



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère de la Mobilité
et des Travaux publics

Département de la mobilité
et des transports

Cadre d'action national pour le développement des infrastructures à carburants alternatifs dans le secteur des transports

2019

**adopté en application de la directive 2014/94/UE du 22 octobre 2014
sur le déploiement d'une infrastructure pour carburants alternatifs**

Rapport édité et présenté en janvier 2020 par le

Ministère de la Mobilité et des Travaux publics

4, Place de l'Europe
L-1499 Luxembourg

Tél: (+352) 247 - 84400

Fax: (+352) 22 85 68

Email: info@tr.etat.lu

www.transports.lu

TABLE DES MATIERES

CONTEXTE	7
1. ÉTAT DES LIEUX DU MARCHE DES CARBURANTS ALTERNATIFS AU LUXEMBOURG	9
1.1. Pourcentage d'utilisation de véhicules à carburants alternatifs.....	9
1.2. Nombre de véhicules à carburants alternatifs immatriculés.....	10
1.3. Électricité.....	11
1.4. Gaz Naturel	14
1.5. Hydrogène	16
2. OBJECTIFS CHIFFRES ET OBJECTIFS NATIONAUX	17
2.1. Importance envisagée des différents carburants alternatifs.....	18
2.2. Estimation du nombre de véhicules à carburants alternatifs.....	20
2.3. Électricité.....	22
2.4. Gaz Naturel	25
2.5. Hydrogène	27
3. MESURES REQUISES POUR ATTEINDRE LES OBJECTIFS NATIONAUX.....	28
3.1. Mesures légales	28
3.1.1. La loi du 7 août 2012 modifiant la loi modifiée du 1 ^{er} août 2007 relative à l'organisation du marché de l'électricité.....	28
3.1.2. Règlement grand-ducal du 3 décembre 2015 relatif à l'infrastructure publique liée à la mobilité électrique	28
3.1.3. Règlement ministériel du 5 février 2016 fixant un plan d'implantation général pour l'infrastructure publique liée à la mobilité électrique.....	29
3.1.4. Règlement grand-ducal du 13 novembre 2018 relatif aux infrastructures pour carburants alternatifs et modifiant le règlement grand-ducal du 3 décembre 2015 relatif à l'infrastructure publique liée à la mobilité électrique.....	29
3.1.5. La loi du 5 juillet 2016 portant organisation des services des taxis.....	30
3.1.6. La loi du 22 décembre 2006 promouvant le maintien dans l'emploi et définissant des mesures spéciales en matière de sécurité sociale et de politique de l'environnement	30
3.1.7. Loi du 23 décembre 2016 portant mise en œuvre de la réforme fiscale 2017.....	31
3.1.8. Règlement grand-ducal du 23 décembre 2016 portant exécution de l'article 104, alinéa 3 de la loi modifiée du 4 décembre 1967 concernant l'impôt sur le revenu.	31
3.1.9. Règlement grand-ducal du 7 mars 2019 portant introduction d'une aide financière pour la promotion des véhicules routiers à zéro ou à faibles émissions de CO ₂	32

3.1.10.	Règlement grand-ducal du 7 mars 2019 modifiant le règlement grand-ducal modifié du 30 novembre 2007 concernant la performance énergétique des bâtiments d'habitation ; et le règlement grand-ducal modifié du 31 août 2010 concernant la performance énergétique des bâtiments fonctionnels.....	32
3.1.11.	Règlement grand-ducal du 20 décembre 2019 modifiant le règlement grand-ducal du 7 mars 2019 portant introduction d'une aide financière pour la promotion des véhicules routiers à zéro ou à faibles émissions de CO ₂	33
3.1.12.	Règlement grand-ducal du 20 décembre 2019 modifiant le règlement grand-ducal du 23 décembre 2016 portant exécution de l'article 104, alinéa 3 de la loi modifiée du 4 décembre 1967 concernant l'impôt sur le revenu	33
3.2.	Mesures d'incitations et financement	34
3.2.1.	Mesures pour le déploiement et la construction d'infrastructures.....	34
3.2.1.1.	Infrastructure de recharge publique « Chargy »	34
3.2.1.2.	Stations de ravitaillement en GNC « Lëtzebuerg gëtt Gas »	34
3.2.2.	Mesures pour la construction de technologies à carburants alternatifs	35
3.2.3.	Mesures d'incitation pour l'acquisition de véhicules à carburants alternatifs	35
3.2.3.1.	Abattements fiscaux et recalcul de l'avantage en nature « Clever fueren, Steiere spueren » 35	
3.2.3.2.	Acquisition de voitures électriques rechargeables pour les services de l'État	36
3.2.3.3.	Primes d'achat « Clever fueren, Sue spueren »	36
3.2.4.	Recherche, développement technique et démonstration (RTD&D).....	37
3.3.	Mesures d'information et d'éducation	38
3.3.1.	Stratégie de mobilité « MoDu 2.0 ».....	38
3.3.2.	Brochure « Comment charger votre voiture électrique »	39
3.4.	Coopération avec d'autres États membres	40
4.	MESURES DESTINEES A FAVORISER ET A FACILITER LE DEPLOIEMENT DE POINTS DE CHARGE NON OUVERTS AU PUBLIC.....	42
5.	MESURES DESTINEES A PROMOUVOIR LE DEPLOIEMENT D'INFRASTRUCTURES A CARBURANTS ALTERNATIFS POUR LE TRANSPORT PUBLIC ROUTIER	44
5.1.	Mesures pour infrastructures à carburants alternatifs dédiées au transport en commun..	45
5.2.	Objectifs nationaux pour le transport public	46

TABLEAUX

TABLEAU 1-1 : VEHICULES AUTOMOBILES A CARBURANTS ALTERNATIFS IMMATRICULES FIN 2019	10
TABLEAU 1-2 : VEHICULES AUTOMOBILES ELECTRIQUES IMMATRICULES AU LUXEMBOURG	11
TABLEAU 1-3 : POINTS DE CHARGE EXISTANTS	12
TABLEAU 1-4 : ALIMENTATION ELECTRIQUE EXISTANTE AUX AEROPORTS	12
TABLEAU 1-5 : ALIMENTATION ELECTRIQUE EXISTANTE AUX PORTS ET QUAIS	13
TABLEAU 1-6 : VEHICULES AUTOMOBILES GNC IMMATRICULES AU LUXEMBOURG.....	14
TABLEAU 1-7 : POINTS DE RAVITAILLEMENT EN GNC EXISTANTS	14
TABLEAU 1-8 : VEHICULES AUTOMOBILES GNL IMMATRICULES AU LUXEMBOURG	15
TABLEAU 1-9 : POINTS DE RAVITAILLEMENT EN GNL EXISTANTS POUR VEHICULES ROUTIERS	15
TABLEAU 1-10 : POINTS DE RAVITAILLEMENT EN GNL EXISTANTS POUR NAVIRES.....	15
TABLEAU 1-11 : VEHICULES AUTOMOBILES FCEV IMMATRICULES AU LUXEMBOURG.....	16
TABLEAU 1-12 : POINTS DE RAVITAILLEMENT EN HYDROGENE EXISTANTS	16
TABLEAU 2-1 : ESTIMATION DU NOMBRE DE VEHICULES A CARBURANTS ALTERNATIFS.....	21
TABLEAU 2-2 : ESTIMATION DU NOMBRE DE VEHICULES ELECTRIQUES (EV)	22
TABLEAU 2-3 : NOMBRE DE POINTS DE CHARGE ENVISAGES.....	22
TABLEAU 2-4 : ALIMENTATION ELECTRIQUE ENVISAGEE AUX AEROPORTS	24
TABLEAU 2-5 : ALIMENTATION ELECTRIQUE ENVISAGEE AUX PORTS ET QUAIS.....	24
TABLEAU 2-6 : NOMBRE DE POINTS DE RAVITAILLEMENTS ENVISAGES EN GNC	25
TABLEAU 2-7 : ESTIMATION DU NOMBRE DE VEHICULES AUTOMOBILES A GNC.....	25
TABLEAU 2-8 : NOMBRE DE POINTS DE RAVITAILLEMENTS EN GNL ENVISAGES POUR VEHICULES ROUTIERS	26
TABLEAU 2-9 : ESTIMATION DU NOMBRE DE VEHICULES AUTOMOBILES A GNL	26
TABLEAU 2-10 : NOMBRE DE POINTS DE RAVITAILLEMENTS EN GNL ENVISAGES AUX PORTS	26
TABLEAU 2-11 : NOMBRE DE POINTS DE RAVITAILLEMENT ENVISAGES EN HYDROGENE	27
TABLEAU 2-12 : NOMBRE DE VEHICULES FCEV ENVISAGES	27
TABLEAU 3-1 : PROGRAMMES D'INVESTISSEMENT POUR RTD&D	37
TABLEAU 3-2 : COOPERATIONS TRANSFRONTALIERES	41
TABLEAU 5-1 : AUTOBUS ET D'AUTOBUS A CARBURANTS ALTERNATIFS IMMATRICULES	45
TABLEAU 5-2 : NOMBRE ESTIME D'AUTOBUS ET D'AUTOBUS A CARBURANTS ALTERNATIFS	46

