



**HAL**  
open science

# Le développement de l'électromobilité au prisme d'une analyse multi-scalaire. Comment étudier l'influence des politiques municipales sur le déploiement des bornes de charge? Les cas d'Amsterdam, Madrid, Paris et Stuttgart.

Alexandre Faure

## ► To cite this version:

Alexandre Faure. Le développement de l'électromobilité au prisme d'une analyse multi-scalaire. Comment étudier l'influence des politiques municipales sur le déploiement des bornes de charge? Les cas d'Amsterdam, Madrid, Paris et Stuttgart.. RTS. Recherche, transports, sécurité, 2021, Les territoires et la voiture : vers un renouvellement de la culture automobile ?, 2021, 13p. 10.25578/RTS\_ISSN1951-6614\_2021-06 . hal-03198874

**HAL Id: hal-03198874**

**<https://hal.science/hal-03198874>**

Submitted on 21 Apr 2021

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

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



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

**DOSSIER / ISSUE**

Les territoires et la voiture : vers un renouvellement de la culture automobile ?  
*Territories and the car: toward a renewed automobile culture?*

## **Le développement de l'électromobilité au prisme d'une analyse multi-scalaire. Comment étudier l'influence des politiques municipales sur le déploiement des bornes de charge ?**

### **Les cas d'Amsterdam, Madrid, Paris et Stuttgart.**

*Multi-level approach of electromobility public policies in Amsterdam, Madrid, Paris and Stuttgart. What is the influence of local level authority on public charge station?*

**Alexandre Faure**

© Univ Gustave Eiffel, 2021

**Résumé** Cet article vise à comprendre l'influence des différents échelons publics dans le déploiement et le développement des infrastructures de charge pour véhicules électriques. En effet, alors que la standardisation des technologies de charge avait retenu l'attention des chercheurs et des acteurs publics au début de la décennie 2010, aujourd'hui, les réflexions portent plus précisément sur la temporalité de la transition vers l'électromobilité. Il s'agit pour les pouvoirs publics d'un côté, d'anticiper l'évolution du marché automobile, de prévenir un déclin possible des industries automobiles européennes, de favoriser la mobilité des individus, et de tenir les engagements pris dans le cadre des conférences des parties et des accords européens. De ce fait, les politiques de développement de l'électromobilité dépendent largement d'un mélange d'initiatives et de contraintes à tous les niveaux, depuis les directives européennes, jusqu'aux politiques municipales.

En nous basant sur une série d'entretiens avec des élus locaux et nationaux de quatre métropoles européennes (Amsterdam, Madrid, Paris et Stuttgart), nous tenterons de comprendre l'influence de chacun des échelons publics sur le déploiement des infrastructures de charge, et notamment l'influence des initiatives municipales, qui, à de nombreux égards, semblent les plus ambitieuses dans ce domaine. Nous verrons que l'électromobilité, malgré sa dépendance

aux politiques sectorielles européennes et nationales, est aussi une affaire locale.

**Mots-clés** électromobilité, métropoles, voiture, politiques urbaines, politiques publiques

**Summary** This paper aims to explain the influence of different public levels of government in the deployment and development of charging infrastructures for electric vehicles. The standardization of charging technologies had caught the attention of researchers and public policies at the beginning of the decade 2010, but today, the debate focuses on the temporality of the transition to electromobility. Public authorities must anticipate the evolution of the car market, prevent a possible collapse of the European car industry, promote individual mobility, and meet the commitments undertaken in the framework of European agreements. As a result, policies for the development of electromobility depend largely on a mix of initiatives and constraints at all levels, from European directives to municipal policies.

Based on a series of interviews with local and national elected officials in four European cities (Amsterdam, Madrid, Paris and Stuttgart), this study will attempt to assess the impact of each public level on the deployment of charging infrastructures, and in particular the influence of municipal initiatives, which in many ways appear to be the most ambitious in this field. It will be shown that electromobility, despite its dependence on European and national sectoral policies, is also a local matter.

---

Alexandre Faure (✉)  
Fondation France-Japon de l'EHESS,  
EHESS, 54 boulevard Raspail, 75006 Paris  
courriel : faure.alexandre@ehess.fr

**Keywords** electromobility, cities, urban studies, public policy, cars

## 1. 1. Introduction

Dès 2009, l'Union Européenne a imposé aux constructeurs automobiles des taux d'émissions standards décroissants dans le temps afin de limiter les émissions de gaz à effet de serre du secteur des transports. Cela représente un tournant obligeant les constructeurs à modifier leurs produits. Cependant, l'affaire dite du *dieselgate* a mis en lumière la difficulté de certains industriels à poursuivre ces objectifs. Si l'Union Européenne n'a pas eu directement une action contre les constructeurs en question, son initiative pour limiter les émissions en homogénéisant les standards européens a certainement participé à s'intéresser aux méthodes de calculs lors des tests des véhicules mis sur le marché et donc à découvrir la supercherie, renforçant plus encore l'intérêt pour les véhicules électriques.

Dans le même temps, l'essor des véhicules électriques et des véhicules hybrides s'effectue lentement avant la pandémie survenue en 2020. Ces véhicules représentent environ 2 % du marché des véhicules neufs en 2019 et sont quasiment inexistantes sur le marché de l'occasion. De nombreux freins ont été relevés, depuis l'autonomie des véhicules, leurs prix, la propriété de la batterie, jusqu'à la difficulté pour les utilisateurs de trouver des points de charge facilement accessibles et rapides, particulièrement dans les zones urbaines lorsque les habitants ne possèdent pas une place de parking privatisée. Pour favoriser le développement de ce marché, différentes politiques publiques ont vu le jour, tant aux niveaux nationaux et européen, que régionaux et municipaux. Chaque acteur propose des politiques publiques correspondant à ses compétences, ses orientations politiques, et aux moyens dont il dispose. Cela peut prendre la forme d'aides à l'achat d'un véhicule, d'un malus sur les véhicules polluants, d'un investissement direct ou indirect dans les infrastructures de charge, de contraintes sur le marché, et/ou d'incitations à l'utilisation des véhicules électriques pour les individus comme pour les entreprises. Ainsi, dans cet ensemble entremêlé d'initiative à toutes les échelles, apparaît une question centrale : quels acteurs influencent le développement de l'électromobilité ? Et de quelle façon peut-on le mesurer ?

Pour répondre à cette interrogation nous avons mené au cours de l'année 2018 un travail de recherche comparatif dans le cadre de la chaire Toyota de la Fondation France-Japon de l'EHESS. Il s'agissait alors de répondre à la question suivante : les politiques publiques peuvent-elles influencer l'émergence de l'électromobilité automobile et par quels moyens ? De nombreux auteurs ont montré que le développement de l'électromobilité était singulièrement dépendant de l'action publique [1-8]. L'instabilité des ventes et la relative faiblesse de ce marché au début des

années 2010 ont amené les pouvoirs publics à intervenir afin de le soutenir [9-11]. Cependant, comme nous allons le voir, les solutions ont divergé d'un pays à un autre et d'une ville à l'autre.

