intégration du groupe motopropulseur ou Forsee Power pour les batteries).

En 2015, Pariss était accompagné par l'ADEME (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie), la BPI (Banque Publique d'Investissement) et la région Nord Pas-de-Calais ont déjà voté une aide de 500.000 €. Une levée de fond était alors en cours afin de finaliser leur véhicule.

En avril 2016, Pariss Electric présentait son modèle appelé « GT » destiné à la compétition.

1.2. La filière électrique en région

1.2.1 Un potentiel peu valorisé

La région Hauts-de-France dispose sur son territoire du premier secteur industriel national, l'automobile. De nombreux véhicules et composants de la chaîne de production des VT sont réalisés en région grâce à la présence des 7 sites de construction et des 450 sous-traitants. Toutefois, le VE est peu présent sur le territoire, seul le véhicule kangoo est produit à Maubeuge. Parmi les sous-traitants, certains produisent des pièces pour les VE, malgré cela, la filière est peu valorisée car le VE n'est qu'au début de sa commercialisation et l'annonce de nombreux modèles arrivant sur le marché dans les années à venir devrait dynamiser ce secteur.

1.2.2. Quelles sont les conditions favorables à l'émergence d'une filière ?

La région Hauts-de-France possède une filière industrielle automobile dédiée au VT forte et présente depuis de nombreuses années. Cependant, l'émergence du VE va modifier la constitution du paysage industriel. En effet, si l'avenir du véhicule tend vers les modèles électriques, les moteurs thermiques ont encore quelques années devant eux. Les constructeurs ne peuvent abandonner un modèle économiquement fiable. La transition va se faire sur la décennie ou les décennies à venir. Toutefois, l'émergence d'une filière s'anticipe si l'on veut attirer les industriels et la main-d'œuvre.

Pour cela, il faut disposer sur le territoire d'éléments indispensables, **en premier lieu, la formation et la main-d'œuvre couplée à une R&D performante. Les métiers de l'automobile, notamment la production et l'après-vente doivent intégrer les mutations liées au VE. En disposant de cursus de formation répondant aux nouvelles exigences, la région garderait son potentiel en matière de main d'œuvre.** L'autre élément nécessaire est la R&D, très présente en région, elle permet aux industriels d'innover en permanence dans un secteur où les concurrences sont fortes. **Pour le CESER, la R&D est un facteur clé de l'émergence d'une filière et le Conseil régional doit soutenir les pôles de compétitivité, mais également les jeunes porteurs de projet ambitieux.**

¹⁴ Sources : <http://rev3.fr/lavierev3/chapitre3/> ; <http://www.caradisiac.com/pariss-electric-la-sportive-electrique-a-la-francaise-107920.htm>

1.2.3. L'arrivée d'un nouvel entrant

Le secteur automobile était principalement orienté vers la production de véhicule à moteur thermique. L'arrivée des modèles hybrides au début du 21^{ème} siècle a permis aux constructeurs de se tourner de nouveaux vers d'autres modes que le thermique. Toutefois, l'arrivée d'un nouveau constructeur comme Tesla, prônant uniquement le modèle électrique, avec des modèles haut de gamme, mais possédant une réelle autonomie, a modifié le monde automobile. Le constructeur Renault a été l'un des premiers à suivre le modèle Tesla avec la production en série d'un véhicule électrique (Zoé).

L'ajout pour le secteur automobile d'un nouvel entrant est extrêmement rare, de plus, cette marque se donne les moyens d'être à la pointe de la technologie et propose des modèles performants. Ainsi, le nouvel entrant bouscule la hiérarchie dans un secteur fermé, où les constructeurs avaient l'habitude de rivaliser entre eux sur des modèles thermiques. Le secteur automobile connaît un basculement des consciences, face à l'engouement que procure le nouvel entrant, s'ajoutant aux volontés de nombreux pays à diminuer leur empreinte carbone. Le VE devient un modèle économique qui devrait remplacer les VT dans un futur pas si lointain. Encore frileux les années précédentes, les grands constructeurs se lancent dans la production en série de modèles électriques à l'horizon 2020. L'objectif est double, concurrencer le nouvel entrant sur son marché et garder la clientèle déjà acquise.

Pour les Hauts-de-France, l'accueil du nouvel entrant sur son territoire pourrait être bénéfique pour l'ensemble du secteur automobile. Tesla veut s'implanter en Europe, la localisation des Hauts-de-France au sein de l'Europe est géographiquement stratégique et le savoir-faire déjà présent sur le territoire sont des arguments qui peuvent peser dans leur décision.

En termes d'emploi, un constructeur de véhicule haut de gamme en générera moins qu'un constructeur de grandes séries qui emploiera davantage de salariés pour une production massive.

Le CESER espère retenir l'attention du Conseil régional sur l'impact positif que pourrait engendrer l'arrivée d'un nouvel entrant (Tesla, BYD, etc.) pour la région. Pour cela, le CESER demande au Conseil régional de réunir toutes les conditions pour attirer un nouvel industriel automobile sur le territoire. Cela s'anticipe notamment à travers les différents schémas régionaux.

1.3. Quel avenir pour l'industrie automobile régionale ?

Avec l'avènement du VE, la filière automobile connaît un tournant au sein de son développement et de son économie. L'hégémonie du VT va petit à petit s'estomper en faveur d'autres mobilités, notamment le VE. Les années à venir vont être décisives pour la filière et les constructeurs. Les dernières annonces montrent la volonté des grands groupes à investir dans le déploiement de modèle électrique. Les Hauts-de-France possèdent 7 sites de construction dont 4 sites appartenant à des constructeurs mondialement connus. Bien que les marques de renommée mondiale développent leur propre stratégie en interne, il est important pour la région de conserver sur son territoire l'emploi du secteur automobile. Pour rappel, la Région compte 53 000 emplois dédiés à cette branche (constructeurs et sous-traitants).

Comment pérenniser un savoir-faire local tout en basculant dans un mode de production dédié au VE ? La formation, des salariés et des futurs diplômés est une des clés dans la phase de transition qui va s'opérer dans les prochaines années. Actuellement, les mécaniciens et techniciens déjà en poste sont formés en interne par les constructeurs. **Pour le CESER, il est nécessaire de préparer dès à présent des plans de formation compatibles avec les métiers de demain dans le secteur de l'automobile. De même, dans le cadre du cursus initial, les cartes de formations devront répondre aux attentes de la filière**

automobile. Enfin, concernant la formation continue, elle devra être diplômante, qualifiante et certifiante afin d'offrir des perspectives professionnelles.

La filière industrielle automobile mondiale est en pleine mutation avec l'arrivée sur le marché des nouveaux entrants qui bousculent le modèle économique centré sur le développement du VT. Le VE connaît depuis quelques années un engouement qui se répercute sur les territoires avec le déploiement important de bornes. Comment la France et la Région Hauts-de-France vont-elles accueillir cette nouvelle mobilité ?

2. Le déploiement du véhicule électrique

2.1. Développer la mobilité électrique : l'objectif de l'Etat

La France a adoptée en 2015, la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte, dont l'un des objectifs est le déploiement de la mobilité électrique. Cette loi vise à réduire la production de gaz à effet de serre et à renforcer son indépendance énergétique. Ainsi, de nombreuses actions touchent le domaine des transports en particulier, le VE :

- Le remplacement d'un véhicule de l'Etat sur deux par un modèle propre (VE, hybride rechargeable ou très faiblement émetteur de gaz à effet de serre et de polluants) ;
- Création d'une prime à la conversion (sous condition) d'un véhicule polluant par un véhicule propre pouvant atteindre 10 000 € en complément du bonus écologique ;
- Mise en place du bonus maximal pour la location longue durée de véhicules propres ;
- Installation de 7 millions de bornes de recharge sur l'ensemble du territoire national ;
- Obligation d'installation de bornes de recharge dans toutes les nouvelles constructions, les locaux d'activité et les centres commerciaux existants, dans les logements en cas de travaux ;
- Elargissement du crédit d'impôts développement durable à l'installation d'une borne de recharge à son domicile ;
- Exonération pour les véhicules de société électriques de la taxe annuelle définie à l'article 1010 du code général des impôts. Les véhicules hybrides bénéficient quant à eux d'une exonération de la composante de la taxe calculée sur les émissions de CO2 pendant huit trimestres si leurs émissions de CO2 sont inférieures à 110 grammes par kilomètre.

Par ces mesures, l'Etat met clairement en avant sa volonté de développer le « véhicule propre¹⁵ » comme il le définit, en aidant à la fois les particuliers **et** les entreprises tout en voulant se montrer exemplaire.

Le CESER suggère aux collectivités territoriales d'analyser la composition de leur parc automobile en regard de leurs besoins. Il s'agirait d'identifier les VT qu'il serait possible de remplacer par des VE sans diminuer l'efficacité du service qui en est attendu.

Le CESER encourage également le Conseil régional à promouvoir l'intérêt du VE, notamment en communiquant sur les aides et les avantages qu'il procure.

¹⁵ L'Etat définit le véhicule propre comme étant très faiblement émetteur de gaz à effet de serre et de polluants, il classe le VE et l'hybride rechargeable dans cette catégorie. Le rapport reprendra ce terme selon la définition de l'Etat.

2.2. Le parc actuel, une constante évolution depuis 2010

Le VE grand public que nous connaissons aujourd'hui a démarré sa commercialisation en 2010 avec des modèles prévus pour un usage principalement citadin (Citroën C-Zéro, la Peugeot iOn, etc). La première année de commercialisation, 184 VE sont immatriculés¹⁶ (cf. graphique ci-dessous). Ce chiffre peut s'expliquer par une faible présence d'un réseau d'infrastructures de rechargement et d'une faible communication. Le marché du VE est, à ses débuts, considéré comme une niche, qui intéresse principalement les collectivités et les personnes sensibilisées.