ANNEXES

ANNEXE 1 : PLAN D'IMPLANTATION GENERAL – TABLEAU DES PARKINGS RELAIS A EQUIPER	48
ANNEXE 2 : PLAN D'IMPLANTATION GENERAL – TABLEAU DES BORNES DE CHARGE ELECTRIQUE SUR EMPLACEMENTS PUBLICS PAR COMMUNE	49
ANNEXE 3 : PLAN D'IMPLANTATION GENERAL – CARTE DES PARKINGS RELAIS A EQUIPER	51
ANNEXE 4 : PLAN D'IMPLANTATION GENERAL – CARTE DES BORNES DE CHARGE ELECTRIQUE SUR EMPLACEMENTS PUBLICS PAR COMMUNE	52
ANNEXE 5 : BROCHURE SUR LA MISE EN APPLICATION DE NOUVELLE NORME WLTP AU LUXEMBOURG	53
ANNEXE 6 : VUE D'ENSEMBLE DES ABATTEMENTS FISCAUX INTRODUITS EN 2017/2018 POUR LA PROMOTION DE VEHICULES A ZERO OU A FAIBLES EMISSIONS DE ROULEMENT	54
ANNEXE 7 : GRILLE D'EVALUATION POUR LE CALCUL DE L'AVANTAGE EN NATURE POUR LES VOITURES DE SOCIETES	55
ANNEXE 8 : AFFICHE DE LA NOUVELLE PRIME D'ACHAT POUR VOITURES BEV	56
ANNEXE 9 : BORNES DE CHARGE « CHARGY » ET « CHARGY OK » DISPONIBLES EN 2019	57
ANNEXE 10 : EXTRAITS SUR LES CARBURANTS ALTERNATIFS DE LA STRATÉGIE DE MOBILITÉ MoDu 2.0	58
ANNEXE 11 : EXTRAITS DE LA BROCHURE DE MYENERGY “COMMENT CHARGER VOTRE VOITURE ÉLECTRIQUE”	59
ANNEXE 12 : POLITICAL DECLARATION ON BORDERLESS ACCESS TO E-MOBILITY SERVICES WITHIN THE BENELUX	60
ANNEXE 13 : LETTER OF INTENT (LOI) REGARDING BORDERLESS ACCESS TO E-MOBILITY SERVICES IN THE BENELUX REGION	63

GLOSSAIRE

AVL	Autobus de la Ville de Luxembourg
BEV	véhicule 100% électrique
EAFO	European Alternative Fuels Observatory
EV	véhicule électrique
FCEV	véhicule à pile à combustible à hydrogène
GNC	gaz naturel comprimé
GNL	gaz naturel liquéfié
GPL	gaz de pétrole liquéfié
GRD	gestionnaire de réseaux de distribution
ILR	Institut Luxembourgeois de Régulation
ITS	Intelligent Transport Systems
LIST	Luxembourg Institute of Science and Technology
MDDI	Ministère du Développement Durable et des Infrastructures
MMTP	Ministère de la Mobilité et des Transports
NECP	Plan climat et énergie
NEDC	New European Driving Cycle
P+R	parkings relais
PHEV	véhicule plug-in hybride
RGTR	Régime général des transports routiers
RTD&D	Recherche, développement technique et démonstration
RTE-T	Réseau transeuropéen de transport
SNCA	Société Nationale de Circulation Automobile
STATEC	Institut national la Statistique et des Etudes Economiques
TICE	Transport Intercommunal de Personnes dans le Canton d'Esch-sur-Alzette
WLTP	World Harmonised Light Vehicle Test Procedure

Contexte

Le Conseil européen de mars 2007 a pris l'engagement ferme de réduire d'ici à 2020 les émissions globales de gaz à effet de serre (GES) de l'Union Européenne de 20% par rapport aux niveaux de 1990. Dans ce cadre, le Luxembourg s'est vu attribuer, à travers la décision 406/2009/CE du 23 avril 2009 du Parlement et du Conseil, un objectif de réduction de ses émissions de GES de 20% par rapport aux niveaux de 2005.

En cohérence avec cet objectif global, l'Union Européenne poursuit dans le secteur des transports une politique visant à diminuer les émissions de gaz à effet de serre, à réduire la dépendance des transports à l'égard du pétrole et à renforcer la part des énergies renouvelables :

- la directive 2009/28/CE fixe un objectif de part de marché pour les énergies renouvelables dans les transports de 10% d'ici 2020.
- dans son livre blanc du 28 mars 2011, la Commission prône le développement de transports compétitifs, économes en ressources et propres pour atteindre un objectif de réduction de 60% des émissions de gaz à effet de serre provenant des transports d'ici à 2050, par rapport aux niveaux mesurés en 1990.

dans la communication de la Commission du 24 janvier 2013 intitulée « Énergie propre et transports : la stratégie européenne en matière de carburants de substitution », l'électricité, le gaz naturel sous forme gazeuse (gaz naturel comprimé - GNC) ou liquéfiée (gaz naturel liquéfié - GNL), l'hydrogène, les biocarburants et le gaz de pétrole liquéfié (GPL) sont identifiés comme étant actuellement les principaux carburants de substitution pouvant remplacer le pétrole à long terme.

Sur ces bases, la directive 2014/94/UE du 22 octobre 2014 « établit un cadre commun de mesures visant à déployer dans l'Union des infrastructures destinées aux carburants alternatifs afin de réduire au minimum la dépendance des transports à l'égard du pétrole et d'atténuer leur impact environnemental ».

La directive s'intéresse à 6 types de carburants alternatifs :

- l'électricité,
- le gaz naturel, y inclus le biométhane, sous forme de GNC ou de GNL,
- l'hydrogène,
- les biocarburants, tels que définis dans la directive 2009/28/CE,
- les carburants de synthèse et les carburants paraffiniques,
- le gaz de pétrole liquéfié.

La directive fixe des exigences minimales pour la mise en place d'infrastructures destinées aux carburants alternatifs, qui doivent être mises en œuvre par chaque État membre au moyen d'un cadre d'action national à notifier à la Commission avant le 18 novembre 2016. Ces exigences portent uniquement sur l'électricité, le gaz naturel et l'hydrogène, avec un degré d'exigence variable selon le type de carburant alternatif. Les obligations précises de la directive ainsi que les objectifs nationaux fixés par le Luxembourg pour y répondre sont énumérées dans le chapitre 2.

Pour ces trois types de carburants alternatifs, elle fixe dans son annexe II des spécifications techniques minimales auxquelles les futures infrastructures d'approvisionnement devront se conformer.

La directive précise enfin dans son article 3 le contenu minimal du cadre d'action national à adopter par chaque État membre et à notifier à la Commission, en particulier :

- une évaluation de la situation actuelle et des perspectives de développement du marché en ce qui concerne les carburants alternatifs dans le secteur des transports ;
- des objectifs quantifiés concernant le déploiement d'infrastructures ouvertes au public pour l'approvisionnement des véhicules en électricité, gaz naturel et le cas échéant en hydrogène ;
- les mesures permettant d'atteindre ces objectifs.

Le premier cadre d'action national pour le développement des infrastructures à carburants alternatifs dans le secteur des transports pour le Luxembourg a été édité par le département des Transports du Ministère du Développement Durable et des Infrastructures (MDDI) et a été présenté à la Commission le 31 octobre 2016.