Le rapport remis dans le cadre du TRAN en 2018 sur les infrastructures de charge (European Parliament's Committee on Transport and Tourism (2018), *Research for TRAN Committee – Charging infrastructure for electric road*, European Union) essaie de faire la synthèse des solutions envisagées dans chacun des pays de l'Union Européenne. Il en ressort que tous les pays sont concernés par la transition vers les véhicules électriques, mais appliquent des politiques très différentes. Le rapport se concentre particulièrement sur les pays considérés comme les plus avancés en la matière, c'est-à-dire le Benelux, les pays scandinaves, l'Allemagne et les pays limitrophes. Le rapport indique que le déploiement des bornes de charge, élément central pour le développement d'un environnement incitatif pour le passage à l'électromobilité, est concentré sur les zones urbaines, car l'installation de bornes dans ces secteurs serait plus rentable et plus efficace [12].

Dans cet article, nous montrerons que les politiques de déploiement de l'électromobilité, bien qu'elles dépendent grandement des orientations prises au niveau européen et aux niveaux nationaux, sont aussi largement soutenues et orientées par les politiques publiques municipales et régionales. Pour cela, nous avons choisi d'étudier quatre cas (Amsterdam, Madrid, Paris et Stuttgart), en analysant les politiques publiques existantes. Le but est de comparer les solutions proposées dans chacune de ces villes, à la fois entre elles et avec le cadre national dans lequel elles s'inscrivent. Grâce à cette analyse, nous serons alors en mesure d'apporter des éléments de réponse concernant les acteurs publics de l'électromobilité.

## 2. Le développement de l'électromobilité et la filière automobile

Les quatre villes choisies répondent à des critères que nous avons fixés au début de l'étude. Ces villes sont situées dans des pays dont l'industrie automobile concerne une part relativement importante de l'économie nationale et elles concentrent de nombreuses bornes de charge pour véhicules électriques et hybrides rechargeables. En partant de ces éléments, et comme nous pouvons le constater dans les tableaux 1 et 2, l'Allemagne, la France, l'Espagne et les Pays-Bas répondent à ces critères. De plus, ce sont des pays dans lesquels les données sont nombreuses et accessibles.

Entretiens réalisés
Barquero Francisco Lopez, Urbaniste à la mairie de Madrid (mai 2018)
Boitel Marc, SDESM (Syndicat départemental des énergies de Seine-et-Marne) (janvier 2018)
De Brey Baerte, conseiller municipal d'Utrecht, VVD (libéraux, droite), chef des opérations à E-laad (mars 2018)
Lambas Maria Eugenia Lopez, chercheuse à l'Université de Madrid, laboratoire Transyt (mai 2018)
Luxan Juan Azcarate, urbaniste à la mairie de Madrid (mai 2018)
Louchet Maren, Entreprise Energie Bade-Württemberg (EnBW), Stuttgart (mai 2018)
Nguyen-Luong Dany, chercheur à l'Institut d'Aménagement et d'Urbanisme de l'Ile-de-France (juin 2018)
Perez De Lucia Arturo, président de l'association AEDIVE, Madrid (mai 2018)
Peterhoff Peter, conseiller municipal de Stuttgart (Die Grünen) (mai 2018)
Scherlten Ralph, conseiller municipal de Stuttgart (centre-droit, apartisan) (mai 2018)
Sienot Matthijs, député hollandais, D6 (libéraux, centre-droit) (mars 2018)
Vos Jan, député hollandais, PvdA (social-démocratie) (mars 2018)
Van Lindert Michel, co-responsable de DOET – Association de promotion de l'électromobilité en Hollande (mars 2018)

**Tableau 1** : Chiffre d'affaire afférent à l'industrie automobile et main d'œuvre dans l'industrie automobile (base 100 en 2015) des quatre pays étudiés en 2013 et en 2018.

	Allemagne	Espagne	France	Pays-Bas
CA afférent à l'industrie automobile (2013) en millions d'euros	297 189	47 920	50 887	5 488
CA afférent à l'industrie automobile (2018) en millions d'euros	368 497	69 702	69 230	13 920
Main d'œuvre dans l'industrie automobile (2013) indice base 100 en 2015	95,8	86,7	108,0	92,0
Main d'œuvre dans l'industrie automobile (2018) indice base 100 en 2015	106,8	108,9	93,9	124,9

Sources : Eurostat – Nace 2

Pour ce qui concerne les métropoles, nous avons procédé au choix en analysant les données disponibles sur le site « chargemap » (<https://chargemap.com/map>), le seul qui permettait en 2018 de faire une comparaison entre les villes européennes avec les mêmes données (Tableau 2).

**Tableau 2** : Comparaison du développement des bornes de charges dans les quatre métropoles étudiées en 2018.

	Amsterdam	Madrid	Paris	Stuttgart
Nombre de bornes 2018	738	96	820	318
Ratio habitant/borne	1 111	32 979	2 744	1 981
Population	820 000 (2015)	3 166 000 (2016)	2 250 000 (2017)	630 000 (2016)
Part des bornes nationales	6,05 %	6,35%	4,95 %	2,41 %
Part de la population nationale	0,48 %	6,94 %	3,35 %	0,76 %

Sources : Chargemap, 2019

Afin de connaître l'influence des politiques publiques sur le développement de l'électromobilité, il apparaît nécessaire de comparer les données existantes. Pour chacun des pays, nous avons procédé à une collecte de données concernant le nombre de bornes de charge publiques disponibles et le nombre de véhicules

électriques en circulation sur la période 2012-2020, seules données complètes pour l'ensemble de ces pays. Nous avons combiné ces données dans les tableaux 3, 4 et 5.

**Tableau 3.** Comparaison de l'évolution du nombre de véhicules électriques (BEV) entre 2012 et 2020 à partir de 3 indicateurs : part de marché, pourcentage de véhicules en circulation, nombre de véhicules en circulation.

		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Allemagne	Part de marché pour les véhicules particuliers	0,10	0,20	0,30	0,40	0,30	0,70	1,00	1,80	5,60
	Pourcentage des véhicules particuliers	0,02	0,03	0,04	0,06	0,07	0,10	0,18	0,23	0,44
	Nombre de véhicules en circulation	7 114	12 156	18 948	25 502	34 022	53 861	83 175	133 886	211 309
Espagne	Part de marché pour les véhicules particuliers	0,10	0,10	0,10	0,10	0,20	0,20	0,50	0,90	1,80
	Pourcentage des véhicules particuliers	0,00	0,01	0,01	0,02	0,03	0,04	0,07	0,11	0,15
	Nombre de véhicules en circulation	1 023	2 021	2 832	4 480	6 484	10 145	16 407	26 799	36 888
France	Part de marché pour les véhicules particuliers	0,30	0,50	0,60	0,90	1,10	1,20	1,40	2,10	6,10
	Pourcentage des véhicules particuliers	0,03	0,05	0,09	0,15	0,20	0,28	0,38	0,52	0,77
	Nombre de véhicules en circulation	9 318	17 376	28 655	48 288	64 786	89 631	123 171	166 092	246 701
Pays-Bas	Part de marché pour les véhicules particuliers	0,20	0,60	0,70	0,70	1,00	1,90	5,40	15,20	13,70
	Pourcentage des véhicules particuliers	0,03	0,05	0,09	0,12	0,16	0,25	0,53	1,26	1,68
	Nombre de véhicules en circulation	2 100	4 161	6 825	9 368	13 105	21 115	44 984	107 536	144 876

Sources : eaf0.eu.