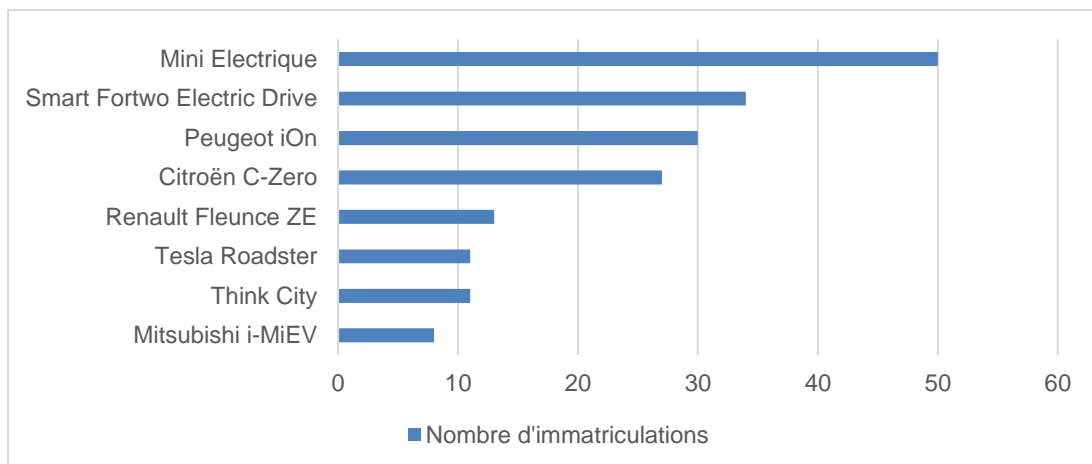


Figure 7 : Répartition des ventes de voitures électriques par modèle sur 2010

L'année 2011 a connu une augmentation de ventes 14 fois supérieures, passant de 184 à 2 630 immatriculations. Cette dernière s'explique par l'arrivée des batteries Li-Ion plus performantes.

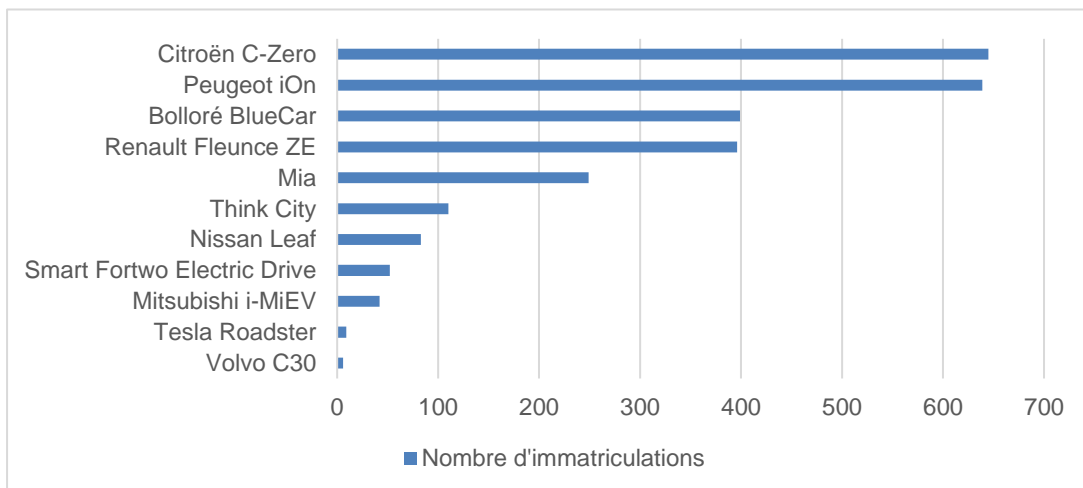


Figure 8 : Répartition des ventes de voitures électriques par modèle sur 2011

En 2012, les ventes vont doubler, par rapport à 2011, pour atteindre les 5 663 VE immatriculés. Cette augmentation s'explique en partie par l'attrait des véhicules Peugeot iOn et Citroën C-Zéro qui vont respectivement se vendre à 1 409 et 1 335 exemplaires. De même, le déploiement du système Autolib permet l'immatriculation de 1 543 VE BlueCar de la marque Bolloré.

¹⁶ L'ensemble des données sur les chiffres de vente proviennent du site internet www.automobile-propre.com

La commercialisation en 2013 de la Renault Zoé, premier véhicule conçu exclusivement pour être électrique, va avoir un effet levier sur les ventes de VE. En une année de commercialisation, la Zoé va s'écouler à 5 551 véhicules, soit 62,7 % de Part De Marché (PDM). A elle seule la Zoé représente le nombre de VE vendu en 2012.

Les années 2014 et 2015 ont suivi les tendances similaires depuis le lancement grand public des VE en 2010. Ainsi la progression se veut constante avec respectivement 10 560 et 17 268 VE vendues (cf. tableau Immatriculation de voitures électriques en France par année).

L'année 2015 a été particulièrement importante, pour la première fois depuis sa commercialisation, le VE représente plus d'1% de part de marché sur le secteur automobile. Ce chiffre peut sembler faible, toutefois, en 5 ans, il est passé de 0.009 % à 1.04 %.

Enfin, l'année 2016 a connu une augmentation des ventes de 23 % par rapport à 2015. 27 307 VE ont été immatriculés avec en tête des ventes, la Zoé avec 11 404 véhicules (52,4 % de part de marché) suivi par les 3 887 exemplaires de la Nissan Leaf (17,8 % de PDM).

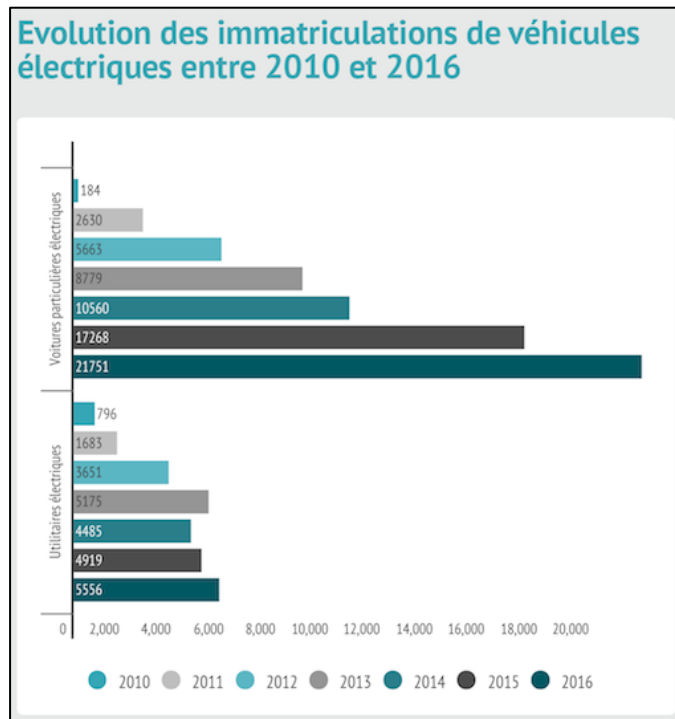


Figure 9 : ventes des VE de 2010 à 2016, source : Avere-France

Les chiffres montrent clairement l'augmentation forte que connaît le VE depuis son lancement. La prise de conscience des grands constructeurs pour le développement des VE démontre le rôle que ce dernier jouera dans les prochaines années. Lors de l'édition 2016 du Mondial de l'Automobile, une grande part des attentions et des annonces étaient tournées vers le VE. Le constructeur Renault a présenté la nouvelle version de son modèle phare, la Zoé, avec une autonomie réelle de 300 km, contre 150 actuellement. Les constructeurs dits « premium » comme Mercedes, Volvo et Volkswagen ont annoncé le développement de modèles exclusivement électriques pour une commercialisation en 2020, avec comme objectif qu'ils représentent 15 à 20 % des ventes à l'horizon 2025. D'autres marques (Chevrolet, Opel, etc.) ont fait de nombreuses annonces similaires, démontrant que le VE était bien une cible de développement prioritaire pour la filière. Les progrès annoncés en matière d'autonomie et l'élargissement de l'offre vont avoir des répercussions positives sur les ventes.

Ainsi, depuis 2010, la France accroît d'année en année son parc de VE. L'attraction du public vers ce nouveau modèle de véhicule est facilitée par les nombreuses mesures incitatives mises en place par l'Etat afin de promouvoir le développement des dits « véhicules propres¹⁷ ».

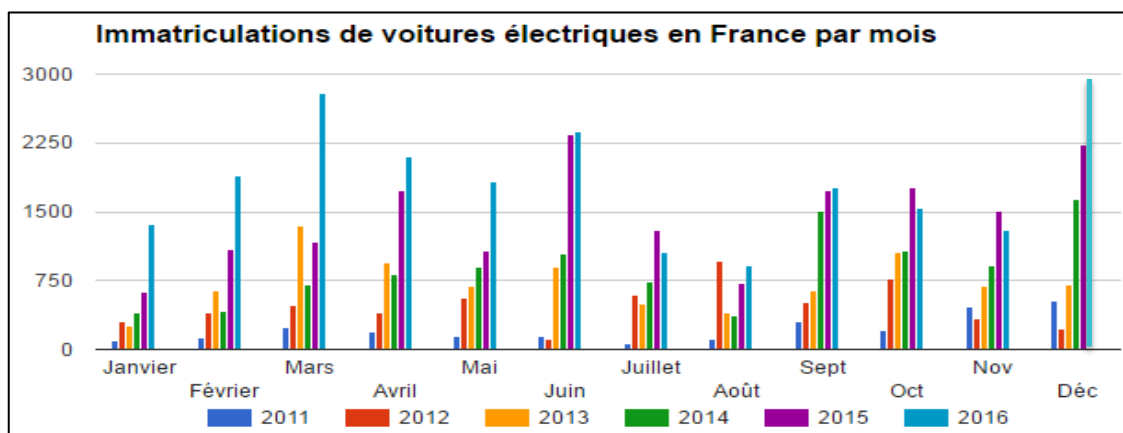


Figure 10 : Immatriculation de VE en France par mois, source : automobile-propre

2.3. Les projets nationaux

2.3.1. Le plan Corri-Door « dimension nationale »

Sur le plan national, le projet de Corri-Door, consortium privé qui réunit SANEF, EDF, Sodetrel, Renault, Nissan, BMW, Volkswagen et ParisTech, a été reconnu « dimension nationale » par décision ministérielle le 29 janvier 2016. Ce projet s'intègre dans le programme Réseau Transeuropéen de Transport établi par la Commission européenne qui finance 50 % des investissements. Corri-Door a pour objectif d'être la colonne vertébrale des réseaux de recharge en



Figure 11 : Plan corri-door, source : www.corri-door.eu

France, en reliant les villes et régions déjà équipées. L'installation des bornes rapides, pour un montant total de 10 M€, dont 4.85 M€ prit en charge par l'UE, se fait principalement le long des axes autoroutiers et en périphérie des villes. A terme, le réseau Corri-Door proposera un réseau de 200 bornes¹⁸ de recharge, soit tous les 80 km.