Chaque État membre doit soumettre à la Commission un rapport relatif à la mise en œuvre de son cadre d'action national au plus tard le 18 novembre 2019, puis tous les trois ans. Ces rapports comportent les informations énumérées à l'annexe I et, le cas échéant, une justification appropriée concernant le degré de réalisation des objectifs chiffrés et objectifs nationaux.

Dans ce contexte le présent document consiste dans une mise à jour du cadre d'action national initial de 2016 et sera révisé tous les 3 ans. Comme le département de la Mobilité et des Transports fait depuis fin 2018 partie du Ministère de la Mobilité et des Travaux publics le présent document a été adopté par ce dernier.

D'autant plus, le présent cadre d'action national se limite aux 3 types de carburants alternatifs suivants : l'électricité, le GNC, le GNL et l'hydrogène. Pour les autres carburants alternatifs définies par la directive 2014/94/UE du 22 octobre 2014, les chiffres respectifs sur les véhicules immatriculés et les infrastructures existantes ne seront pas mentionnées. D'ailleurs en ce qui concerne l'hydrogène, le Gouvernement a décidé, conformément à la directive, de ne pas inclure à ce stade des objectifs en ce qui concerne les points de ravitaillement en hydrogène ou le nombre de véhicules immatriculés.

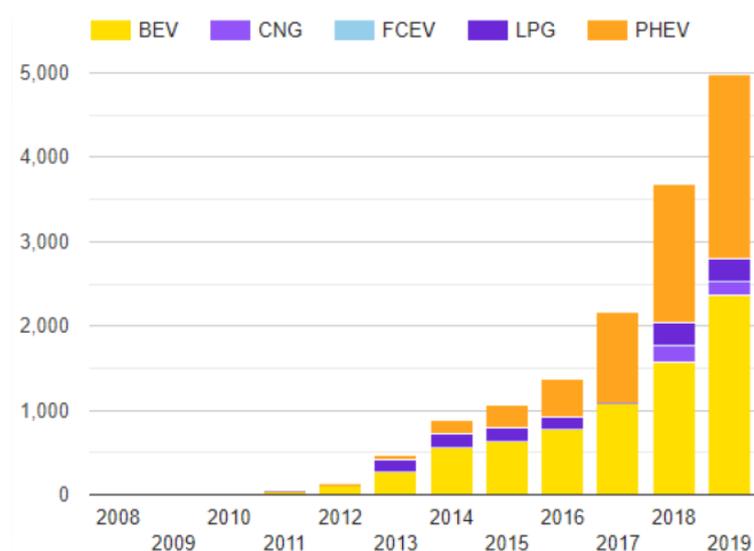
1. État des lieux du marché des carburants alternatifs au Luxembourg

1.1. Pourcentage d'utilisation de véhicules à carburants alternatifs

Fin 2019, les véhicules à carburants alternatifs jouent encore un rôle mineur dans la panoplie des carburants au Luxembourg. La part de véhicules aux autres carburants alternatifs tels que définis par la directive 2014/94/UE reste encore limitée par rapport au parc total d'environ 460.000 véhicules (catégories M1 et N1) enregistrés au Luxembourg.

Cependant depuis 2017 une augmentation considérable a pu être constatée pour les voitures électriques rechargeables (EV). Ainsi, les 2.195 voitures 100% électriques (BEV) enregistrées représentent fin 2019 environ 0,5% des véhicules enregistrés. S'y ajoutent les 2.640 voitures hybrides rechargeables (PHEV) avec un pourcentage de 0,61%. Il en résulte un pourcentage total de 1,1% de voitures électriques rechargeables pour le parc automobile total fin 2019.

Voitures à carburants alternatifs enregistrées au Luxembourg, EAFO¹



En ce qui concerne les véhicules à GNC, le nombre total de véhicules est en train de baisser fortement et ces véhicules représentent fin 2019 seulement 0,05% du parc automobile total. A la même échéance, il n'y avait aucune immatriculation d'un véhicule de pile à combustible à hydrogène (FCEV) et seulement 18 véhicules à GNL immatriculés.

¹ EAFO, Voitures à carburants alternatifs enregistrées au Luxembourg <https://www.eafo.eu/countries/luxembourg/1743/vehicles-and-fleet>

1.2. Nombre de véhicules à carburants alternatifs immatriculés

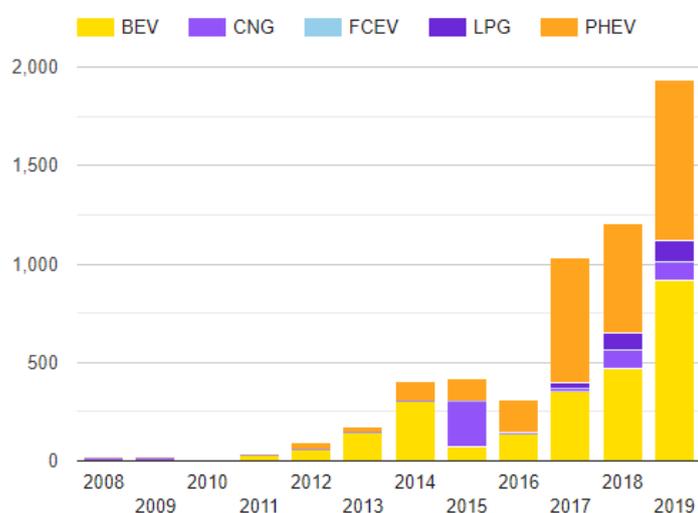
Fin 2019, pour un total d'environ 560.000 véhicules automobiles immatriculés, les nombres suivants de véhicules à carburants alternatifs étaient enregistrés auprès de la Société Nationale de Circulation Automobile (SNCA) :

Tableau 1-1 : Véhicules automobiles à carburants alternatifs immatriculés fin 2019

	2016	2017	2018	2019
Véhicules automobiles électriques (EV)	1 468	2 698	3 861	5 888
Véhicules automobiles CNG	294	322	314	267
Véhicules automobiles LNG	1	6	13	18
Véhicules automobiles FCEV	0	0	0	0
Total	1 763	3 026	4 188	6 173

En ce que concerne les immatriculations de véhicules automobiles à carburants alternatifs, celles-ci sont après une baisse en 2016 en pleine croissance depuis 2017 et ceci surtout chez les véhicules 100% électriques (BEV) et les véhicules plug-in hybrides (PHEV).

Nouvelles immatriculations de voitures à carburants alternatifs au Luxembourg, EAFO²



Dans les chapitres suivants un état des lieux sur les différentes catégories de véhicules immatriculés ainsi que les infrastructures de recharge ou ravitaillement est dressé pour l'électricité, le GNC, le GNL et l'hydrogène.

² EAFO, Nouvelles immatriculations de AFV au Luxembourg, <https://www.eafo.eu/countries/luxembourg/1743/vehicles-and-fleet>

1.3. Électricité

Comme mentionné dans le chapitre précédent on constate depuis 2017 une croissance des véhicules électriques immatriculés et ceci notamment pour les voitures à passagers (catégorie M1) à motorisation 100% électrique et plug-in hybrides. D'autant plus, le nombre d'autobus 100% électriques a aussi fortement évolué les dernières années. Ainsi, seulement 2 véhicules de ce type étaient immatriculés fin 2016, tandis que fin 2019 108 autobus 100% électriques roulaient sur les routes du Grand-Duché.

Tableau 1-2 : Véhicules automobiles électriques immatriculés au Luxembourg

	2016	2017	2018	2019
Véhicules automobiles électriques	1 468	2 698	3 861	5 888
Deux et trois roues, quadricycles électriques (PTW)	350	420	488	663
Véhicules automobiles électriques (excl.PTW)	1 118	2 278	3 373	5 225
Voitures à passagers (BEV+PHEV)	1 003	2 104	3 118	4 835
• BEV	627	996	1 360	2 195
• PHEV	376	1 108	1 758	2 640
Camionnettes (BEV+PHEV)	110	152	192	250
• BEV	110	152	192	250
• PHEV	0	0	0	0
Camions (BEV+PHEV)	3	3	8	9
• BEV	3	3	8	9
• PHEV	0	0	0	0
Autobus et autocars (BEV+PHEV)	2	19	55	131
• BEV	2	7	33	108
• PHEV	0	12	22	23

Fin 2019, presque 1000 points de charge accessibles au public existent au Luxembourg. La majorité de ces points de charge sont à charge normale et seulement quelques-uns sont à haute puissance. Sachant que 5.225 voitures et camionnettes électriques rechargeables étaient immatriculées fin 2019 au Luxembourg, ceci correspond à un point de charge accessible au public pour 5,43 voitures et camionnettes électriques rechargeables. Comme ce ratio s'élevait en 2016 dans le premier cadre d'action national à 5,49 véhicules électriques par point de charge accessible au public, on peut conclure que l'infrastructure de charge a augmenté depuis 2016 dans le même ordre de grandeur que le parc de véhicules électriques rechargeables.