**Tableau 4.** Comparaison de l'évolution du nombre de véhicules hybrides rechargeables (PHEV) entre 2012 et 2020 à partir de 3 indicateurs : part de marché, pourcentage de véhicules en circulation, nombre de véhicules en circulation.

		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Allemagne	Part de marché pour les véhicules particuliers	0,00	0,00	0,10	0,30	0,40	0,80	0,90	1,30	6,20
	Pourcentage des véhicules particuliers	0,00	0,01	0,02	0,04	0,07	0,10	0,14	0,23	0,40
	Nombre de véhicules en circulation	0	2 932	6 956	17 439	32 049	44 419	66 997	111 509	192 781
Espagne	Part de marché pour les véhicules particuliers	0,00	0,00	0,00	0,10	0,10	0,30	0,40	0,60	2,30
	Pourcentage des véhicules particuliers	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01	0,03	0,05	0,08	0,13
	Nombre de véhicules en circulation	109	190	612	1 368	3 131	6 583	12 295	19 722	30 884
France	Part de marché pour les véhicules particuliers	0,00	0,00	0,10	0,30	0,40	0,60	0,70	0,90	4,00
	Pourcentage des véhicules particuliers	0,00	0,00	0,01	0,02	0,05	0,08	0,12	0,18	0,34
	Nombre de véhicules en circulation	666	1 466	2 985	8 025	14 492	25 295	38 734	57 294	107 975
Pays-Bas	Part de marché pour les véhicules particuliers	0,90	4,80	3,20	9,20	4,90	0,30	0,60	1,30	4,80
	Pourcentage des véhicules particuliers	0,00	0,31	0,46	0,96	1,20	1,17	1,15	1,13	1,23
	Nombre de véhicules en circulation	0	24 512	36 937	78 163	98 903	98 217	97 702	95 885	105 643

Sources : eaf0.eu.

**Tableau 5.** Comparaison de l'évolution de l'infrastructure de charge entre 2012 et 2020 à partir de 3 indicateurs : nombre de point de charge public, nombre de véhicules chargeables par point de charge, nombre de point de charge rapide pour 100 km d'autoroute.

		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Allemagne	Point de charge public	1 518	2 447	2 923	5 371	15 479	24 703	26 464	39 291	44 669
	Véhicules électriques chargeables par point de charge public	6	6	9	8	4	4	6	6	9
	Point de charge rapide pour 100 km d'autoroute	0	0	2	6	10	19	26	39	57
Espagne	Point de charge public	406	891	918	1 562	3 544	4 908	5 028	5 053	8 165
	Véhicules électriques chargeables par point de charge public	3	2	4	4	3	3	6	8	8
	Point de charge rapide pour 100 km d'autoroute	0	1	1	1	1	4	4	6	14
France	Point de charge public	809	1 802	1 834	10 408	14 625	21 578	24 282	29 701	46 045
	Véhicules électriques chargeables par point de charge public	12	10	17	5	5	5	7	8	8
	Point de charge rapide pour 100 km d'autoroute	0	1	1	5	9	12	15	18	35
Pays-Bas	Point de charge public	2 803	5 878	12 033	18 139	25 659	33 514	36 870	50 592	66 664
	Véhicules électriques chargeables par point de charge public	1	5	4	5	4	4	4	4	4
	Point de charge rapide pour 100 km d'autoroute	1	4	6	12	18	21	28	35	79

Sources : eaf0.eu.

Comme nous pouvons le constater, plusieurs tendances sont remarquables. Tout d'abord, l'Espagne apparaît en décalage par rapport aux autres pays, que ce soit dans la quantité de bornes déployées et de véhicules électriques en circulation, tout en étant dans la moyenne concernant le nombre de véhicule par point de charge public. Ensuite, deux tendances générales se dégagent, la première est l'expansion rapide du nombre de bornes de charge à partir de 2014 (même en Espagne), la seconde est la nette augmentation du nombre de véhicules électriques en circulation à partir de 2016 (une tendance nuancée concernant le nombre de véhicules hybrides rechargeables (PHEV) en circulation aux Pays-Bas, dont le nombre stagne à partir de 2016).

Notons aussi que la France possède une particularité par rapport à l'Allemagne et aux Pays-Bas du fait du plus grand développement du véhicule électrique en comparaison de l'hybride chargeable. L'Espagne connaît de son côté un développement similaire de ces deux catégories (tableaux 3 et 4).

Dans le domaine des infrastructures (tableau 5), le déploiement des points de charge en France et en Allemagne est au même niveau quantitatif (rapporté à

la population, la France apparaît plutôt supérieure sur ce plan), les Pays-Bas possèdent un réseau très développé, alors que l'Espagne est en retrait. Enfin, dernière différence importante, celle du déploiement des bornes de charge rapide sur le réseau autoroutier : l'Espagne a connu un développement de ces infrastructures très faible, contrairement à l'Allemagne et surtout aux Pays-Bas. Dans ce domaine, le développement de la charge rapide en France apparaît plus lent malgré une augmentation sensible en 2020 (augmentation perceptible dans les quatre pays étudiés).

### 3. La politique européenne, principal facteur de déploiement des bornes de charge ?

Comme nous le voyons dans les tableaux 3, 4 et 5, la période 2014-2016 marque un tournant dans le déploiement des points et bornes de charge dans les quatre pays étudiés. Cela coïncide avec l'adoption d'une directive européenne dédiée à la promotion des alternatives au pétrole.

La directive européenne du 22 octobre 2014 sur le déploiement d'une infrastructure pour carburants alternatifs (2014/94/UE) s'inscrit dans la lignée d'une série de textes européens publiés successivement entre la fin des années 2000 et aujourd'hui, et traitant à la fois de la protection de l'environnement et de l'économie des transports. Cette directive ne porte pas seulement sur l'électromobilité, mais sur l'ensemble des alternatives au pétrole (hydrogène, biocarburants, gaz naturel, gaz de pétrole liquéfié). L'objectif est de favoriser l'utilisation simultanée de ces alternatives afin de provoquer une transition du pétrole vers des énergies renouvelables en utilisant momentanément des carburants de substitutions. Les États membres de l'Union Européenne annoncent ainsi vouloir aboutir à l'indépendance énergétique tout en respectant les objectifs internationaux d'émissions de gaz à effet de serre. D'un point de vue économique, cette directive vise à soutenir l'industrie automobile européenne en privilégiant l'énergie électrique et en concentrant les aides européennes et les stratégies de développement sur le déploiement d'un réseau d'infrastructures de charge dans l'ensemble des pays européens. Ces stratégies recouvrent deux grandes orientations : la création de corridors de bornes de charge sur les axes autoroutiers et la construction de bornes éparpillées sur le territoire devant être la vitrine de l'électromobilité et la garantie pour les utilisateurs de véhicules électriques de pouvoir trouver un point de charge partout sur le territoire.