¹⁷ Au sens de la définition de l'État

¹⁸ L'accès à ces bornes se fait via un abonnement, ou un paiement. Ainsi, selon l'abonnement, compris entre 2 et 10 euros, les 15 minutes de recharge coûteront à l'utilisateur entre 1,50 et 3,50 €. Pour les usagers sans abonnement, il est possible d'acheter

2.3.2. Les autres initiatives privées

Les initiatives privées se développent rapidement sur le territoire national, le plan Corri-Door en est le meilleur exemple. Outre les acteurs du secteur automobile, d'autres acteurs tels que la Sanef entre dans l'ère de l'électromobilité en implantant progressivement 33 bornes rapides multistandard afin d'équiper les deux mille kilomètres de son réseau d'autoroutes. Ainsi depuis Paris, il est possible de rejoindre les différentes villes régionales d'importance telle Strasbourg, Metz, Reims, Lille, Amiens, Rouen et Caen.

Autre acteur important, le groupe Bolloré, avec l'accord du gouvernement, ce groupe va déployer 16 000 points de charge d'ici 2019 pour un investissement de 150 M€. L'objectif est de proposer aux usagers de VE et hybride rechargeable des points de recharge tous les 40 kilomètres. Toutefois il est à noter que les bornes ne proposeront pas de charge rapide, ces dernières ayant une puissance de 3 à 7 kWh.

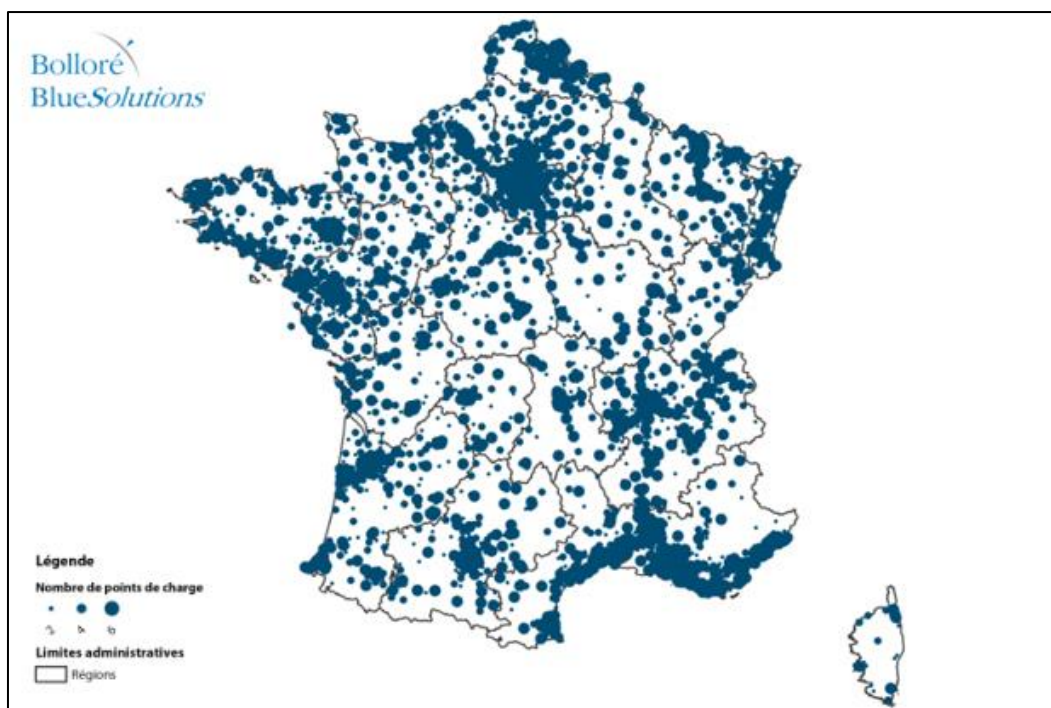


Figure 12 : Plan BlueSolutions, source : Bolloré

Enfin, le groupe pétrolier Total souhaite également installer près de 300 bornes de rechargement sur le territoire national, principalement le long des grands axes et hors agglomération afin de constituer un réseau capable d'offrir une borne tous les 150 km.

Le réseau de bornes payantes (privé ou publique) a vocation à seconder le réseau de bornes domestiques, il offre une solution pour tous les usagers souhaitant recharger son VE.

En additionnant l'ensemble des actions menées par les initiatives privées, le territoire national, particulièrement aux abords des grandes villes et axes routiers, sera fortement maillé d'ici 2020. **Pour le CESER, le déploiement des bornes par le secteur privé est un signe positif de l'avenir du VE. Au lancement de ce dernier, la réalité du manque d'infrastructure était un frein à l'achat d'un VE. Aujourd'hui,**

un pass préchargé (dans les stations-service ou points d'accueil) de 20 € donnant accès à 2 charges de 30 minutes ou via un numéro de téléphone indiqué sur la borne, service facturé 9 euros pour 30 minutes de recharge.

le réseau de bornes en construction et l'augmentation de l'autonomie des batteries sont des arguments de vente.

Aux actions privées s'ajoutent celles des collectivités, en effet, le Conseil régional et les Départements, à travers les Syndicats d'énergies, lancent leur plan de mobilité électrique.

2.4. Le réseau disponible en région

2.4.1. Les actions de la Région

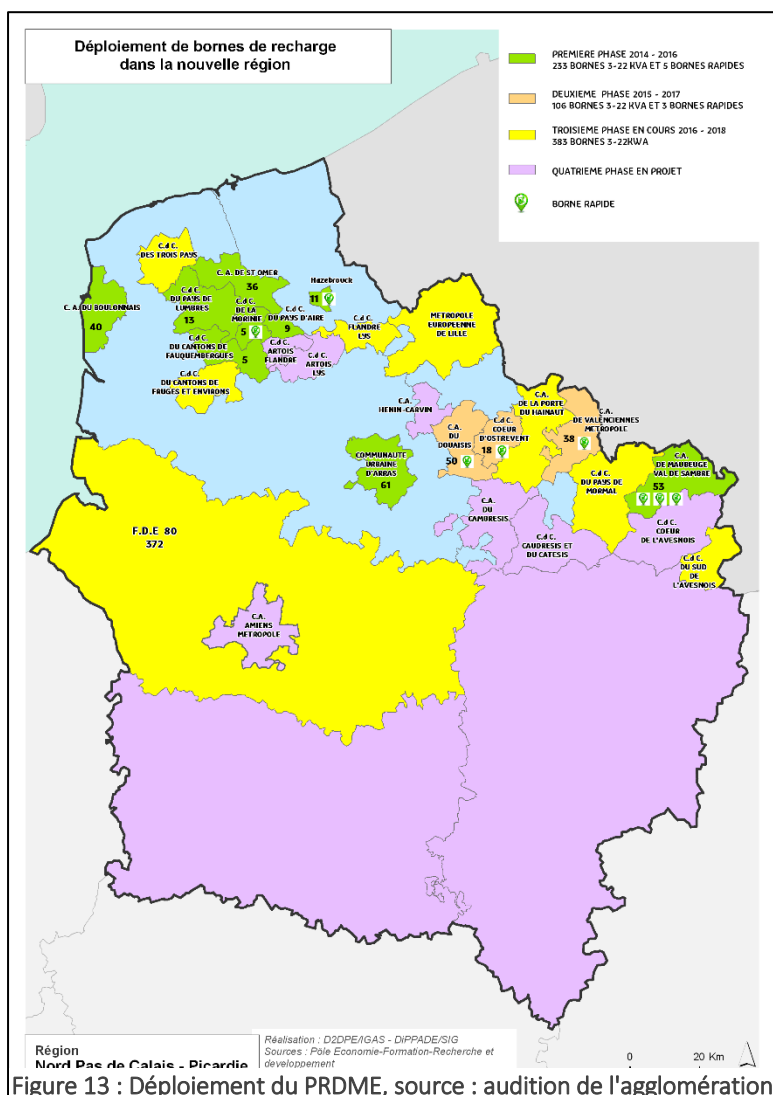


Figure 13 : Déploiement du PRDME, source : audition de l'agglomération de Saint-Omer

fonctionnement. La 1ère phase d'installation a permis la mise en place de 233 bornes de rechargement sur les 2 500 prévues.

De son côté, l'ex Conseil régional de Picardie n'a pas souhaité mettre en plan un plan similaire et a laissé l'initiative aux collectivités locales et aux syndicats d'énergie.

- **La fusion** des deux précédents Conseils régionaux opérée le 1^{er} janvier 2016 a modifié le PRDME de l'ex-NPDC. La volonté du Conseil régional des Hauts-de-France est d'étendre le plan à l'ensemble de

la région. Pour cela, l'année 2016 a permis d'intégrer l'ensemble des trois schémas mis en place dans les départements par les Syndicats d'électricité de l'Oise, l'Aisne et la Somme.