Tableau 1-3 : Points de charge existants

	2016	2017	2018	2019
Points de charge accessibles au public	212	337	841	962
Points de charge normale, $P \leq 22\text{kW}$ (public)	202	327	831	949
Points de charge rapide, $P > 22\text{kW}$ (public)	10	10	10	13
• AC charge rapide, $22\text{kW} < P \leq 43\text{ kW}$ (public)	1	1	1	2
• DC charge rapide, $P < 100\text{ kW}$ (public)	9	9	9	11
• DC charge ultra rapide, $P \geq 100\text{ kW}$ (public)	0	0	0	0

En ce qui concerne les points de charge non accessibles au public, Un inventaire n'a jusqu'à présent pas été dressé. Cependant, les installations et dispositifs de chargement de voitures électriques à domicile, avec une puissance supérieure à 4,6 kW monophasée ou supérieure ou égale à 7 kW triphasée, doivent être déclarés depuis début 2020 au GRD. Un premier inventaire des points de charge non accessibles au public devra ainsi être disponible pour le prochain cadre d'action national.

Concernant l'alimentation électrique pour avions en stationnement, l'aéroport de Luxembourg qui fait partie du réseau central du RTE-T, dispose à présent de 28 alimentations électriques (GPU, Ground Power Units : moteurs diesel couplés à des génératrices) pour les avions en stationnement : cargo aprons P7/P10, passager apron P1 (Terminal A/B). D'autant plus, sur le parking P7 de l'aéroport de Luxembourg, Luxair Cargo dispose de 16 unités supplémentaires pour charger des avions en stationnement. S'y ajoute que d'autres acteurs (p.ex. Cargolux Maintenance, Luxair Maintenance oder Luxembourg Air Rescue) disposent d'unités fixes ou mobiles qui ne sont pas répertoriés dans le tableau 1-4.

Tableau 1-4 : Alimentation électrique existante aux aéroports

	2016	2017	2018	2019
Alimentations électriques pour avions en stationnement	24	44	44	44

Au port intérieur de Merttert il n'existe aucune infrastructure d'alimentation électrique à quai pour les bateaux de navigation intérieure. Cependant dans le cadre des infrastructures fluviales, il convient de noter que les quais mosellans de Wasserbillig, Grevenmacher, Wormeldange, Remich, Bech-Kleinmacher et Schengen sont équipés de bornes électriques (230V + 400V) ainsi que de panneaux électriques. Depuis septembre 2019 le quai de Grevenmacher est augmenté en puissance et capable d'accueillir et servir les bateaux hôteliers avec un raccordement électrique de haute puissance (type Powerlock de 400V/400A).

Tableau 1-5 : Alimentation électrique existante aux ports et quais

	2016	2017	2018	2019
Alimentations électriques à quai dans les ports (terminaux)	0	2	5	5

1.4. Gaz Naturel

Le nombre de voitures à passagers, camionnettes et camions motorisés en GNC ou en essence/GNC immatriculés au Luxembourg reste faible et diminue depuis 2017. Seulement le nombre d'autobus et d'autocars propulsés au GNC a augmenté depuis 2016. Ceci est intégralement due à l'opérateur de bus Transport Intercommunal de Personnes dans le Canton d'Esch-sur-Alzette (TICE) le Sud-Ouest du pays qui possède une flotte de 55 autocars GNC.

Tableau 1-6 : Véhicules automobiles GNC immatriculés au Luxembourg

	2016	2017	2018	2019
Véhicules automobiles GNC	294	322	314	267
Deux et trois roues, quadricycles GNC (PTW)	0	0	0	0
Véhicules automobiles GNC (excl.PTW)	294	322	314	267
Voitures à passagers GNC	189	204	195	167
Camionnettes GNC	61	66	56	39
Camions GNC	0	0	11	6
Autobus et autocars GNC	44	52	52	55

En 2016 une infrastructure de distribution bien développée avec 6 stations de ravitaillement GNC accessibles au public était en place. Comme ces stations desservait seulement une flotte d'environ 300 véhicules propulsés par GNC, cette infrastructure a été considérée comme étant surdimensionnée et non rentable par les opérateurs et ceci a mené à une fermeture de 4 stations de ravitaillement en 2019. Une station de compression de gaz pour bus et non accessible au public se situe sur le site de l'opérateur de bus TICE à Esch-sur-Alzette. Il est d'autant plus important de mentionner que ces bus sont approvisionnés exclusivement en biogaz.

Tableau 1-7 : Points de ravitaillement en GNC existants

	2016	2017	2018	2019
Points de ravitaillement GNC (total)	7	7	3	3
Points de ravitaillement GNC (public)	6	6	2	2
Points de ravitaillement GNC (privé)	1	1	1	1

En ce qui concerne le Gaz Naturel Liquéfié (GNL), seulement des camions propulsés au GNL sont immatriculés au Luxembourg.

Tableau 1-8 : Véhicules automobiles GNL immatriculés au Luxembourg

	2016	2017	2018	2019
Véhicules automobiles GNL	1	6	13	18
Deux roues GNL	0	0	0	0
Voitures à passagers GNL	0	0	0	0
Camionnettes GNL	0	0	0	0
Camions GNL	1	6	13	18
Autobus et autocars GNL	0	0	0	0

Aucune infrastructure publique de ravitaillement, ni pour le transport routier, ni pour le transport fluvial n'existe pour l'instant. Seulement une infrastructure privée est opérationnelle depuis 2016.

D'un point de vue transport routier, les 6 corridors définis par les différents participants du LNG Blue Corridor ne traversent pas le Luxembourg : aucune station de ravitaillement en GNL n'est donc prévue dans ce cadre.

Tableau 1-9 : Points de ravitaillement en GNL existants pour véhicules routiers

	2016	2017	2018	2019
Points de ravitaillement GNL (total)	1	1	1	1
Points de ravitaillement GNL (public)	0	0	0	0
Points de ravitaillement GNL (privé)	1	1	1	1

D'un point de vue transport fluvial, aucune installation particulière n'est prévue sur la Moselle dans le cadre du LNG Masterplan, bien que la Moselle fasse partie des affluents des principaux fleuves (Rhin, Main, Meuse, Danube) inclus dans ce projet.

Tableau 1-10 : Points de ravitaillement en GNL existants pour navires

	2016	2017	2018	2019
Ports maritimes - point de ravitaill. GNL	/	/	/	/
Ports intérieurs - point de ravitaill. GNL	0	0	0	0

1.5. Hydrogène

A l'heure actuelle aucun véhicule à pile à combustible à hydrogène (FCEV) est immatriculé au Luxembourg.

Tableau 1-11 : Véhicules automobiles FCEV immatriculés au Luxembourg

	2016	2017	2018	2019
Véhicules automobiles FCEV	0	0	0	0
Deux roues FCEV	0	0	0	0
Voitures à passagers FCEV	0	0	0	0
Camionnettes FCEV	0	0	0	0
Camions FCEV	0	0	0	0
Autobus et autocars FCEV	0	0	0	0

Ceci s'explique principalement par le fait qu'il n'existe à l'heure actuelle aucun point de ravitaillement en hydrogène, public ou privé, en service au Luxembourg et que la station de ravitaillement la plus proche se trouve à environ 100 km de la frontière du pays. La Ville de Luxembourg a participé entre 2004 et 2006 à un projet de bus à hydrogène et avait pour cette raison installé une station à hydrogène à Hollerich. Cette station est aujourd'hui hors service.