Pour résumer, les objectifs européens dans le domaine de l'électromobilité sont de trois ordres :

- Réduire les émissions de gaz à effet de serre pour lutter contre les changements climatiques et atteindre les objectifs internationaux à la fois au niveau européen et par les États membres.
- Développer un secteur économique porteur en aidant l'industrie automobile européenne à effectuer sa propre transition vers l'électromobilité.
- Développer à moindre coût une infrastructure de charge soutenant le développement du marché de l'électromobilité.

Dans un premier temps, à la fin des années 2000, l'Union Européenne et la Commission Européenne ont cherché à standardiser les technologies de charge [13]. Cela a abouti à l'adoption de certaines normes favorisant quatre types de prises compatibles avec les nouvelles bornes de charge [14]. Puis, l'action européenne s'est portée, avec la directive de 2014, sur l'investissement et la subvention de réseaux de charge européens. Ces programmes (CEF, Central European Ultra Charging, CEGC, CROME, Corri-Door, Europ-E, Mega-E, etc.) ont conduit à la création, dans plusieurs pays européens dont la France, l'Allemagne, la Belgique, les Pays-Bas sont les grands bénéficiaires, d'un ensemble de bornes de charge rapide et très rapide aux abords des grandes infrastructures routières.

La directive européenne établit aussi une hiérarchie dans les territoires. Les États membres sont appelés à privilégier

les zones urbaines. « Les États membres devraient veiller à ce que des points de charge ouverts au public soient mis en place pour assurer une couverture adéquate, afin que les véhicules électriques puissent circuler au moins dans les agglomérations urbaines/suburbaines et d'autres zones densément peuplées et, le cas échéant, au sein de réseaux déterminés par les États membres » [15]. Ainsi, la taille et la densité des réseaux de bornes de charge devraient dépendre du nombre de véhicules électriques en circulation en 2020. La directive incite notamment les États membres à effectuer des prévisions chiffrées de l'extension de ce marché. Si le nombre de bornes de charge dépend du nombre de véhicules électriques potentiellement en circulation, alors la définition du nombre de borne dépend d'une ambition vis-à-vis du marché automobile. Dans ce cadre, plus l'ambition pour favoriser la vente de véhicules électriques sera élevée et plus les États en question devront soutenir le déploiement de bornes de charges publiques ou privées accessibles au public. Cela déplace les objectifs du marché vers le nombre de bornes à construire, dans un cadre où le second objectif dépend du premier et que le premier n'est pas contraint. Au final, la taille du marché n'est pas importante. La directive de 2014 rappelle aussi aux États membres que la directive 2009/28/CE impose à chaque pays d'ici 2020 de produire 20 % de son énergie via des énergies renouvelables, notamment dans le domaine des transports qui devront dépendre pour 10 % des énergies renouvelables.

Pour l'échelon européen, l'électromobilité est d'abord présentée comme un segment économique susceptible d'aider le secteur de l'industrie automobile à sortir de la crise qu'il connaît depuis les années 2000, puis comme un outil pour atteindre les objectifs de diminution des émissions de gaz à effet de serre et de lutte contre les changements climatiques. Il revient à chaque État membre de définir ses objectifs en fonction des contraintes imposées par les textes européens, mais surtout en fonction de contextes nationaux spécifiques dont nous allons montrer qu'ils ont une influence significative.

#### **4. Mise en place de stratégies nationales en faveur du développement de l'électromobilité à partir de la fin de 2008**

Pour chacun de ces pays, nous avons relevé les plans et les stratégies nationales pour le déploiement des infrastructures de charge et le soutien au développement de l'électromobilité entre 2005 et 2018, soutien qui se concrétise par des aides à l'achat, mais aussi par des aides à la production et à l'organisation de la filière automobile. Ces plans et stratégies regroupés dans le tableau 6 ont tous comme point de départ la période 2009-2011, qui est caractérisée par des initiatives gouvernementales en faveur du développement de l'électromobilité en général. Par exemple, en France et en Espagne, les gouvernements ont promu des actions

en faveur de l'industrie automobile pour aider les constructeurs en difficulté et maintenir l'emploi, alors que les gouvernements allemands et hollandais se sont contentés de soutenir le déploiement de bornes de charge. Au cours des années 2014 et 2015, ces pays ont

révisé leurs stratégies de déploiement de l'infrastructure de charge ainsi que celles visant à promouvoir l'achat de véhicules électriques et hybrides rechargeables. Cette seconde période coïncide avec l'adoption de la directive européenne.

**Tableau 6.** Stratégies nationales en faveur de l'électromobilité adoptées par l'Allemagne, l'Espagne, la France et les Pays-Bas entre 2008 et 2017

Allemagne	Espagne	France	Pays-Bas
Nationalen Entwicklungsplan Elektromobilität der Bundesregierung (2009) – Ministère de l'Education et de la Recherche (MER)	Estrategia de Impulso del vehículo con energias alternativas (VAE) en Espana (2010) – Ministerio de industria, turismo y comercio	Plan national pour le développement des véhicules électriques et hybrides (2009) – Ministère du Développement Durable	Electric mobility gets up to speed – 2011-2015 (2011) – Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO)
Regierungsprogramm Elektromobilität (2011) – Die Bundesregierung	Estrategia de Impulso del vehículo con energias alternativas (VAE) en Espana (2015) – Ministerio de Industria, Energia y Turismo	Loi de Grenelle II du 12 juillet 2010 – gouvernement français	Verzilvering verdienpotentieel Elektrisch Vervoer in Nederland – Jaarrapportage stand van zaken medio 2014 - RVO
Elektromobilität – Deutschland als Leitmarkt und Leitanbieter (2011) – Ministère des Transports (MT)	National Action Framework for Alternative Energy in Transport (2016) – Interministerial group	Plan Automobile (2012) – Ministère du redressement productif	Electromobility in the Netherlands (2014) – RVO
Schnellladenetz für Achsen und Metropolen (SLAM) (2014) – Bundesministerium für Wirtschaft und Energie		Plan Mobilité écologique (2015) – Ministère de l'économie et des finances	Electric Transport Green Deal 2016–2020 – Ministère de l'économie, de l'intérieur, des infrastructures et de l'environnement (2016)
Progress Report – Review of Pre-Market Phase (2014) – Nationale Plattform Elektromobilität (NPE)		Loi de transition énergétique pour la croissance verte ; stratégie de développement de la mobilité propre (2015)	
Förderrichtlinie Elektromobilität vor Ort (2015) - MT			
Nationaler Strategierahmen über den Aufbau der Infrastruktur für alternative Kraftstoffe (2015) - MT			
Förderrichtlinie Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Deutschland (2017) - MT			

Sources : multiples, gouvernements centraux.

La concomitance de la production de documents stratégiques nationaux et de la directive européenne de 2014 amène à poser la question des objectifs suivis par l'ensemble des acteurs. En faisant l'hypothèse d'un référentiel commun dans ce domaine, il est apparu nécessaire de comparer les objectifs dévoilés dans ces documents. Il faut signaler ici une difficulté de lecture entre « borne » (infrastructure complète pouvant comprendre plusieurs prises de charge) et « point de charge » (pouvant correspondre aussi bien à une borne qu'à une simple prise). Les documents ne précisent pas

toujours s'il s'agit d'une borne ou d'un point de charge. Nous avons donc choisi de cibler prioritairement les bornes.