Le CESER approuve la volonté du Conseil régional d'élargir le plan de mobilité à l'échelle de la région fusionnée. Dans une perspective de développement des territoires, la complémentarité entre les différents schémas (publics et privés) devra être respectée afin d'offrir aux habitants la même accessibilité aux infrastructures.

2.4.2. Les actions des collectivités et des syndicats d'électricité

Dans une optique d'équiper leur territoire en bornes de rechargement, le Syndicat d'énergie de l'Oise, la Fédération Départementale de l'Energie de la Somme et l'Union des Secteurs d'Energie du Département de l'Aisne ont mis en place des schémas d'infrastructure afin d'installer plusieurs centaines de bornes sur leur territoire.

➤ Le Syndicat d'énergie de l'Oise (SE 60)

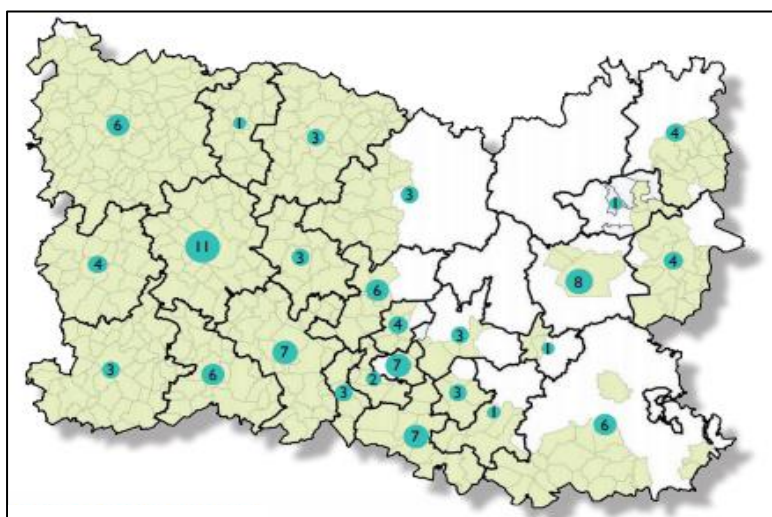


Figure 15 : Carte des bornes pour le département de l'Oise

Le Syndicat d'Energie de l'Oise couvre un périmètre regroupant 453 des 692 communes du département. Son objectif est d'installer 107 bornes de recharge accélérée parmi une centaine de municipalités d'ici à la fin de l'année 2017.

Le projet d'infrastructure de recharge prévoit l'installation d'une borne tous les 25 kilomètres, en privilégiant particulièrement les lieux de passage dans les petites et moyennes villes : aires de

covoiturage, gares, pôles d'emploi denses, zones commerciales et lieux touristiques. Le réseau souhaite être complémentaire des bornes déjà installées (73) par des initiatives privées.

Le réseau prévoit l'installation de bornes accélérées 22 kW, chacune équipée de deux points de recharge au standard européen et de deux prises domestiques E/F. Au début de l'opération, la recharge sera gratuite puis elle deviendra payante, une fois la grille tarifaire définie par les élus. Le paiement pourra s'effectuer par QR Code ou badge RFID en post paiement.

SE 60 veut développer la mobilité électrique sur les routes de l'Oise en communiquant régulièrement sur les différents programmes de subventions offerts par l'Etat afin de promouvoir le VE. Entre 2010 et 2015, 736 véhicules VE ont été immatriculés dans l'Oise.

Le coût global de l'opération est estimé à 1 284 000 €, soit environ 12 000 € par borne. Les frais seront répartis entre l'ADEME, qui finance le projet à hauteur de 50 %, le département de l'Oise et le syndicat qui se partagent le solde de manière équitable. Les communes sont également mises à contribution, à hauteur de 1 250 € par borne et par an afin de couvrir les frais de maintenance.

➤ L'union des Secteurs d'Energie du Département de l'Aisne (USEDA)

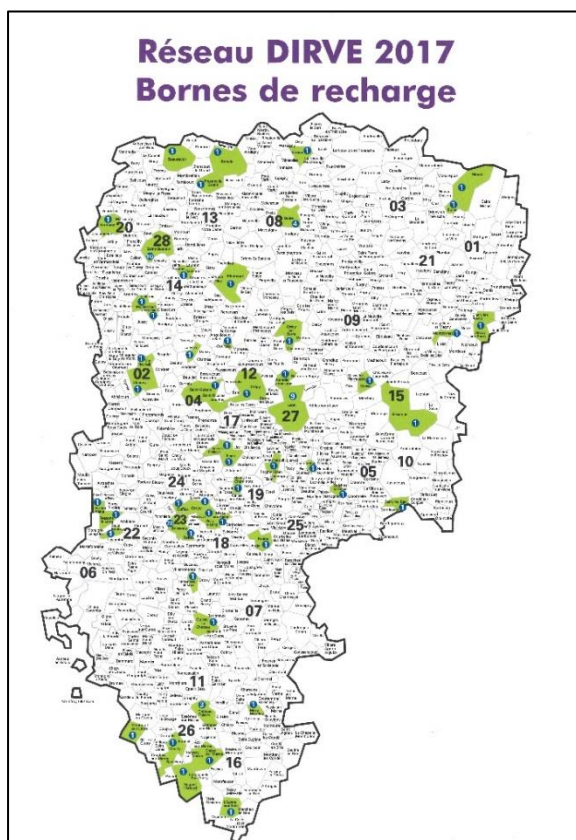


Figure 16 : Carte réseau DRIVE 02 source : USEDA

Dans le département de l'Aisne, le plan de déploiement du réseau de bornes se nomme DIRVE 02¹⁹.

Porté par l'USEDA, il permettra l'installation d'infrastructures de recharge publique pour les VE et hybride rechargeable.

En partenariat avec l'Etat et son Programme d'Investissement Avenir (PIA) et les collectivités volontaires, l'USEDA souhaite implanter 140 bornes dans 93 communes. Le coût du projet est estimé à 1,9 M€, dont 900 000 € de subvention issus du PIA.

Les bornes de recharge seront équipées de deux prises, une de charge lente de 3 KVA et une charge rapide de 18 KVA.

Enfin, pour la partie tarifaire, l'USEDA a souhaité appliquer deux tarifs, un à destination du public, l'autre pour les collectivités :

Le tarif public TTC par tranche de 15 minutes démarre à 0.20 € pour les bornes 0 à 4 KVA et termine à 1.10 € pour les bornes rapides (8 à 22 KVA). Le paiement s'effectue par Carte bancaire ou compte Paypal.

Le tarif collectivité TTC par tranche de puissance de 15 minutes coûte 0.13 € pour les bornes lentes (0 à 4 KVA) et 0.72 € pour les bornes rapides.

➤ La Fédération Départementale de l'Énergie de la Somme (FDE80)

La FDE80 gère la distribution de l'électricité pour 770 des 779 communes de la Somme. Elle envisage l'installation de 186 bornes sur 112 communes.

Dans le cadre de l'appel à projets national "Infrastructures de recharge pour les véhicules électriques et hybrides", la FDE80 bénéficie d'une subvention de 1 116 000 € représentant 50% d'un projet de déploiement de 186 bornes évalué à 2 232 000 € HT. La FDE souhaite récupérer la compétence des communes adhérentes afin de

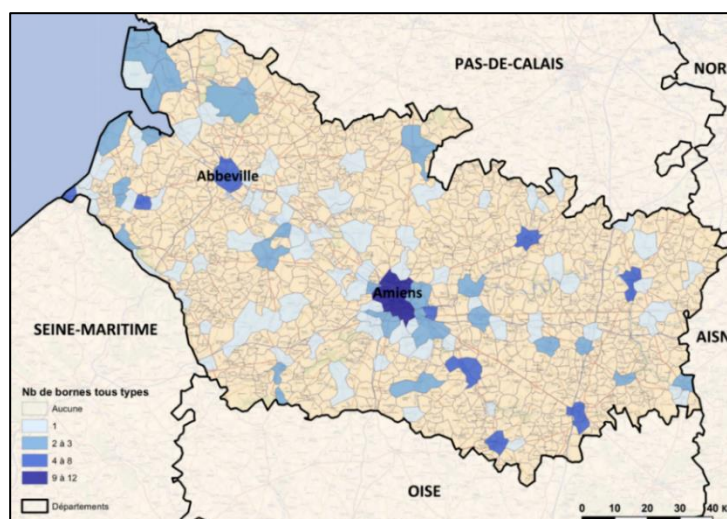


Figure 17 : Carte des bornes prévues dans la Somme : source : breezcar.com

¹⁹ Déploiement d'une Infrastructure de Recharge de Véhicule Electrique (DIRVE)

gérer l'exploitation et la maintenance des 186 bornes sur le territoire.

Les différentes aides publiques dont bénéficient les communes adhérentes permettent de limiter leur participation à 25 %, soit 3 600 €, pour l'installation d'une borne de recharge. En effet, l'ADEME, principal financeur, participe à hauteur de 50 % et la FDE80 de 25 %, pour un montant total de 12 000 € par borne.

Concernant les tarifs, la FDE80 veut mettre en place la gratuité sur les bornes dans un premier temps. Une étude sur le coût que cela génère sera réalisée dans l'année du lancement des bornes afin de proposer une solution la plus économique possible.