Tableau 1-12 : Points de ravitaillement en hydrogène existants

	2016	2017	2018	2019
Points de ravitaillement H2 (total)	0	0	0	0
Points de ravitaillement H2 – 350 bar (total)	0	0	0	0
Points de ravitaillement H2 – 350 bar (public)	0	0	0	0
Points de ravitaillement H2 – 350 bar (privé)	0	0	0	0
Points de ravitaillement H2 – 700 bar (total)	0	0	0	0
Points de ravitaillement H2 – 700 bar (public)	0	0	0	0
Points de ravitaillement H2 – 700 bar (privé)	0	0	0	0

2. Objectifs chiffrés et objectifs nationaux

La directive fixe des exigences minimales pour la mise en place d'infrastructures destinées aux carburants alternatifs. Ces exigences portent uniquement sur l'électricité, le gaz naturel et l'hydrogène, avec un degré d'exigence variable selon le type de carburant alternatif.

Pour l'électricité, l'article 4 stipule que « les États membres veillent, au moyen de leurs cadres d'action nationaux, à ce qu'un nombre approprié de points de charge ouverts au public soient mis en place au plus tard le 31 décembre 2020 », en précisant à titre indicatif un nombre de points de charge ouvert au public d'1 pour 10 véhicules électriques.

Pour le gaz naturel, l'article 6 stipule de manière similaire que :

- « Les États membres veillent, au moyen de leurs cadres d'action nationaux, à ce qu'un nombre approprié de points de ravitaillement en GNC ouverts au public soient mis en place au plus tard le 31 décembre 2020, afin que les véhicules à moteur propulsés au GNC puissent circuler dans les agglomérations urbaines/suburbaines et d'autres zones densément peuplées et le cas échéant, au sein de réseaux déterminés par les États membres », en précisant à titre indicatif une distance moyenne de 150 km entre points de ravitaillement.
- « Les États membres veillent, au moyen de leurs cadres d'action nationaux, à ce qu'un nombre approprié de points de ravitaillement en GNC ouverts au public soient mis en place au plus tard le 31 décembre 2025, au moins tout au long du réseau central du RTE-T existant, afin que les véhicules à moteur propulsés au GNC puissent circuler dans toute l'Union ».
- « Les États membres veillent, au moyen de leurs cadres d'action nationaux, à ce qu'un nombre approprié de points de ravitaillement en GNL ouverts au public soient mis en place au plus tard le 31 décembre 2025, au moins tout au long du réseau central du RTE-T existant, afin que les véhicules utilitaires lourds propulsés au GNL puissent circuler dans toute l'Union, lorsqu'il existe une demande, à moins que les coûts soient disproportionnés par rapport aux avantages, y compris les avantages pour l'environnement », en précisant à titre indicatif une distance moyenne de 400 km entre points de ravitaillement.
- « Les États membres veillent, au moyen de leurs cadres d'action nationaux, à ce qu'un nombre approprié de points de ravitaillement en GNL soient mis en place dans leurs ports intérieurs pour permettre la circulation des bateaux de navigation intérieure ou des navires de mer propulsés au GNL sur l'ensemble du réseau central du RTE-T au plus tard le 31 décembre 2030 ».

Pour l'hydrogène, l'article 5 laisse le choix aux États membres d'inclure ou non dans leurs cadres d'action nationaux des points de ravitaillement en hydrogène ouverts au public pour les transports routiers, en stipulant que s'ils le font, ces points doivent être « disponibles en nombre suffisant pour permettre la

circulation de véhicules à moteur à hydrogène, y compris des véhicules à pile à combustible, au sein de réseaux déterminés par ces États membres, comportant, le cas échéant, des chaînons transfrontaliers ». Vu la complexité de chiffrer des objectifs nationaux pour les différents carburants alternatifs, le MMTP se limite seulement aux exigences minimales énumérées dans la directive 2014/94/UE. Ainsi cette version du cadre d'action national énumère seulement des objectifs pour l'électromobilité et le gaz naturel. Pour les autres carburants alternatifs, tel que l'hydrogène, seulement des projets existants sont énumérés sans que les chiffres y mentionnés soient à considérer comme objectifs.

2.1. Importance envisagée des différents carburants alternatifs

Tenant compte de l'état des lieux des infrastructures à carburants existantes, des projets d'investissements prévus et des tendances et perspectives dans le secteur du transport, le Luxembourg a évalué le nombre de véhicules propulsés par carburants alternatifs prévu d'ici 2020, 2025 et 2030. Dans la panoplie future des véhicules à carburants alternatifs, il s'est avéré que les différentes technologies devront être promues selon le type de véhicule et l'usage y attribué.

En général, le Gouvernement ne favorise pas un seul carburant alternatif et s'est ainsi doté d'une politique technologiquement neutre. Chaque carburant alternatif pourra contribuer à rendre le transport routier plus propre à condition que cette technologie puisse contribuer à atteindre les objectifs gouvernementaux en matière de la protection du climat et de la qualité de l'air.

Par exemple, si la production d'hydrogène par électrolyse avec de l'électricité générée exclusivement à partir d'énergies renouvelables devenait compétitive, des véhicules avec pile à combustible à hydrogène pourraient jouer un rôle important.

Dans cette optique, le Gouvernement considère dans son accord de coalition de 2018-2023³ que « la mobilité de demain sera électrique » et que « les efforts seront poursuivis pour faire du Luxembourg ensemble avec d'autres pays précurseurs comme la Norvège, les Pays-Bas et le Portugal, un des acteurs principaux de la mobilité électrique ». Le développement du véhicule électrique est un élément clé pour le Luxembourg dans le cadre du respect des objectifs de réduction des émissions de CO₂. Tel que défini dans l'étude technico-économique⁴, la mobilité électrique est une technologie à favoriser surtout pour les voitures privées et commerciales. Les distances parcourues en moyenne s'élèvent à seulement 39 km

³ <https://gouvernement.lu/dam-assets/documents/actualites/2018/12-decembre/Accord-de-coalition-2018-2023.pdf>, Accord de coalition 2018-2023, Gouvernement du Luxembourg, décembre 2018

⁴ Etude technico-économique pour la mise en œuvre nationale de l'électromobilité au Luxembourg, décembre 2011

par jour⁵ et la totalité des voitures électriques sur le marché dispose déjà largement d'une telle autonomie. D'autant plus, pour les utilitaires ainsi que les bus circulant en milieu urbain et péri-urbain, la mobilité électrique reste l'alternative la plus viable à l'avenir.

Le gaz naturel avait été considéré comme une technologie de transition vers la décarbonisation du secteur du transport et cette appréciation avait mené à la mise en œuvre d'une infrastructure de ravitaillement importante en Gaz Naturel Comprimé (chapitre 1.4). Cependant, le faible taux d'utilisation des stations de GNC, l'intérêt limité de la clientèle surtout privée ainsi que l'essor estimé en matière de mobilité électrique ont mené à une réévaluation du rôle futur du gaz naturel dans le secteur du transport. En effet, le Gouvernement estime que le GNC occupera seulement un poste marginal, de sorte qu'une concentration sur la promotion de la mobilité électrique est considérée comme étant plus attractive. Cette vue est confirmée par les discussions et travaux menés dans le contexte de la réalisation de l'étude stratégique sur la troisième révolution industrielle au Luxembourg⁶ qui a également identifié l'électromobilité comme la voie à favoriser dans la décarbonisation du secteur du transport. L'importance du rôle futur du Gaz Naturel Liquéfié (GNL) reste encore à évaluer. Vu que pour le transport fluvial ou routier de marchandises à longues distances des alternatives viables aux véhicules à Diesel sont jusqu'à présent limitées, le GNL pourrait aujourd'hui occuper un rôle de technologie de transition envers la décarbonisation. Reste à voir si d'autres filières considérées comme plus propres pourront prochainement faire en sorte que le rôle du GNL reste limité.