**Tableau 7.** Objectifs inscrits dans les stratégies nationales initiales.

	Allemagne (2009)	Espagne (2010)	France (2009)	Pays-Bas (2011)
Objectifs sur les ventes dans le premier document stratégique	- 1M BEV en 2020 - 5M BEV en 2030 - Tout BEV dans les villes en 2050	- 0,25M BEV en 2014 - Pas d'objectif pour 2020	- 2M BEV en 2020 - 3M BEV en 2025	- 0,2M BEV en 2020 - 1M BEV en 2025
Objectif pour le nombre de stations dans le premier document stratégique	Réseau de bornes de charge lentes et rapides complet en 2020	- 10 500 bornes publiques en 2014 - 90 bornes rapides en 2014	- 70 000 bornes publiques en 2015	- 10 000 bornes publiques en 2013 - 50 bornes rapides en 2013
Niveaux atteints lors des années objectives selon les données eaf0.eu	- 0,21M BEV(2020) - 44669 bornes (2020)	- 0,003M BEV(2013) - 918 bornes (2013)	- 0,25M BEV (2020) - 10 408 bornes (2015)	- 0,14M BEV(2020) - 18 139 bornes (2013)
Niveaux atteints en 2020 selon les données eaf0.eu	- 0,21M BEV - 44669 bornes	-0,04M BEV - 8 165 bornes	- 0,25M BEV - 46 045 bornes	- 0,14M BEV - 66 665 bornes

Sources : gouvernements centraux.

Le principal enseignement du tableau 7 est de montrer que seuls les Pays-Bas ont réussi à s'approcher des objectifs qu'ils avaient affichés au début des années 2010. Même s'il existe un certain retard concernant le nombre de véhicules électriques en circulations, le nombre de borne est quand à lui largement dépassé dès 2013.

Au-delà de ces objectifs chiffrés, on constate en analysant les documents, qu'aux Pays-Bas et en Allemagne, les orientations mentionnées ont pour objectifs d'harmoniser les caractéristiques techniques des infrastructures de charge, que ce soit vis-à-vis des constructeurs (homogénéisation des systèmes de charge), des fabricants et des opérateurs de bornes (homogénéisation des prises). Le but est de mettre en concurrence les opérateurs privés pour éviter de créer un monopole [16]. Cette concentration de l'action publique hollandaise et allemande dans le domaine de l'électromobilité pour l'homogénéisation des outils techniques est confirmée par les entretiens réalisés avec des élus et acteurs associatifs dans ces deux pays. En effet, au niveau national, deux députés (Jan Vos – PvdA ; Matthijs Sienot – D66) m'ont indiqué que l'objectif de la coalition au pouvoir aux Pays-Bas était d'influencer la politique européenne pour favoriser une politique d'ouverture des systèmes de charge à l'ensemble des usagers et des constructeurs sans limitation technique. Ce modèle de neutralité de la charge (en référence à la neutralité d'Internet : tout le monde peut se connecter et aucun usage ou usager n'est privilégié) est aussi présenté par Baerte de Brey, représentant de la Fondation E-laad et conseiller municipal à Utrecht (VVD). Selon Michel Van Lindert de l'Association hollandaise de promotion de l'électromobilité (DOET), l'universalisation des systèmes liés à l'électromobilité favoriserait aux Pays-Bas une industrie de l'automobile concentrée dans la région d'Eindhoven, grandement pourvoyeuse de start-ups et de sous-traitants travaillant à la fois pour l'industrie automobile allemande et française. En France et en Espagne, les stratégies visent explicitement à faire muter le secteur de l'industrie automobile vers le tout électrique. L'objectif était de créer dans ces deux pays une filière capable de produire et de distribuer des véhicules

électriques. Les stratégies françaises et espagnoles semblent moins enclines à influencer directement les orientations européennes, et sont tournées vers l'enjeu industriel.

Ces deux approches différentes ont des conséquences sur les politiques publiques produites dans ces pays et sur leurs effets. Tout d'abord, comme nous le voyons dans les premiers documents stratégiques, les objectifs sont très différents dans chacun des pays. L'Allemagne et la France partagent des objectifs similaires concernant le marché de la voiture électrique dans leurs premiers documents stratégiques, cependant, l'Allemagne contrairement aux autres pays, ne définit pas le nombre de bornes de charge à atteindre en 2020. Enfin, dernier point notable, si les Pays-Bas, la France et l'Allemagne ont en commun de fonder leurs objectifs à une décennie (2010-2020), l'Espagne semble opter pour une stratégie à court terme (2010-2014). La directive européenne et sa transposition dans les droits nationaux tendent, quant à elles, à harmoniser les projections de chacun des États membres autour de dates buttoirs : 2020, 2030 et 2050.

La traduction des objectifs fixés est aussi variable selon les pays. Dans le tableau 8, nous avons regroupé les aides et actions nationales en faveur de l'électromobilité en 2018 (celles-ci ont changé depuis, notamment aux Pays-Bas). Deux modèles de soutien à l'électromobilité apparaissent. Tout d'abord l'Allemagne et les Pays-Bas privilégient une réduction d'impôts en particulier pour les entreprises et les entrepreneurs. Dans les cas français et espagnols, il s'agit d'une augmentation des dépenses publiques visant un soutien à l'achat. La particularité du modèle français réside dans le bonus à l'abandon d'un ancien véhicule diesel pour les particuliers. Concernant le modèle hollandais, les quatre personnes rencontrées ont utilisé le même argument concernant le système d'aide par la réduction des taxes qui serait moins coûteux pour le gouvernement que des aides directes à l'achat d'un véhicule, surtout concernant des véhicules assemblés hors du territoire.

**Tableau 8.** Politiques incitatives à l'utilisation et à l'achat de véhicules électriques et de véhicules hybrides rechargeables par les gouvernements centraux.

Allemagne	Espagne	France	Pays-Bas
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Exemption de la taxe routière sur plusieurs années</li> <li>- Réduction des taxes pour les véhicules professionnels (achat &lt; 50 000 euros)</li> <li>- Réduction des intérêts sur les prêts des entreprises pour l'achat d'un véhicule</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aide pour les particuliers à l'achat</li> <li>- Aide pour les entreprises à l'achat d'un véhicule léger, d'un camion ou de bus électriques et hybrides</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bonus à l'achat pouvant aller jusqu'à 6 000 euros</li> <li>- Bonus à l'abandon d'un véhicule diesel pouvant aller jusqu'à 4 000 euros</li> <li>- Réduction des taxes pour les véhicules professionnels</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Réduction du coût de l'enregistrement du véhicule</li> <li>- Réduction sur la taxe pour les véhicules professionnels</li> </ul>

Sources : stratégies nationales et gouvernements centraux

Si le soutien à l'achat de véhicules électriques diffère selon les contextes nationaux, la divergence est encore plus forte dans le mode de déploiement des bornes de charge et est notamment liée aux compétences et aux missions dévolues aux échelons institutionnels. Ainsi, les Pays-Bas ont adopté une politique de déploiement grâce à E-laad (une fondation publique dédiée au déploiement des bornes de charge au niveau national), et l'Allemagne a adopté une approche régionale d'appui aux initiatives locales. De plus, aux Pays-Bas et en Espagne, les acteurs privés sont considérés comme des acteurs centraux par leur capacité d'investissement en cas d'essor important de ce marché. Ainsi, dans le cas hollandais, la fondation publique E-laad est en charge de valoriser les initiatives privées et de les soutenir par différents biais, notamment en apportant une aide financière à la construction de l'infrastructure de charge. Il s'agit d'un modèle de partenariat public-privé dont l'initiative est laissée aux investisseurs. Inversement, si les gouvernements français et allemands mettent aussi en avant les partenariats

publics-privés, ils privilégient un modèle dominé par des initiatives publiques.