2.5. Le maillage national

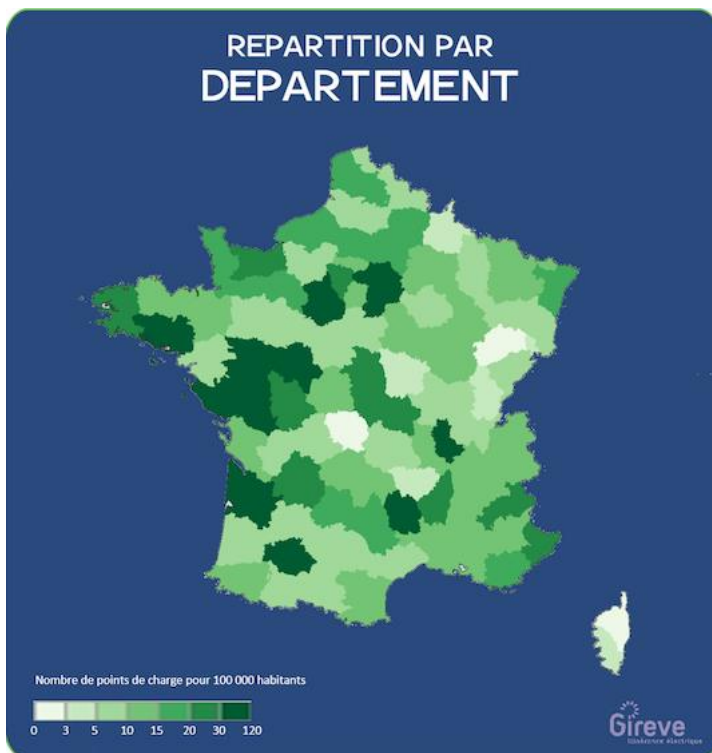


Figure 18 : Répartition des bornes par département, source Gireve.com

Les actions combinées des secteurs privé et public permet à la France de disposer d'un maillage de 16 000 bornes à la fin d'année 2016. Concernant la région Hauts-de-France, elle compte entre 15 à 20 bornes pour 100 000 habitants selon les départements. Ces chiffres devraient fortement augmenter au cours de l'année 2017 avec les plans d'installation de bornes de l'Aisne, l'Oise et la Somme ainsi que le PRDME en Nord Pas-de-Calais.

Au total, ce sont près de 20 000 bornes répartis sur 77 collectivités qui devraient être installés en 2017. La France devrait compter 36 000 bornes d'ici à la fin d'année et 45 000 à l'horizon 2020 d'après les projections.

2.6. Perception du VE par le public

En quelques années, les avancées technologiques ont permis d'augmenter significativement l'autonomie des batteries des VE, passant de 60 km à 300 km réels pour les modèles les plus courants. L'augmentation de l'autonomie associée au déploiement des bornes de rechargement tend à attirer de nouveaux usagers. Selon le baromètre Ipsos pour l'Avere France et Mobivia²⁰ réalisé en août 2016, auprès d'un échantillon de 1 000 personnes, représentatif de la population française, la voiture électrique gagne en crédibilité auprès des Français.

²⁰ <http://www.ipsos.fr/decrypter-societe/2016-09-19-francais-plus-en-plus-branches-voiture-electrique>

D'après ce sondage :

- 35% des automobilistes sont prêts à passer à l'électrique (+7% par rapport à 2014)
- 2 français sur 5 déclarent que la voiture électrique répond à leurs besoins quotidiens de mobilité !
- 18% des automobilistes ont déjà essayé le véhicule électrique (+6%)
- 80% se disent prêts à changer leurs habitudes de mobilité pour améliorer la qualité de l'air

Le sondage met en avant l'intérêt positif des usagers dès lors que l'autonomie du véhicule répond à leurs besoins. De même, il insiste sur les freins qui bloquent les usagers à passer du VT au VE : l'autonomie limitée²¹, le prix d'achat élevé et le manque ou la méconnaissance des infrastructures de recharge.

Le VE gagne en part de marché au fil des ans. Les avancées technologiques et l'investissement important réalisé par les opérateurs publics et privés ne se quantifient pas uniquement sur l'installation des bornes et le raccordement. L'utilisation du VE impose une réflexion sur l'avenir du réseau de distribution électrique afin qu'il soit dimensionné aux futurs besoins.

²¹ *Autonomie de 150 à 200 km pour les modèles courants lors de la réalisation du sondage*

3. Quel impact sur l'environnement, le réseau électrique et la production d'énergie ?

3.1. Le VE : solution pour améliorer la qualité de l'air ?

L'actualité de ces derniers mois a mis en exergue l'impact de la pollution de l'air sur la santé et par voie de conséquence sur l'économie. Ce fait n'est pas une découverte mais plutôt une prise de conscience de la société et de la nécessité d'agir concrètement.

La région des Hauts-de-France est une des régions où les déplacements domicile-travail sont les plus importants. Le réseau de transports en commun, pour des raisons financières, ne peut couvrir l'ensemble du territoire et ainsi répondre aux attentes des habitants. Les exigences de mobilité de notre société, notamment envers les actifs, font du véhicule individuel le moyen indispensable d'accès à l'emploi. Les nouveaux usages, covoiturage, mobilité douce, etc. ne permettent pas d'infléchir ce constat. Dans le même temps les pollutions atmosphériques (particules fines, CO₂, etc.) entraînent une dégradation sanitaire de plus en plus significative pour l'ensemble de la population, avec pour corollaire, un impact économique de plus en plus fort (maladies respiratoires, arrêts de travail, etc.).

Cette situation nécessite une approche globale pour y répondre au sein de laquelle le VE a toute sa place si l'on considère sa moindre²² contribution à la pollution atmosphérique lors de son usage. D'autant plus que le mix énergétique va vers une part grandissante de la production d'électricité via les Energies Renouvelables (EnR).

La région des Hauts-de-France, comme d'autres régions française, a été impactée ces derniers mois par des épisodes de pics de pollution faisant prendre conscience de la contribution du VT dans ces événements. Le VE est, dans ce cas présent, un élément de réponse à la diminution de la pollution atmosphérique.

En matière de préservation du climat, l'Accord de Paris adopté en décembre 2015 a permis de relancer la dynamique climatique mondiale qui ne trouvera de concrétisation que par la prise des responsabilités de toutes parties prenantes.

Dans sa note d'analyse du 15 décembre 2016 « 2017/2027 - Le véhicule propre au secours du climat - Actions critiques », France STRATEGIE précise

« En France, où la production d'électricité est presque entièrement décarbonée, les efforts de réduction doivent désormais se concentrer sur le transport (29 % des émissions en 2015, soit 130 MtCO₂e dont 70 MtCO₂e pour les véhicules particuliers), sur l'agriculture (20 %, soit 90 MtCO₂e) et sur le résidentiel-tertiaire (19 %, soit 84 MtCO₂e). Le secteur du transport constitue une cible de choix car ses émissions ont augmenté de près de 10 % depuis 1990. »

²²

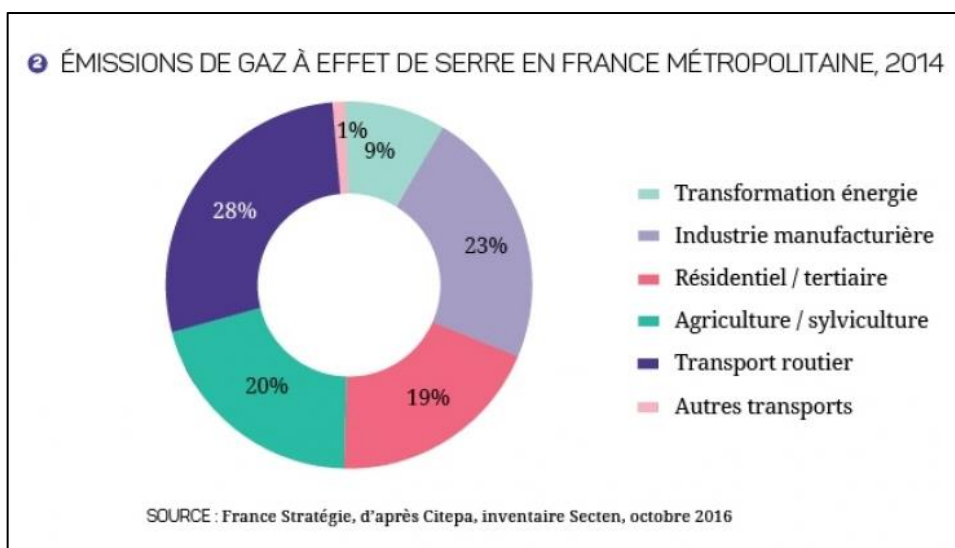


Figure 19 : Emissions de gaz à effet de serre en France 2014, source : France Stratégie

Le véhicule électrique constitue une réponse plausible face à l'ambition de réduire les effets néfastes des transports sur le climat. Cela impliquera un effort à tous les niveaux : du citoyen aux institutions locales, nationales et européennes afin de tendre, de façon coordonnée vers le même but.

Dans une société qui tire une part importante de son dynamisme de sa mobilité, le transport est une thématique pour laquelle les réponses viables ne peuvent se contenter de bonnes intentions.

Ainsi, parmi d'autres réponses tels que les transports collectifs, les modes de déplacements doux, dont chacune génère son lot de problématiques, le véhicule électrique constitue l'une des réponses crédibles dans une région au sein de laquelle les déplacements domicile / travail sont parmi les plus importants au niveau national.

Dans ce cadre, il nous a paru utile de reprendre in extenso le paragraphe intitulé « Le véhicule électrique : une opportunité pour le monde de demain » de la note d'analyse du 15 décembre 2016 « 2017/2027 - Le véhicule propre au secours du climat - Actions critiques » de France STRATEGIE.

Cette note recense de manière synthétique les problématiques qui se poseront avec le développement de masse du véhicule électrique.

« Le véhicule électrique était jusqu'à présent réservé à un marché de niche, compte tenu de sa faible autonomie, comprise entre 100 km et 150 km. Cette contrainte est en passe d'être levée : les nouvelles performances de la motorisation et de la chaîne de traction ainsi que la chute du prix des batteries vont permettre la mise sur le marché de véhicules électriques qui, sans augmentation notable de leur prix, pourront parcourir 230 km à 350 km en conditions réelles²³, avec une centaine de kilomètres supplémentaires pour une recharge de trente minutes.