La technologie de propulsion à hydrogène est actuellement considérée comme n'étant pas suffisamment élaborée. L'espoir que l'hydrogène reste un des principaux vecteurs de la mobilité future perdure du fait que la production d'hydrogène par électrolyse est non émettrice en CO₂ si elle est alimentée par électricité non carbonée. Les inconvénients principaux de l'hydrogène qui freinent son développement à l'heure actuelle sont les coûts élevés et par conséquent non concurrentiels de production d'hydrogène non carbonée, des infrastructures de distribution ainsi que des véhicules. Cependant, vu les avantages en termes d'autonomie et les émissions de roulement zéro pour les véhicules à pile combustible à hydrogène, la technologie pourrait jouer à l'avenir un rôle important pour des véhicules qui doivent en permanence être accessibles ou des véhicules lourds où une électrification s'avère difficile.

⁵ Stratégie MoDu 2.0, www.modu2.lu, mai 2018

⁶ The Third Industrial Revolution Strategy Study for the Grand Duchy of Luxembourg, novembre 2016
<https://www.troisiemerevolutionindustrielle.lu/>

2.2. Estimation du nombre de véhicules à carburants alternatifs

Conformément à la directive, les États membres sont tenus d'estimer le nombre de véhicules fonctionnant avec des carburants alternatifs prévu d'ici 2020, 2025 et 2030.

En ce qui concerne la mobilité électrique, le Gouvernement s'est doté dans son projet de Plan climat et énergie (NECP)⁷ d'objectifs ambitieux en matière de réduction de CO₂ renouvelables et d'efficacité énergétique à l'horizon 2030. Pour le secteur des transports un rôle-clef est réservé à l'électromobilité. Ainsi le Gouvernement s'est donné l'objectif qu'en 2030 49% du parc de voitures à passagers correspondront à des véhicules électriques rechargeables (BEV et PHEV). Ceci correspondra à environ 200.000 voitures électriques. Comme il est primordial qu'une telle flotte de voitures électriques jouisse d'un accès à une infrastructure de recharge de la même ampleur, le Gouvernement s'est en parallèle doté d'objectifs similaires en matière de bornes à charge normale, rapide et ultra-rapide. En ce qui concerne le transport en commun, il est important de signaler que le Gouvernement s'est engagé à continuer l'électrification des flottes d'autocars.

Tenant compte de l'importance révisée du GNC en tant que carburant alternatif, le Gouvernement estime que le nombre de points de ravitaillement sera réduit au cours des prochaines années jusqu'à un seul point de ravitaillement accessible au public. Il est évidemment estimé que le parc existant d'environ 200 voitures et camionnettes à GNC (chapitre 1.4) se réduira suite à la suppression de la majorité des points de ravitaillement. Cependant la conservation d'un point de ravitaillement en GNC fera en sorte qu'un nombre limité de voitures et utilitaires à GNC resteront immatriculés au Luxembourg. D'autant plus, en matière du transport en commun, le syndicat du TICE ne prévoit aucun désengagement envers la technologie du GNC et prévoit d'agrandir progressivement la flotte de bus en GNC. En GNL, il est en revanche probable que le nombre de véhicules propulsés au GNL continuera à augmenter au Luxembourg. Il s'agira en majeure partie de poids lourds.

En matière de l'hydrogène, le Gouvernement a décidé, conformément à la directive, de ne pas inclure des points de ravitaillement en hydrogène ouverts au public dans son cadre d'action national. Cette filière de carburant alternatif est encore jugée non-mûre et ainsi aucun objectif du nombre envisagé de véhicules pour les années 2025 et 2030 n'est formulé. Cependant, afin que la filière de l'hydrogène puisse pouvoir se développer au niveau européen, le Gouvernement s'est engagé dans son accord de coalition de 2018-2023⁸ à faire en sorte qu'au moins une station de ravitaillement en hydrogène sera mise en place sur une des aires de services des autoroutes.

⁷ Projet de Plan climat et énergie <https://mea.gouvernement.lu/dam-assets/actualites/2019/NECP-draft-LUX.pdf>

⁸ <https://gouvernement.lu/dam-assets/documents/actualites/2018/12-decembre/Accord-de-coalition-2018-2023.pdf>, Accord de coalition 2018-2013, Gouvernement du Luxembourg, décembre 2018

Tableau 2-1 : Estimation du nombre de véhicules à carburants alternatifs

	2020	2025	2030
Véhicules automobiles électriques (EV)	11 465	103 800	207 600
Véhicules automobiles CNG	180	125	100
Véhicules automobiles LNG	50	150	150
Véhicules automobiles FCEV	*	*	*
Total	1 763	3 026	4 188

*L'hydrogène ne fait pas parti du plan cadre d'action national

Dans les chapitres suivants les objectifs en matière des différentes catégories de véhicules immatriculés ainsi que les infrastructures de recharge ou ravitaillement sont énumérés en détail pour l'électricité, le GNC et le GNL.

2.3. Électricité

En matière de véhicules électriques, le Gouvernement anticipe que le nombre de véhicules 100% électriques (BEV) augmentera pour chaque catégorie de véhicule. Le nombre de véhicules plug-in hybrides (PHEV) continuera à augmenter pour les voitures à passagers. Cependant il est estimé que cette technologie hybride sera limitée en succès en ce qui concerne les autres catégories de véhicules.

Tableau 2-2 : Estimation du nombre de véhicules électriques (EV)

	2020	2025	2030
Véhicules automobiles électriques	11 465	103 800	207 600
Deux et trois roues, quadricycles électriques (PTW)	1 000	2 500	5 000
Véhicules automobiles électriques (excl.PTW)	10 465	101 300	202 600
Voitures à passagers (BEV+PHEV)	10 000	100 000	200 000
• BEV	10 000	100 000	200 000
• PHEV			
Camionnettes (BEV+PHEV)	300	500	1 000
• BEV	300	500	1 000
• PHEV	0	0	0
Camions (BEV+PHEV)	15	50	100
• BEV	15	50	100
• PHEV	0	0	0
Autobus et autocars (BEV+PHEV)	150	750	1 500
• BEV	125	700	1 400
• PHEV	25	50	100

Comme il est important de mettre en place une infrastructure de recharge accessible au public afin de pouvoir recharger les véhicules électriques, le Gouvernement s'est aussi doté d'objectifs similaires en matière de bornes à charge normale, rapide et ultra-rapide.

Tableau 2-3 : Nombre de points de charge envisagés

	2020	2025	2030
Points de charge accessibles au public	1 635	5 160	10 320
Points de charge normale, $P \leq 22\text{kW}$ (public)	1 600	5 000	10 000
Points de charge rapide, $P > 22\text{kW}$ (public)	35	160	320
• AC charge rapide, $22\text{kW} < P \leq 43\text{ kW}$ (public)	5	10	20
• DC charge rapide, $P < 100\text{ kW}$ (public)	20	50	100
• DC charge ultra rapide, $P \geq 100\text{ kW}$ (public)	10	100	200

Ainsi, en 2011 une étude technico-économique⁹ réalisée par le Gouvernement et l'Institut Luxembourgeois de Régulation (ILR) a permis de définir un concept national partagé de mise en œuvre de la mobilité électrique au Luxembourg. Ces conclusions ont été incluses dans une loi qui définit un cadre déterminant les grands principes de développement de la mobilité électrique¹⁰. Sur base de l'étude, qui partait de l'hypothèse, soutenue par une analyse de la situation luxembourgeoise, que 95% des charges primaires seraient effectuées à des points de charge privés (notamment domestiques) et partant environ 5% du total des charges seraient effectuées en utilisant l'infrastructure de recharge publique, le Gouvernement luxembourgeois s'est donné comme objectif d'installer d'ici 2020 environ 800 bornes à charge normale ($\leq 22\text{kW}$) accessibles au public. Comme chaque borne est équipée de 2 points de charge, cela équivaut à une infrastructure publique de 1.600 points de charge jusqu'en 2020. L'infrastructure publique permettra de rassurer l'utilisateur ayant accès à un point de charge privé quant à ses besoins de charge secondaires. Elle est mise en place dans les emplacements clés (parkings relais et voirie publique). D'autant plus, ces 800 bornes, installées de manière ponctuelle, renforceront la visibilité de l'infrastructure publique. En combinaison avec les points de charge privés, cette infrastructure publique sera, d'après l'étude en question, suffisante pour approvisionner au moins 40.000 voitures électriques.