Notons que ces quatre pays partagent une même stratégie de déploiement des bornes de charges, dont le but est de soutenir et d'encourager l'utilisation des véhicules électriques et leur acquisition sur l'ensemble du territoire. Les gouvernements centraux s'accordent pour agir sur l'infrastructure, mais ils divergent fortement sur la mise en place d'autres instruments politiques dans ce domaine. La directive européenne est ainsi largement tributaire de cet état de fait, puisque ces auteurs ont concentré leur attention sur la seule infrastructure de charge, sans s'engager sur les subventions, aides à l'achat, restrictions de circulations, commandes publiques, etc., laissant chaque pays suivre sa propre stratégie, tout en harmonisant les réponses concernant les bornes afin de permettre aux utilisateurs de bénéficier à minima d'un accès à un réseau public de charge uniformisé en Europe.

**Tableau 9.** Synthèse des stratégies et plans nationaux en faveur du déploiement des bornes de charge en 2018.

Allemagne	Espagne	France	Pays-Bas
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Schnellladenetz für Achsen und Metropolen (SLAM) – initiatives pour le déploiement de bornes de charge sur les autoroutes et dans les métropoles.</li> <li>- Coordination et soutien des initiatives régionales</li> <li>- Mise en avant des partenariats publics-privés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plans successifs d'installation de bornes sur l'ensemble du territoire</li> <li>- Mise en avant des acteurs privés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plans successifs d'installation de bornes sur l'ensemble du territoire</li> <li>- Mise en avant des partenariats publics-privés</li> <li>- Déduction d'impôts pour l'installation de bornes au domicile des particuliers</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Déploiement de bornes via E-laad</li> <li>- Plan gouvernemental d'installation de bornes intégré au Green Deal (accord de coalition gouvernementale)</li> <li>- Mise en avant des acteurs privés et des partenariats publics-privés.</li> </ul>

Sources : stratégies nationales et gouvernements centraux.

## 5. Le niveau local, un échelon essentiel pour le déploiement des bornes de charge

Comme nous l'avons vu, les échelons européen et nationaux donnent un cadre global pour l'électromobilité. Ainsi, la concentration de bornes constatée dans les villes étudiées comme indiqué en introduction peut s'expliquer par l'implication des autorités locales. Cette hypothèse est renforcée par le fait que les politiques nationales ne favorisent pas spécifiquement les métropoles pour le déploiement des bornes de charge, contrairement à ce que préconise la directive européenne de 2014. Cela ne signifie pas pour autant que les gouvernements centraux ne soutiennent pas les autorités locales, notamment via le

soutien des expérimentations locales. Mais il n'existe pas de politiques publiques nationales sur l'électromobilité ciblant spécifiquement les métropoles.

Dans un article collectif publié en 2015, Heidrich *et al.* avaient tenté de comprendre le rôle des accords internationaux en matière d'environnement sur le façonnage des politiques nationales et leur influence concernant les politiques urbaines [17]. Les auteurs ont démontré que ces accords avaient un rôle fondamental dans l'orientation des politiques publiques mises en place par les grandes villes afin de favoriser la transition écologique. Plus récemment en 2018, Heidrich *et al.* ont publié les résultats d'une enquête collective

portant sur les politiques en faveur du développement de l'électromobilité et notamment des infrastructures de charge [18]. L'objectif de cette enquête était alors de compléter les études portant sur l'influence des subventions sur les ventes de véhicules électriques, par une étude de l'influence des politiques sur l'infrastructure :

*“ This analysis presented in this paper has shown that having a climate change mitigation strategy which includes EVs has no statistically significant impact on the uptake of EVs or the introduction of public charging infrastructure. Our findings suggest that cities may pay lipservice mentioning EVs in their climate change mitigation strategies. Cities must begin to actively encourage the uptake of EVs to improve the infrastructure required for the ergonomic use of EVs and to remove (or at least reduce) some of the factors preventing drivers from purchasing these cars, whether those factors are directly related to EVs or not.” [19].*

Les résultats mettent en avant l'importance pour le développement de l'électromobilité de l'action des acteurs politiques locaux. Dans les quatre pays étudiés, les initiatives prises par les pouvoirs locaux, particulièrement les métropoles, ont joué un rôle

essentiel dans la prise de conscience de l'importance de ce secteur économique. Amsterdam, Madrid, Paris et Stuttgart apparaissent dans leurs pays respectifs comme les territoires pilotes en matière d'électromobilité, que ce soit pour les expérimentations à grandes échelles, ou pour l'intégration de nombreux domaines d'intervention de l'action publique en faveur de l'électromobilité. En effet, l'électromobilité ne se réduit pas simplement à la question du véhicule et de sa charge, c'est un domaine qui inclut le sujet de la logistique, des transports en commun, des mobilités alternatives, de la distribution de l'électricité, de l'aménagement de l'espace public, des inégalités d'accès (inégalités sociales et territoriales), etc. Ainsi, ces quatre villes, en se saisissant des politiques sociales, environnementales, économiques, de transports, ont pu développer des instruments politiques intégrant l'électromobilité.

Afin de comprendre les liens entre les échelles institutionnelles dans les politiques publiques de l'électromobilité et après avoir étudié les actions aux niveaux européens et nationaux, la dernière partie de l'article visera à mettre en lumière les politiques métropolitaines dans les quatre villes citées et à montrer les liens qui existent entre ces politiques et celles déployées aux niveaux supérieurs.

**Tableau 10.** Initiatives locales mises en place dans les quatre métropoles étudiées et actives en 2018.

Amsterdam	Madrid	Paris	Stuttgart
- Interdiction des véhicules thermiques en 2030	- Secteur central interdit aux véhicules polluants (2018)	- Interdiction des véhicules thermiques en 2030	- Interdiction des véhicules thermiques en 2030
- Priorité aux taxis électriques à l'aéroport et à la gare		- Aide à l'abandon d'un véhicule thermique	- Aide à l'achat pour les taxis
- Interdiction progressive des camions de livraisons et des cars thermiques		- Aide financière pour l'installation d'une borne à domicile	- Incitation au développement de système de partage de véhicules électriques
- Installation de bornes de charge	- Mise en avant des acteurs privés pour l'installation de bornes de charge	- Installation de bornes de charge	- Installation de bornes de charge
- Places de stationnement réservées et accès prioritaire au permis de stationnement résidentiel		- Places de stationnement réservées	- Politique de promotion de l'électromobilité via le design des taxis
		- Autolib (2009-2018)	
- Incitation au développement de système de partage de véhicules électriques	- Incitation au développement de système de partage de véhicules électriques	- Incitation au développement de système de partage de véhicules électriques	- Incitation au développement de système de partage de véhicules électriques
		- Commande géante de bus électrique (1 000)	

Sources : municipalités et régions.