Le prix du véhicule électrique est aujourd'hui élevé. Pour un particulier, son coût d'usage n'est comparable à celui de son équivalent thermique que s'il bénéficie de la prime de 10 000 euros accordée par le gouvernement. Sinon, pour un véhicule d'une durée de vie de dix ans parcourant 13 000 km par an, ce coût est supérieur d'environ 1 200 euros par an²⁴. De même, dans les

²³ Selon la capacité de la batterie qui, hier de 20 à 25 kWh, devrait être désormais comprise entre 40 et 60 kWh, voire plus pour certains modèles (consommation de 17 kWh pour 100 km).

²⁴ Le bilan pour la collectivité inclut le coût des externalités négatives liées aux émissions de carbone (taxe climat-énergie de 30€/tCO₂ en 2016, soit environ 8 cts€/l pour le diesel). Il exclut le restant de la fiscalité (taxe intérieure de consommation sur les produits énergétiques ou TICPE,

conditions technologiques actuelles, le bilan pour l'ensemble de la collectivité penche encore en faveur du véhicule thermique. Pour trouver un coût équivalent (sans bonus), il faudrait porter la valeur de la contribution climat-énergie à 900 €/tCO₂, soit environ 2,40 euros par litre de carburant, ce qui n'est pas imaginable aujourd'hui.

De leur côté, les constructeurs automobiles peuvent certes compter sur des subventions à l'achat destinées à faire décoller le marché (c'est le cas en France avec le bonus/malus), mais ces subventions peuvent être caduques une fois que le marché aura atteint sa maturité. Le pari industriel repose donc sur la capacité des constructeurs à fabriquer dans les prochaines années un véhicule (éventuellement low cost) dont le coût global pour l'utilisateur serait comparable à celui du véhicule thermique. Ce pari est tenable si on prend en considération que le coût du véhicule thermique devrait augmenter à l'achat, sous l'effet du renforcement des normes d'émissions à l'égard non seulement des gaz à effet de serre mais aussi des autres polluants. Le défi sera néanmoins plus difficile à relever si le prix de l'électricité augmente et si le prix du carburant consommé par le véhicule thermique baisse dans le même temps. De fait, le progrès technique permet une moindre consommation des véhicules thermiques, tandis que l'essor du véhicule électrique exercera une pression à la baisse sur les prix du pétrole.

Par ailleurs, les véhicules électriques ne pourront se déployer de manière massive que si le réseau est en capacité de fournir l'électricité nécessaire à leur circulation. La difficulté réside davantage dans l'appel de puissance que dans l'énergie totale consommée. Un parc automobile français composé uniquement de véhicules électriques consommerait près de 90 TWh par an. Ce surplus de consommation est gérable : il correspond à 20 % de la consommation d'électricité française ou à la quantité d'électricité exportée par la France en 2015²⁵. En revanche, la concomitance des recharges peut induire des appels de puissance considérables, que ne pourrait supporter notre système électrique. Un parc de 30 millions de véhicules électriques se rechargeant en même temps à 19 heures, même lentement à 3 kW, nécessiterait une puissance supplémentaire de 90 GW, soit un quasi doublement de la demande de pointe actuelle. Une gestion intelligente, visant à répartir la recharge sur 24 heures, doit donc être prévue dès le départ. Elle suppose la mise en place d'une structure tarifaire adaptée, évoluant en fonction de la demande, avec possibilité pour le gestionnaire du réseau d'interrompre les recharges, voire de soutirer l'énergie contenue dans les batteries des véhicules particuliers, quitte à rémunérer le service rendu²⁶ ».

Cette synthèse ramène la question de l'autonomie comme une difficulté en phase de résolution dans la mesure où une autonomie de 300 km permet de satisfaire la majorité des déplacements courants, notamment ceux liés au domicile - travail. Elle sécurise également l'utilisateur dont on sait que la crainte, vis-à-vis du VE, est la panne de batterie.

Sur la question du coût d'achat du VE, France Stratégie souligne l'impact de la baisse progressive, puis la suppression à terme des aides à l'achat actuellement en vigueur et suggère de concevoir, dans les

TVA et bonus/malus), qui correspond à un simple transfert entre agents économiques (des particuliers à l'État), neutre pour la collectivité prise dans son ensemble. Ce bilan fait lui aussi ressortir un surcoût de l'ordre de 1 200 euros par an pour le véhicule électrique. Néanmoins, en zone urbaine très dense, la valeur de l'externalité négative liée aux gaz d'échappement (émissions de NO_x et de particules fines nocives) est importante ce qui rend, toutes choses égales par ailleurs, le véhicule électrique d'ores et déjà avantageux pour la collectivité lorsqu'il remplace un véhicule diesel mis en service avant 2000 (vingt fois plus émetteur de particules que les diesels neufs actuels).

²⁵ Corrigée de l'effet météorologique, la consommation en France métropolitaine a été de 476,3 TWh en 2015 (source RTE). La France a exporté 91,3 TWh vers les pays voisins et importé 29,6 TWh.

²⁶ Cette gestion intelligente devra être protégée contre les cyberattaques, notamment celle qui déclencherait la recharge de toutes les batteries en même temps pour provoquer la chute du réseau

meilleurs délais, un véhicule électrique « dont le coût global pour l'utilisateur serait comparable à celui du véhicule thermique »

La réflexion sonne juste pour le CESER des Hauts-de-France. Sans fabrication de masse et sans rupture technologique, il est difficile de croire en l'avenir du VE dont la batterie resterait, dans ce cas, d'un coût dissuasif.

3.2. Promouvoir les Energies Renouvelables (ER) afin de rendre le véhicule électrique plus vert

En France, la principale source de production d'énergie provient du nucléaire. Toutefois, la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte fixe comme objectif national, la diminution à 50 % de la part du nucléaire à l'horizon 2050. Pour rendre le VE plus vert, la part des EnR dans la production d'énergie doit être accrue.

Les initiatives de production d'énergie via les EnR se développent sur l'ensemble du territoire, qu'elles soient collectives ou individuelles. En effet, outre les parcs éoliens, photovoltaïques, etc. il existe des solutions à plus petites échelles permettant la production locale d'électricité :

- EDF ENR a installé près de 15 000 toitures pour des particuliers et professionnels, y compris les collectivités publiques, en panneaux photovoltaïques et autres moyens de produire de l'électricité grâce au Soleil. Cette solution offre la possibilité aux bâtiments et maisons d'être en quasi-autonomie énergétique²⁷. D'après l'Institut national de l'énergie solaire, 1 kWh obtenu de l'activité du Soleil permettrait d'éviter l'émission de 476 grammes de dioxyde de carbone.
- Ombriwatt est une initiative EDF inaugurée en juin 2014. Des ombrières ont été installées sur les sites de Bourgoin-Jallieu et Vaulx-Milieu, en Isère, distants d'environ 10 kilomètres. Grâce à elles, les déplacements entre ces deux points peuvent être effectués à la seule énergie solaire exploitée, dès la livraison, par quatre voitures électriques. Le surplus de production est injecté dans le réseau interne aux bâtiments. Depuis le lancement, les structures ont évité que soient relâchées dans l'air 18 tonnes de CO₂. Cela signifie qu'avec 250 m² de toitures, les ombrières ont délivré suffisamment d'électricité pour faire parcourir environ 100.000 kilomètres aux véhicules branchés. Ombriwatt permet la production d'énergie à partir du Soleil, utilisée pour recharger les batteries des VE qui trouvent un abri sous la structure modulable. Cela crée une mobilité électrique en autoproduction permettant au VE de rouler à l'énergie solaire.



Figure 20 : ombrière EDF

²⁷ A condition de posséder des batteries domestiques de stockage.

- L'usine Renault Douai a également installé des ombrières permettant la production 12 MW sur son site.
- Dans le cadre d'un projet de recherche sur le vieillissement des batteries des VE, l'Université Technologiques de Compiègne (UTC) a installé des ombrières sur le parking de son centre de recherche.

Enfin, les constructeurs automobiles se lancent également dans la production d'EnR afin d'alimenter les batteries des VE. C'est le cas de Tesla, qui en rachetant SolarCity²⁸, souhaite mettre en synergie l'énergie solaire et mobilité électrique dans son projet PowerWall²⁹.

Mercedes-Benz développe un accumulateur d'énergie stationnaire « Energy Home » dans l'optique d'une indépendance énergétique. L'accumulateur permet d'utiliser à toute heure du jour ou de la nuit le courant électrique produit par une installation photovoltaïque pendant la journée, et qui n'est pas immédiatement consommée par l'usage domestique. L'objectif étant de charger un véhicule électrique ou hybride rechargeable.

Nissan a lancé un vaste programme de rachat de batteries anciennes de véhicules électriques afin de leur donner une seconde vie dans l'habitat. Le concept, appelé « X-Storage », est disponible en France pour les particuliers comme pour les entreprises depuis début 2017.

Pour le CESER, la combinaison « panneaux photovoltaïques sur toiture + batterie domestique » est une solution renouvelable, rendant la mobilité électrique vertueuse et propre. Dans sa volonté de développer le VE, le CESER encourage les politiques publiques à favoriser le déploiement de panneaux photovoltaïques et batteries domestiques tout en développant en parallèle une filière organisée assurant une gestion des équipements, de l'installation au recyclage, en passant par l'entretien.

3.3. Quel impact pour le réseau d'électricité ?

3.3.1. Le réseau national

L'augmentation des ventes de VE pousse les grands groupes français à réfléchir et investir dans le pilotage du réseau et le déploiement des bornes de recharge. Bien qu'elle ne représentera que 3 % de la consommation électrique en 2030 (estimation RTE), l'avènement de la voiture électrique est perçu comme une source d'opportunités pour piloter le système de recharge du VE. Avec un parc constitué de 83.000 unités, auxquelles s'ajoutent 32.000 véhicules utilitaires, la consommation d'électricité liée aux transports (trains, transports en commun, etc.) reste faible : en 2015, elle s'est élevée à 13 TWh, soit 2,7 % de la demande globale en France (476 TWh) et la part liée aux véhicules électriques est minime. Toutefois, selon RTE, le parc de VE atteindra entre 400.000 et 800.000 unités à l'horizon 2021, soit une part de marché dans les ventes annuelles comprise entre 4 et 10 %. En se basant sur ses scénarios, un parc de 5 millions de véhicules électriques ou hybrides rechargeables à l'horizon 2030 est tout à fait envisageable, estime Pascal Gibiello, analyste de la consommation à RTE. De son côté, EDF est plus modéré, le groupe anticipe une consommation d'environ 4 TWh pour les véhicules hybrides ou électriques. Pour les producteurs d'électricité, l'enjeu sera davantage d'optimiser la nouvelle demande. En effet, 5 millions de véhicules électriques branchés en même temps en charge lente représente 15 gigawatts de puissance appelée au même instant. A titre de comparaison, cela représente 15 % du pic historique de consommation en France en février 2012.