En ce qui concerne la recharge rapide ($>22\text{kW}$ et $<100\text{kW}$) et ultra rapide ($>100\text{kW}$), il est estimé que les points de charge rapides AC ($22\text{kW} < P \leq 43 \text{ kW}$) sont seulement d'une moindre importance. En effet, Le nombre de modèles de véhicules électriques capables de charger en AC jusqu'à 43 kW est très limité et les vitesses de charge sont proches de celles des 800 bornes de charges accessibles au public à 22kW prévues pour 2020. Ainsi il est estimé que le nombre de points de charges rapides augmentera seulement modestement jusqu'en 2030. De manière similaire il est anticipé que le nombre de points de charge rapides en DC ($<100\text{kW}$) augmentera progressivement jusqu'à 100 points de charges accessibles au public.

Cependant, afin de favoriser des voyages à longue distance avec des véhicules électriques, il est primordial qu'un réseau de points de charge ultra rapides en DC ($>100\text{kW}$) soit mis en place, ceci surtout le long des autoroutes, par exemple sur les aires de services, mais aussi le long d'autres routes nationales, comme notamment la nationale 7. Sur ces axes le Gouvernement prévoit la mise en place de 200 points de charge ultra rapide jusqu'en 2030.

9 Etude technico-économique pour la mise en œuvre nationale de l'électromobilité au Luxembourg, décembre 2011

10 Loi du 7 août 2012 modifiant la loi modifiée du 1er août 2007 relative à l'organisation du marché de l'électricité

Les objectifs quant à l'alimentation électrique pour les avions en stationnement s'alignent sur l'infrastructure actuelle de l'aéroport de Luxembourg dans ce domaine. Sur le site de l'aéroport de Luxembourg 44 bornes d'alimentation électrique pour les avions sont pour l'instant disponibles. Une augmentation de ce nombre n'est pour l'instant pas prévu par Luxairport. Cependant, celui-ci prévoit de développer une procédure visant à inciter chaque opérateur à couper son APU (Auxiliary Power Unit, un petit moteur jet dans la queue d'un avion qui est couplé à une génératrice) et à se brancher à l'alimentation électrique « Static Power » ou à un GPU.

Tableau 2-4 : Alimentation électrique envisagée aux aéroports

	2020	2025	2030
Alimentations électriques pour avions en stationnement	44	44	44

Le port de Mertert qui fait partie du réseau central du RTE-T ne dispose à présent pas d'alimentation électrique à quai pour les bateaux de navigation intérieure. Cependant, il est prévu que les infrastructures de bornes électriques à faible (230V + 400V) et à de haute puissance (400V/400A) sur les quais mosellans sera modestement élargie pendant les prochaines années.

Tableau 2-5 : Alimentation électrique envisagée aux ports et quais

	2020	2025	2030
Alimentations électriques à quai dans les ports (terminaux)	6	10	10

2.4. Gaz Naturel

Vu qu'en 2018 l'opérateur des 6 stations de ravitaillement en GNC publiques alors existantes avait considéré que celles-ci seraient économiquement que peu viables, il a réduit le nombre de stations exploitées à 2. Comme déjà stipulé en 2016 dans le premier cadre d'action national pour le développement des infrastructures à carburants alternatifs dans le secteur des transports, le Gouvernement considère qu'un seul point de ravitaillement accessible au public en GNC pourrait être suffisant à long terme. Ceci constituait déjà une diminution substantielle de l'infrastructure par rapport à l'infrastructure qui était en place jusqu'en 2018. Ce nombre est considéré être d'une part appropriée à la demande des utilisateurs nationaux et internationaux et respecte d'autre part le critère d'espacement maximal de 150 km entre les stations GNC proposé à titre indicatif par la directive 2014/94/UE.

Tableau 2-6 : Nombre de points de ravitaillements envisagés en GNC

	2020	2025	2030
Points de ravitaillement GNC (total)	3	2	2
Points de ravitaillement GNC (public)	2	1	1
Points de ravitaillement GNC (privé)	1	1	1

Il en résulte que le nombre de véhicules automobiles propulsées en GNC immatriculés au Luxembourg va probablement encore diminuer. Seulement pour les autobus GNC l'opérateur de bus TICE prévoit de maintenir et même d'élargir modestement sa flotte de véhicules GNC qui sont d'ailleurs ravitaillés pour une station de ravitaillement propre de l'opérateur.

Tableau 2-7 : Estimation du nombre de véhicules automobiles à GNC

	2020	2025	2030
Véhicules automobiles GNC	180	125	100
Deux et trois roues, quadricycles GNC (PTW)	0	0	0
Véhicules automobiles GNC (excl.PTW)	180	125	100
Voitures à passagers GNC	100	50	25
Camionnettes GNC	20	10	5
Camions GNC	5	5	5
Autobus et autocars GNC	55	60	65

Concernant le GNL, l'installation d'une infrastructure de ravitaillement pour le transport routier n'est pour l'instant pas prévue sur les aires de service du réseau autoroutier.

Tableau 2-8 : Nombre de points de ravitaillements en GNL envisagés pour véhicules routiers

	2020	2025	2030
Points de ravitaillent GNL (total)	1	1	1
Points de ravitaillent GNL (public)	1	1	1
Points de ravitaillent GNL (privé)	1	1	1

En ce qui concerne le nombre estimé de véhicules automobiles à GNL, il est probable que seulement des poids lourds propulsés au GNL seront immatriculés au Luxembourg. Il est estimé que le nombre de tels véhicules immatriculés augmentera encore, même si une station de ravitaillement public en GNL n'est pas prévue.

Tableau 2-9 : Estimation du nombre de véhicules automobiles à GNL

	2020	2025	2030
Véhicules automobiles GNL	50	150	150
Deux roues GNL	0	0	0
Voitures à passagers GNL	0	0	0
Camionnettes GNL	0	0	0
Camions GNL	50	150	150
Autobus et autocars GNL	0	0	0

Les bateaux GNL disposant d'une autonomie élevée, une infrastructure d'approvisionnement en GNL au port de Mertert n'est pas jugée viable, de sorte que la mise en place d'une infrastructure GNL au Luxembourg pour les bateaux circulant sur la Moselle n'a pas été retenue. En effet, les navires GNL sont capables d'effectuer un aller-retour entre le port de Rotterdam et le port de Bâle sans avoir besoin de s'approvisionner en GNL sur le trajet. Cependant, un navire de ravitaillement de type « ship to ship », opérationnel dans les eaux avoisinantes ou un camion « truck to ship » peuvent intervenir en cas de besoin ponctuel au port de Mertert.

Tableau 2-10 : Nombre de points de ravitaillements en GNL envisagés aux ports

	2020	2025	2030
Ports maritimes - point de ravitaill. GNL	/	/	/
Ports intérieurs - point de ravitaill. GNL	0	0	0

2.5. Hydrogène

L'hydrogène produit par électrolyse dont le besoin en électricité est fourni par de l'électricité produite à partir de sources renouvelables a certes de réels avantages en termes d'autonomie et de réduction des émissions, mais, d'un autre côté, présente encore certains désavantages rédhibitoires : les coûts des véhicules et de production d'hydrogène non carboné demeurent non compétitifs. D'importants progrès technologiques sont encore nécessaires pour transformer cette filière en une filière industrielle compétitive. Si les efforts de l'industrie aux niveaux développement et moyens de production respectueux de l'environnement sont maintenus, voire accélérés, cette technologie pourrait devenir compétitive au-delà de l'horizon 2030.

En ce qui concerne les objectifs de développement de points de ravitaillement, le Gouvernement a décidé, conformément à la directive 2014/94/UE, de ne pas inclure au stade actuel des points de ravitaillement en hydrogène ouvert au public dans son cadre d'action national (chapitre 2.2).

Tableau 2-11 : Nombre de points de ravitaillement envisagés en hydrogène

	2020	2025	2030
Points de ravitaillement H2 (total)	*	*	*
Points de ravitaillement H2 – 350 bar (total)			
Points de ravitaillement H2– 350 bar (public)			
Points de ravitaillement H2 – 350 bar (privé)			
Points de ravitaillement H2 – 700 bar (total)			
Points de ravitaillement H2 – 700 bar (public)			
Points de ravitaillement H2 – 700 bar (privé)			

* L'hydrogène ne fait pas parti du cadre d'action national

Ainsi de même, aucune estimation sur le nombre de véhicules à pile à combustible n'a été effectuée.