En comparant les politiques locales à celles proposées dans la directive européenne, il apparaît que seule la question des bornes de charge est présente à tous les niveaux, à l'exception de Madrid qui n'a pas à proprement

parler de politique de développement de bornes de charge au moment de l'enquête.

Cette particularité madrilène s'explique par le changement de majorité municipale en 2015. Dans des entretiens réalisés avec des membres de la municipalité Madrid, ceux-ci m'ont expliqué que la ville de Madrid n'investissait pas dans ce secteur car l'objectif global était la diminution de la circulation routière au profit des transports en commun (Francisco Lopez Barquero et Juan Azcarate Luxan). De plus, selon le représentant de l'association de promotion de l'électromobilité espagnole AEDIVE (*Asociación Empresarial para el Desarrollo e Impulso del Vehículo Eléctrico*), le faible nombre de bornes de charge publiques disponibles sur le territoire est le résultat d'un décret royal de 2011 [20] dont l'objectif était de réguler les acteurs du déploiement des infrastructures de charge, et qui établit un nombre restreint d'entreprises pouvant commercialiser la distribution de l'électricité à partir de bornes de charge. Ainsi, comme nous l'a expliqué Arturo Perez De Lucia (AEDIVE) une collectivité ou une entreprise qui n'est pas autorisée à commercialiser de l'électricité doit, soit faire une alliance avec l'une des entreprises autorisées, soit distribuer gratuitement l'électricité.

En dehors de ce cas particulier, les municipalités d'Amsterdam, Paris et Stuttgart utilisent des modes d'action similaires en incitant à la mise en place de service de partage de véhicules électriques, et ce malgré l'abandon d'Autolib à Paris qui a été remplacé par des systèmes identiques à ceux en place dans les autres villes étudiées. Une autre politique commune à ces villes est l'installation par la municipalité via différents canaux, de bornes de charge accessibles au public, devant lesquelles les places de stationnement sont exclusivement destinées aux véhicules électriques.

Globalement, ces municipalités sont plus ambitieuses que les autres échelons intervenant dans la politique des transports en prescrivant la suppression d'ici 10 ans les véhicules thermiques sur leurs territoires. La place de la voiture, explicitement, y est réduite. Les systèmes d'autopartage sont mis en valeur et, en dehors de Madrid, il y a une action forte en faveur du déploiement des bornes de charge. En reprenant le tableau 1, il ressort qu'en dehors de Madrid, les villes d'Amsterdam, Paris et Stuttgart ont un niveau d'équipement en bornes de charge supérieur à la moyenne nationale. Pour autant, l'origine de ce nombre élevé de bornes n'est pas la même. Les municipalités d'Amsterdam et de Stuttgart s'appuient largement sur un réseau de bornes de charge concentré en grande partie sur des points nodaux ; alors que la ville de Paris, par le biais de l'initiative Autolib, possède aujourd'hui un réseau de charge particulièrement équilibré sur son territoire, résultat direct du modèle économique instauré par le service de libre-partage aujourd'hui disparu. Cette répartition équilibrée est aussi perceptible à l'échelle de l'agglomération parisienne grâce à l'installation de nombreuses bornes publiques en première et en seconde couronne.

S'agissant des politiques publiques locales et régionales, un dernier point est à retenir. Il existe, notamment au niveau français, un grand nombre de mesures prises par des syndicats intercommunaux d'électricité, par les conseils départementaux et régionaux, se traduisant par des aides et des subventions aux collectivités territoriales pour la construction de bornes de charges. Ces instruments politiques sont difficiles à comparer du fait de la différence fondamentale dans l'organisation des échelons territoriaux des quatre pays étudiés : Amsterdam n'a pas un échelon régional de référence, la communauté de Madrid possède des pouvoirs singulièrement plus importants que ceux de la région Île-de-France qui est elle-même constituée de départements aux orientations très diverses et dans lesquels la ville de Paris prend une place prépondérante, et enfin, le land de Baden-Württemberg concentre son action en faveur de l'électromobilité sur les zones rurales et sur le réseau autoroutier sans intervenir dans les villes. De fait, dans notre enquête, ces échelons ont joué des rôles mineurs pour le déploiement des infrastructures de charge et des instruments politiques en faveur de l'électromobilité sur le territoire des quatre villes étudiées.

## 6. Conclusion

Le développement de l'électromobilité pendant la pandémie de Covid-19 doit être analysé à partir des politiques publiques mises en place à tous les échelons au cours de la décennie 2010-2020. Cette décennie a été marquée par l'émergence et le renforcement des politiques en faveur de l'électromobilité, à la fois dans le domaine de l'environnement (lutte contre les pollutions atmosphériques et sonores dans les villes), de l'énergie (recherche d'indépendance vis-à-vis des carburants fossiles et diminution du poids du pétrole et du gaz dans le commerce extérieur), de l'industrie (favoriser la transition écologique des constructeurs européens et maintenir les emplois en Europe), et de marché (standardisation, uniformisation des produits et des systèmes de charge au niveau européen).

En étudiant les cas de l'Allemagne, de l'Espagne, de la France et des Pays-Bas, on note une différence importante dans les politiques publiques mises en place. Comme nous l'avons vu, l'Allemagne et les Pays-Bas concentrent leur action sur la standardisation des réseaux des charges et des prises afin de rendre le marché le plus accessible possible à l'ensemble des constructeurs. Cela a pour conséquence de favoriser les ventes de véhicules électriques et hybrides rechargeables, ainsi que de favoriser le développement de leurs industries nationales. Dans le cas français, l'objectif est similaire, mais se traduit plus spécifiquement par la création d'une prime à la transition depuis un véhicule thermique à un véhicule totalement électrique. Les hybrides rechargeables sont beaucoup moins favorisées en France du fait de la structure industrielle et notamment de la volonté du

gouvernement d'aider Renault et Bouygues à s'imposer dans le domaine de la voiture toute électrique. Enfin, en Espagne, les politiques publiques dans ce domaine sont beaucoup moins ambitieuses et le développement de la vente de véhicules électriques et du déploiement des bornes est largement en retrait par rapport aux trois autres pays étudiés.