Les voitures ne roulant que 5 % du temps, la réflexion sur un lissage des plages tarifaires, variable selon la saison à des tarifs différenciés est en réflexion. Engie vient de mettre en place, pour les propriétaires

²⁸ Entreprise qui fabrique et installe des panneaux solaires aux USA

²⁹ Batterie domestique

de voitures électriques et possédant un compteur heures pleines/ heures creuses une réduction pouvant aller jusqu'à 50% sur le tarif heures creuses.

Enedis est attentive à la problématique de la recharge des VE, en effet si le cap des 6 millions de VE à l'horizon 2030 est atteint, comme le souhaitent les pouvoirs publics, l'équilibre du réseau, en absence de pilotage intelligent des recharges, pourrait être fragilisé. Avec 122 000 points de charge dont plus de 16 000 bornes accessibles au grand public, la question de la stabilité du réseau n'est cependant pas encore d'actualité. Bien que le VE ne représentera que 3 à 4 % de la consommation électrique du pays, il pourrait atteindre 30 % lorsque des millions d'usagers rechargeront leur véhicule simultanément. Afin de préparer l'avenir, Enedis investit 3.5 milliards d'euros/an pour renforcer le réseau existant et mène en parallèle des recherches sur la recharge intelligente afin de limiter la puissance appelée. Possédant la deuxième flotte de véhicules électriques (1 600 VE) en entreprise, Enedis expérimente la recharge intelligente (BienVEnu), en partenariat avec l'ADEME, afin d'optimiser le pilotage de charge. La finalité est de calculer la puissance nécessaire dans le but de dimensionner le réseau selon la demande.

Enfin, en matière de production d'énergie, l'activation simultanée de la totalité du réseau de bornes capterait 730 MW d'électricité, soit l'équivalent de 240 éoliennes ou d'un petit réacteur nucléaire (900 MW). **En partant de ce constat et au regard des tendances positives du développement du VE, pour le CESER, il est impératif de concevoir un réseau électrique intelligent centralisé capable de gérer la distribution selon les demandes (entreprises, foyers, VE, etc.).**

3.3.2. Les expérimentations régionales

France Stratégie, à travers son étude, se questionne sur la capacité du réseau électrique à soutenir l'utilisation massive du VE. Dans ce domaine, la MEL, et dans une moindre mesure, la région, sont déjà impliqués aux côtés d'ENEDIS (ex ERDF) dans le développement des outils de pilotage d'une consommation électrique ajustée la demande grâce aux réseaux intelligents (You & Grid). Une démarche rendue nécessaire par l'évolution des besoins (industrie, particuliers, etc.) auxquels viendra s'ajouter dans les années à venir la recharge des batteries de VE. La sélection du projet de la MEL, You & Grid, ouvre l'accès aux engagements financiers de partenaires privés (ENEDIS, EDF, Dalkia, GE, Intent Technologies et des écoles HEI, ISA, ISEN et le LEM, etc.) et à 50 millions d'euros à partager avec les projets « Flexgrid » (région PACA) et « Smile » (région Bretagne). Il correspond en outre aux objectifs visés par le chapitre transports de la REV3³⁰.

3.3.3. Le stockage de l'énergie

Si la majorité des énergies primaires (gaz, pétrole ou charbon) se stocke facilement, il est en revanche très complexe de stocker l'électricité en grande quantité. A défaut de pouvoir la stocker, il est possible de la convertir en d'autres formes d'énergies intermédiaires et stockables (potentielle, cinétique, chimique ou thermique).

Un rapport publié en 2009 par l'Agence internationale de l'énergie, estime les besoins de stockage supplémentaires pour l'Europe occidentale entre 0 et 90 GW d'ici 2050, en fonction des progrès des techniques de prévision météorologique (en particulier concernant l'énergie éolienne) et du

³⁰ <http://rev3.fr/lavierev3/chapitre3/>

développement des réseaux électriques intelligents. Ces estimations s'appuient sur l'hypothèse d'une production électrique assurée à 30 % par des énergies renouvelables (Blue Map Scenario 2050).

De même, la Commission européenne a fait du stockage de l'électricité un de ses chantiers prioritaires³¹ et souhaite l'analyse des capacités de stockage nécessaires en Europe dans un schéma d'ensemble de toutes les infrastructures prioritaires pour 2020-2030.

En France, le stockage est également considéré comme un élément clef à prendre en compte dans les années à venir : la Direction Générale de l'Énergie et du Climat (DGEC) parle d'un « vecteur énergétique très prometteur dans la décarbonisation des usages énergétiques » et de nouvelles solutions de stockage sont expérimentées dans les différents démonstrateurs : Millener, Nice Grid, Pégase, etc.

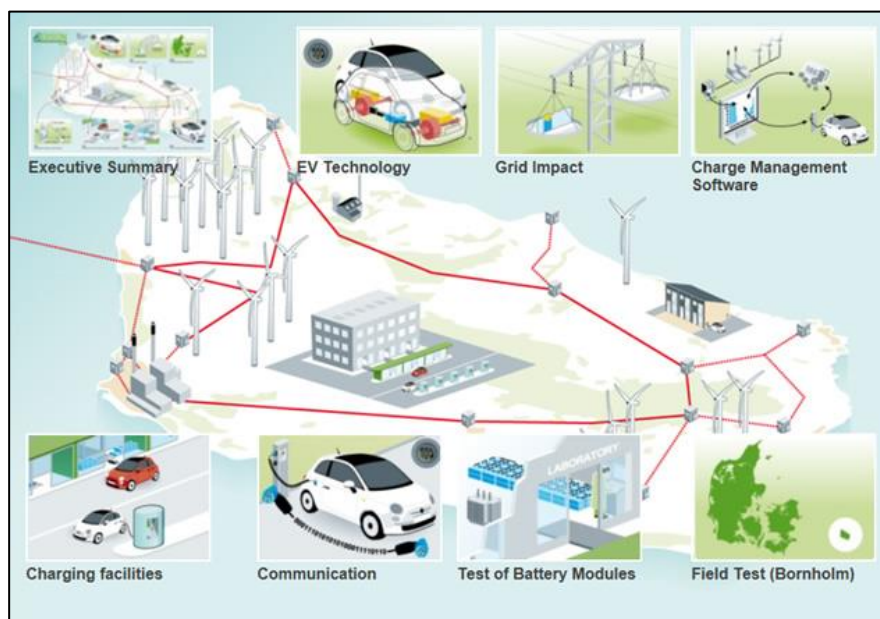


Figure 21 : Distribution et stockage des EnR, source : www.smartgrids-cre.fr

L'ADEME, dans une étude de 2013 intitulée, mix électrique 100% renouvelable ? Analyses et optimisation, indique que la France est capable de produire une énergie 100% renouvelable à l'horizon 2050.

La demande croissante en électricité, notamment lors des périodes de pointes de consommation, les pressions environnementales, le développement de moyens de production intermittents et les nouveaux usages de l'électricité sont autant d'éléments qui mettent en danger la stabilité du réseau et donc l'équilibre du système électrique.

En effet, les prévisions annoncent un doublement de la consommation mondiale d'électricité d'ici 2050, passant de 20 000 TWh/an aujourd'hui à environ 40 000 TWh/an (source : Agence internationale de l'énergie - AIE). Les Etats membres de l'Union européenne se sont fixés des objectifs ambitieux d'efficacité énergétique, de développement des énergies renouvelables et de réduction d'émission de CO2 (« objectifs 3 x 20 »).

Dans ce contexte, le recours au stockage apparaît alors comme l'une des solutions complémentaires permettant de réduire la quantité nécessaire en périodes de pointe et de fournir d'importants services aux réseaux.

³¹ Rapport : « Énergie 2020 – Stratégie pour une énergie compétitive, durable et sûre »

Pour le CESER, la disponibilité du stockage à un coût compétitif et à grande échelle peut être une solution clé capable de répondre à l'accroissement de la pénétration des énergies renouvelables et à la variabilité de la demande.

3.3.4. [Le véhicule électrique en soutien du réseau](#)

Le VE peut être considéré comme une des solutions dans la gestion du réseau électrique. En effet, la voiture est inutilisée 95 % de son temps de vie et l'utilisation moyenne d'un véhicule électrique nécessitera moins de 80 % de la capacité de la batterie pour les trajets quotidiens.

En partant de ce constat, lors des périodes où le véhicule sera branché au réseau électrique, il serait possible d'utiliser l'électricité stockée pour l'injecter sur le réseau en cas de forte demande ou, inversement, de charger la batterie du véhicule en heures creuses. Ce concept se nomme « vehicle-to-grid », ou V2G, il consiste à utiliser les batteries des véhicules électriques comme une capacité de stockage mobile.

Les véhicules électriques pourraient donc représenter une solution additionnelle de stockage d'énergie, toutefois, cela peut poser certaines questions : cycles de charge et décharge des batteries, gestion des heures de charge, etc.

En se basant sur un parc d'un million de voitures électriques branchées (le plan véhicules électriques du gouvernement français prévoit un total de 2 millions de VE à l'horizon 2020), la capacité de stockage supplémentaire pourrait atteindre 10 GWh.

Enfin, le projet Edison, situé dans une île danoise, a pour objectif de mesurer en pratique la capacité de stockage qu'offre un parc de voitures électriques pour compléter une production éolienne intermittente. L'objectif est de développer une infrastructure de gestion de la recharge des VE, qui s'adapte en fonction des besoins du réseau. La technologie utilisée « Smart grid » permet de piloter intelligemment la recharge des VE sur le réseau.

L'avenir du VE apparaît largement conditionné à la maîtrise de l'énergie : stockage en batteries, capacité à recharger lorsque le besoin est là, maîtrise des deux aspects. C'est vers cette troisième solution que tendent « You & Grid » et les diverses recherches sur le stockage de l'électricité actuellement en cours à travers le monde : un réseau de distribution électrique connecté aux producteurs et aux consommateurs, des priorités de « livraisons » établies selon les heures, les usages, la puissance demandée, etc. Avec, à terme, l'ambition d'utiliser les batteries des VE comme des « réservoirs d'électricité » dans lesquels il sera possible de puiser pour servir un autre consommateur. Ceux-ci pouvant être sollicités, à leur tour, pour contribuer au rechargement des batteries VE.

4. Conclusion

Pour le CESER, la volonté affichée de l'Etat dans le développement du VE et des EnR est une des solutions afin de répondre aux questions environnementales (pollutions, etc.) et économiques (réduction des importations de pétrole, uranium, etc.).

Le VE constitue une branche de la filière automobile, qui depuis quelques années, connaît un développement significatif. Filière génératrice d'emplois, le secteur automobile est en mutation, à la fois par le boom impulsé par le VE, mais également par l'arrivée de nouveaux entrants qui bouleversent les codes et l'économie. Pour le CESER, la région Hauts-de-France doit tirer profit de l'engouement autour du VE pour en faire un atout régional. 1^{er} secteur industriel en matière d'emploi, la filière automobile compte 53 000 personnes sur plus de 450 sites. La région dispose d'une main-d'œuvre qualifiée et compétente capable de répondre aux exigences d'une mutation, à condition que son niveau de formation et qualification soit entretenue, développée et adaptée aux besoins à venir.

Pour le CESER, la question de la formation (initiale, professionnelle et continue) doit faire l'objet d'une attention particulière de la part du Conseil régional. Le contexte économique actuel doit pousser les acteurs publics à mettre en place des politiques capables de répondre aux attentes des investisseurs tout en conservant l'emploi local.

Les Lois NOTRÉ et MAPTAM confèrent des compétences supplémentaires aux Collectivités Locales dans les domaines de l'énergie. Les différentes études et scénarii exposés dans le rapport montrent que la question de l'alimentation des bornes de recharge, qu'elle soit public, ou privé, va occasionner des contraintes supplémentaires sur les réseaux d'électricité. De même, des tarifications hétérogènes sur le territoire pour leur rechargement en rendraient la gestion et l'utilisation complexes pour le particulier. Dans ce contexte, le CESER préconise le maintien d'un réseau centralisé, sous la forme d'un Service Public de l'électricité, qui associerait les usagers, les opérateurs de l'énergie, ainsi que les Collectivités Locales.

Le CESER demande au Conseil régional, dans le cadre de la modification du Plan Régional du Développement de la Mobilité Electrique (PRDME), suite à la fusion, de s'emparer des problématiques d'harmoniser sur le territoire.

Le CESER suggère à la Région de s'approprier globalement la question du véhicule électrique afin d'en faciliter le développement et d'agir sur l'emploi, l'environnement et la mobilité en région.

Ces actions peuvent se décliner sur 3 axes :

- Communiquer sur l'usage du VE
 - Mener des campagnes d'information sur le VE (autonomie, bornes, usage, etc.). En effet l'autonomie des VE répond majoritairement aux besoins des déplacements quotidiens domicile-travail.
- Valoriser l'usage du VE
 - Coordonner les dispositions à même de sécuriser l'usage du VE, notamment par le maillage pertinent du territoire régional en bornes de recharge ;
 - Promouvoir l'équipement des habitations en moyens individuels de recharge ;
 - Créer des conditions avantageuses afin d'inciter les usagers à utiliser le VE (gratuité pour les autoroutes, ponts, parkings, etc.) ;
- Accompagner la filière industrielle automobile régionale

- Contribuer à renforcer les synergies entre industriels, recherches, universités et investisseurs publics et privés afin de produire local ;
- Attirer de nouveaux entrants sur le territoire ;
- Mettre en place des formations afin de répondre aux enjeux du VE ;
- Anticiper, avec le secteur privé, les mutations de la filière ;
- Mettre en avant le savoir-faire local et contribuer à son développement.

Le VE constitue une des réponses plausibles aux enjeux environnementaux, énergétiques et économiques. Il n'est pas la seule réponse et ne pourra pas satisfaire à tous les besoins en mobilité. Cependant, tout indique que le VE trouve sa place dans l'esprit du consommateur. Les investissements colossaux dans la filière automobile pour le développement du VE démontrent que les acteurs économiques y voient une opportunité au remplacement du VT.

La région Hauts-de-France doit être attentive aux évolutions de ce marché. La présence d'une R&D forte sur le territoire, notamment autour des batteries, doit être valorisée avec la création de sites de production de présérie en région pour tendre vers une commercialisation à grande échelle.

Pour le CESER, l'écosystème qui se développe autour du VE doit être valorisé et soutenu. L'exemple de l'entreprise locale DBT, fabricant de bornes, doit faire l'objet d'une attention de la part du Conseil régional afin que la technologie et le savoir-faire reste sur le territoire et puisse s'y développer. De plus, le CESER souhaite que la Région stimule également l'innovation industrielle sur les activités périphériques aux véhicules électriques.

Pour le CESER, la filière automobile est génératrice d'emploi et le VE va impulser une nouvelle dynamique capable de bouleverser un secteur qui se concentrait principalement sur les modèles thermiques. La présence de nombreux constructeurs, sous-traitants et le savoir-faire local sont des atouts d'attractivité nécessaires afin d'attirer de nouveaux entrants. Le Conseil régional doit mettre en place l'ensemble des conditions (formation, aides publiques, etc.) pour accueillir de nouvelles entités susceptibles de dynamiser le secteur.

Le CESER souhaite qu'un pôle d'excellence dédié au VE soit créé. Ce dernier faciliterait l'implantation et/ou le développement de sites de formation, de R&D et de production en région et contribuerait à attirer et à fidéliser les acteurs économiques présents sur notre territoire. Une telle ambition doit trouver sa traduction dans les schémas régionaux.

Enfin, l'absence de marché de masse, facteur nécessaire dans la baisse des coûts de production et des infrastructures qui y sont liées, constitue un frein important à la montée en puissance du VE. Or, l'engagement public, sur le déploiement des réseaux de bornes de recharge notamment n'aura de sens que si le marché du VE est suffisamment développé pour en amortir les coûts. Trouver les réponses pour produire en région une gamme de VE accessible au plus grand nombre nécessitera une intervention conjointe des acteurs publics (Région, collectivités territoriales, Etat) et privés (constructeurs et sous-traitants).

Les enjeux du VE sont transversaux, notamment d'un point de vue économique et environnemental. Aussi le CESER invite à une approche globale dans la justification de l'engagement des fonds publics. Ainsi, il sera pertinent de chiffrer les économies budgétaires que générera la baisse sensible de la pollution de l'air en milieu urbain par le déploiement du véhicule électrique.

Le CESER croit au développement du VE et de l'écosystème qu'il génère, de la R&D à la production et l'acheminement de l'énergie. L'ensemble des technologies qui gravitent autour du VE sont créatrices

d'emplois (de la recherche à l'industrialisation). Cette nouvelle branche du secteur automobile offre la possibilité de repenser les questions de mobilité et de gestion de l'énergie.

Pour le CESER, le déploiement du VE est un facteur d'innovation et d'amélioration du confort de vie, car il englobe des réflexions qui vont au-delà de la mobilité et s'inscrivent dans la durée.

Le développement du véhicule électrique constitue une opportunité pour les Hauts-de-France. Préserver et développer l'atout que constitue la filière automobile régionale nécessite anticipation et politique volontarisme de la part du Conseil régional.

Table des illustrations :

Figure 1 : cycle de vie VE et VT, source : étude ADEME-ACV.....	10
Figure 2 : Potentiel de changement climatique, source : étude ADEME-ACV.....	11
Figure 3 : Immatriculation des VE en Europe entre 2014 et 2016, source : Avere-France	12
Figure 4 : évolution des ventes VE dans le monde, source : iea	15
Figure 5 : sites de production automobile, source : audition de l'ARIA	18
Figure 6 : sites des sous-traitants du secteur automobile, source : audition de l'ARIA	19
Figure 7 : Répartition des ventes de voitures électriques par modèle sur 2010.....	27
Figure 8 : Répartition des ventes de voitures électriques par modèle sur 2011.....	27
Figure 9 : ventes des VE de 2010 à 2016, source : Avere-France	28
Figure 10 : Immatriculation de VE en France par mois, source : automobile-propre	29
Figure 11 : Plan corri-door, source : www.corri-door.eu	29
Figure 12 : Plan BlueSolutions, source : Bolloré.....	30
Figure 13 : Déploiement du PRDME, source : audition de l'agglomération de Saint-Omer	31
Figure 14 Carte issue de l'audition du Conseil régional HDF.....	31
Figure 15 : Carte des bornes pour le département de l'Oise	32
Figure 16 : Carte réseau DRIVE 02 source : USEDA.....	33
Figure 17 : Carte des bornes prévues dans la Somme : source : breezcar.com	33
Figure 18 : Répartition des bornes par département, source Gireve.com.....	34
Figure 19 : Emissions de gaz à effet de serre en France 2014, source : France Stratégie.....	37
Figure 20 : ombrière EDF	39
Figure 21 : Distribution et stockage des EnR, source : www.smartgrids-cre.fr	42