Au niveau des métropoles d'Amsterdam, Madrid, Paris et Stuttgart, on note des différences importantes dans les politiques de soutien au déploiement de l'électromobilité. Amsterdam met en avant la construction d'un large réseau de bornes de charge publique et privée, alors que Stuttgart propose des bornes de recharge dans les secteurs les plus centraux afin de publiciser l'utilisation des véhicules électriques. Paris s'est d'abord appuyé sur le dispositif Autolib pour proposer des voitures en libre partage dans le but de diminuer le nombre de voitures thermiques circulant sur son territoire, et de promouvoir l'expérience de la conduite de véhicules électriques. L'abandon du dispositif n'a pas fait changer les ambitions de la ville de Paris de réduire au maximum l'utilisation de la voiture et de favoriser la transition des véhicules restants vers le tout électrique. Enfin, Madrid s'inscrit dans une dynamique différente : l'objectif est de limiter la voiture en ville et de ne pas nécessairement favoriser la transition vers l'électrique, ce qui explique le net décalage de Madrid avec les autres villes étudiées en matière de déploiement des bornes de charge.

À partir des éléments et des données collectées, nous pouvons constater un lien entre le nombre de bornes de charge disponibles et le nombre de véhicules électriques et hybrides rechargeables en circulation. En Allemagne, en Espagne et en France, ce ratio se situe autour de 8, alors qu'il est de 4 aux Pays-Bas. Dans le même temps, le déploiement de l'électro-mobilité est beaucoup plus avancé aux Pays-Bas que dans les trois autres pays, et ce, alors même que les politiques incitatives de réduction des taxes pour l'achat de véhicules électriques et hybrides rechargeables par les professionnels sont similaires en Allemagne et aux Pays-Bas.

En comparant le nombre de bornes de charge entre ces pays, on constate une grande proximité entre la France et l'Allemagne sur le plan quantitatif, et une nette supériorité aux Pays-Bas tant dans le domaine des bornes de charge classiques, que rapides sur le réseau autoroutier. Cette proximité entre la France et l'Allemagne est aussi visible concernant le nombre de véhicules électriques en circulation, ce qui renforce l'idée d'un lien direct entre le nombre de véhicules électriques en circulation et le nombre de bornes de charge publiques.

Le constat est plus difficile à vérifier sur le plan local pour les mêmes raisons qu'il est difficile de comparer les politiques métropolitaines et régionales du fait de la disparité des échelles d'actions. L'accès aux données sur le nombre de véhicules électriques en circulations

est biaisé par le fait qu'une partie significative de ces véhicules appartiennent en 2018, au moment de l'enquête, à des entreprises publiques ou privées dont le lieu d'immatriculation ne correspond pas nécessairement au lieu d'utilisation. Concernant les bornes, les données sont accessibles et montrent que dans les cas d'Amsterdam, Stuttgart et Paris, il existe une concentration de bornes de charge supérieure à la moyenne nationale, contrairement à Madrid qui se situe dans la moyenne espagnole. Cela signifie que pour les trois premières villes, l'action municipale vient accentuer le déploiement de l'infrastructure de charge visible au niveau national, alors même qu'il n'existe pas de plans spécifiques pour le déploiement des bornes dans les métropoles, bien que la directive européenne de 2014 le proposait.

Les données dont nous disposons avant l'augmentation des ventes de véhicules électriques en 2019-2020, incitent à penser que les politiques des villes étudiées visant particulièrement le déploiement de bornes de charge, vont dans le sens d'une augmentation plus rapide du nombre de véhicules électriques dans ces villes par rapport à la moyenne nationale. Faute de données disponibles à des échelles comparables, nous n'avons pas pu établir ce lien. De telles données permettraient d'éprouver cette hypothèse, et dans les prochaines années, d'étudier le conflit potentiel entre les politiques publiques locales cherchant à limiter le nombre de véhicules présents dans les rues des villes, et les politiques de déploiement de l'électromobilité.

## Références

1. Geels, F. W., & Schot, J., 2007, Comment on 'Techno therapy or nurtured niches?', *Research Policy*, 36: 1100-1101
2. Hommels, A., Peters, P., Bijker, W. E., 2007, "Techno therapy or nurtured niches? Technology studies and the evaluation of radical innovations", *Research Policy*, 36 (7): 1088-1099
3. Geels, F. W., 2014, "Regime Resistance against Low-Carbon Transitions: Introducing Politics and Power into the Multi-Level Perspective", *Theory, Culture & Society*, 31 (5): 21-40
4. Grin, J., Rotmans, J., & Schot, J., 2010, "Transitions to Sustainable Development. New Directions in the Study of Long Term Transformative Change", *Abingdon: Routledge Taylor & Francis Group*
5. Avelino, F., 2011, "Power in Transition: Empowering Discourses on Sustainability Transitions", *Rotterdam: Erasmus University Rotterdam*
6. Avelino, F., 2017, "Power in Sustainability Transitions: Analysing power and (dis)empowerment in transformative change towards sustainability", *Environmental Policy and Governance*, 27 (4): 505-520
7. Markard, J., Raven, R., & Truffer, B., 2012, "Sustainability transitions: An emerging field of research and its prospects", *Research Policy*, 41 (6): 955-967
8. Hoffman, J., 2013, "Theorizing Power in Transition Studies: The Role of Creativity and Novel Practices in Structural Change" *Policy Sciences*, 46 (3): 257-275

9. Hoyer, K.G., 2007 “The battle of batteries: a history of innovation in alternative energy cars” *International Journal of Alternative Propulsion*, 1 (4) : 369-384
10. Mom, G., 2004, “The electric vehicle: technology and expectations in the automobile age”, *Johns Hopkins University Press*
11. Sierzschula W., Bakker S., Maat K., van Wee B., 2018, “The influence of financial incentives and other socio-economic factors on electric vehicle adoption”, *Energy Policy*, 68: 183-194
12. Zhang, X., Wang, K., Hao, Y., Fan, J., Wei, Y., 2013, “The impact of government policy on preference for NEVs: the evidence from China”, *Energy Policy* 61: 382–393
13. Bakker S, Leguijt P, van Lente eH, 2015, “Niche accumulation and standardization - the case of electric vehicle recharging plugs”, *Journal of Cleaner Production*, 94: 155-164
14. Elf J. and Svensson L., 2019, *Standardization in Sustainability Transitions. A Study on Stakeholder Attitudes and Power Relations During the Standardization Process in Vehicle-to-Grid Ecosystem*, Degree project, KTH Royal Institute of Technology School of Industrial Engineering and Management
15. [Directive européenne 2014/94/UE](#) sur le déploiement d’une infrastructure pour les carburants alternatifs, §3
16. Wu T., Zneg B., He Y., Tian X., Ou X., 2017, “Sustainable Governance for the Opened Electric Vehicle Charging and Upgraded Facilities Market”, *Sustainability*, 9 (11), 2126 : <https://doi.org/10.3390/su9112126>
17. Heidrich et al., 2015, “How do cities support electric vehicles and what difference does it make?” *Technological Forecasting and Social Change*, 123 : 17-2
18. Heidrich et al., 2018, “How are cities planning to respond to climate change? Assessment of local climate plans from 885 cities in the EU-28”, *Journal of Cleaner production*, 191 : 207-219
19. Heidrich et al., 2015, “How do cities support electric vehicles and what difference does it make?” *Technological Forecasting and Social Change*, 123 : 17-23, p 20
20. Décret Royal 647/2011 du parlement espagnol visant à réguler le marché des opérateurs de l’infrastructure de charge pour véhicules électriques