Tableau 2-12 : Nombre de véhicules FCEV envisagés

	2016	2017	2018
Véhicules automobiles FCEV	*	*	*
Deux roues FCEV			
Voitures à passagers FCEV			
Camionnettes FCEV			
Camions FCEV			
Autobus et autocars FCEV			

* L'hydrogène ne fait pas parti du cadre d'action national

3. Mesures requises pour atteindre les objectifs nationaux

3.1. Mesures légales

3.1.1. La loi du 7 août 2012 modifiant la loi modifiée du 1^{er} août 2007 relative à l'organisation du marché de l'électricité

La loi du 7 août 2012 modifiant la loi modifiée du 1^{er} août 2007 relative à l'organisation du marché de l'électricité¹¹ a créé la base légale en ce qui concerne les responsabilités des gestionnaires de réseau (GRD) et les principes organisationnels en vue d'une mise en œuvre d'une infrastructure nationale de charge publique gérée par un système central unique. Cette modification de loi constitue la base légale du Gouvernement pour la mise en place projetée d'une infrastructure publique de 1.600 points de charge pour voitures électriques jusque fin 2020.

Selon la même loi, le financement de base de la mise en place, de l'exploitation et de l'entretien de ces équipements publics liés à la mobilité électrique sera réalisé par le biais des tarifs d'utilisation des réseaux électriques basse tension.

3.1.2. Règlement grand-ducal du 3 décembre 2015 relatif à l'infrastructure publique liée à la mobilité électrique

La loi modifiée relative à l'organisation du marché de l'électricité (chapitre 3.1.1) constitue également la base légale pour le règlement grand-ducal du 3 décembre 2015 relatif à l'infrastructure publique liée à la mobilité électrique¹² qui définit les fonctionnalités de cette infrastructure publique, les spécifications techniques du système central, le nombre total des points de charge, le calendrier et l'organisation générale de déploiement par les gestionnaires du réseau de distribution. Ainsi, il est prévu d'installer la moitié des 1600 points de charge sur les parkings relais au Luxembourg et de distribuer les 800 points de charge restants à proximité de points d'intérêts communaux. L'emplacement définitif des bornes de charge attribuées aux communes est à définir par les autorités communales et à réaliser conformément à un plan d'implantation général arrêté par voie de règlement ministériel du 5 février 2016.

En outre, les 1.600 points de charge représentent les points à installer par les gestionnaires de réseau de distribution sur les parkings relais et dans les communes. Les administrations communales ou d'autres acteurs privés ont toutefois la possibilité d'ajouter des points de charge supplémentaires. Sous condition que ces bornes de charge répondent aux caractéristiques fonctionnelles et techniques minimales définies

¹¹ Loi du 1^{er} août 2007 relative à l'organisation du marché de l'électricité <http://eli.legilux.public.lu/eli/etat/leg/loi/2007/08/01/n13/jo>

¹² Règlement grand-ducal du 3 décembre 2015 relatif à l'infrastructure publique liée à la mobilité électrique <http://eli.legilux.public.lu/eli/etat/leg/rgd/2015/12/03/n2/jo>

dans le règlement grand-ducal en question et qu'elles soient accessibles au public, ces bornes peuvent être intégrées dans le système de gestion central commun.

Le présent règlement grand-ducal a été modifié par le règlement grand-ducal du 13 novembre 2018 relatif aux infrastructures pour carburants alternatifs afin que les dispositions prises soient considérées conformes à la transposition exigée de la directive 2014/94/UE sur les infrastructures à carburants alternatifs.

3.1.3. Règlement ministériel du 5 février 2016 fixant un plan d'implantation général pour l'infrastructure publique liée à la mobilité électrique

Le règlement ministériel du 5 février 2016¹³ fixe le plan d'implantation général qui définit les parkings relais sur lesquels sont installées des bornes de charge publiques ainsi que le nombre de bornes à installer sur chacun de ces parkings (Annexes 1&3). Une borne de charge équivaut à 2 points de charge. En outre, le plan d'implantation général définit pour chaque commune le nombre de bornes de charge publiques à installer sur les parkings publics respectivement les emplacements de stationnement public de la commune respective (Annexes 2&4). Les emplacements des bornes de charge attribuées aux emplacements et parkings publics sont à déterminer par les autorités communales en étroite concertation avec les gestionnaires du réseau de distribution. Ces emplacements doivent répondre aux critères de proximité aux points d'intérêts communaux tels que définis à l'article 10 du règlement grand-ducal.

3.1.4. Règlement grand-ducal du 13 novembre 2018 relatif aux infrastructures pour carburants alternatifs et modifiant le règlement grand-ducal du 3 décembre 2015 relatif à l'infrastructure publique liée à la mobilité électrique

Le règlement grand-ducal du 13 novembre 2018 relatif aux infrastructures pour carburants alternatifs et modifiant le règlement grand-ducal du 3 décembre 2015 relatif à l'infrastructure publique liée à la mobilité électrique¹⁴ définit quels carburants sont à considérer comme alternatifs et précise pour les points de ravitaillement en GNC et en hydrogène les spécificités techniques à respecter. De même, il définit quelles informations sur infrastructures à carburants alternatifs doivent être mises à disposition des utilisateurs. Ce règlement modifie celui sur l'infrastructure publique liée à la mobilité électrique

¹³ Règlement ministériel du 5 février 2016 fixant un plan d'implantation général pour l'infrastructure publique liée à la mobilité électrique <http://eli.legilux.public.lu/eli/etat/leg/rmin/2016/02/05/n1>

¹⁴Règlement grand-ducal du 13 novembre 2018 relatif aux infrastructures pour carburants alternatifs et modifiant le règlement grand-ducal du 3 décembre 2015 relatif à l'infrastructure publique liée à la mobilité électrique <http://legilux.public.lu/eli/etat/leg/rgd/2018/11/13/a1047/jo>

(chapitre 3.1.2) afin que les dispositions y prises soient considérées conformes à la transposition exigée de la directive 2014/94/UE sur les infrastructures à carburants alternatifs

3.1.5. La loi du 5 juillet 2016 portant organisation des services des taxis

La loi du 5 juillet 2016 portant organisation des services des taxis réformant le marché des taxis au Luxembourg introduit le „taxi zéro émissions“. Ce type de véhicule est défini comme un taxi n'émettant aucune émission de CO₂ et NO_x locale, c'est-à-dire un véhicule électrique ou fonctionnant à base d'une pile à combustion à hydrogène. Seuls ces taxis peuvent obtenir des licences d'exploitation supplémentaires dans le futur, permettant ainsi de contribuer à l'atteinte des objectifs environnementaux des villes, imposés par la réglementation européenne en matière de respect des limites d'émissions NO_x. Des 501 licences d'exploitation actives fin 2019, 65 étaient attribuées à des véhicules 100% électriques (13% part de marché).

3.1.6. La loi du 22 décembre 2006 promouvant le maintien dans l'emploi et définissant des mesures spéciales en matière de sécurité sociale et de politique de l'environnement

La loi du 22 décembre 2006 promouvant le maintien dans l'emploi et définissant des mesures spéciales en matière de sécurité sociale et de politique de l'environnement a introduit une nouvelle formule de calcul de la taxe pour les voitures à personnes de la catégorie M1 immatriculées pour la première fois à partir du 1^{er} janvier 2001. La nouvelle formule de calcul fait en sorte que le niveau de taxe à payer monte proportionnellement avec la valeur d'émission de CO₂ en g/km (à partir de 90 g/km). Les véhicules équipés d'un moteur autre que diesel sont aussi favorisés par rapport aux véhicules à diesel.

Le projet de loi modifiant la loi modifiée du 22 décembre 2006 promouvant le maintien dans l'emploi et définissant des mesures spéciales en matière de sécurité sociale et de politique de l'environnement prévoit qu'à partir du 1^{er} mars 2020 la valeur d'émission de CO₂ en g/km déterminée par la procédure WLTP sera utilisé pour le calcul de la taxe automobile des nouvelles immatriculations. La procédure WLTP remplace donc le nouveau cycle de conduite européen (NEDC), qui ne reflète plus les conditions de conduite ou les technologies automobiles actuelles de manière adéquate. La procédure WLTP donne des valeurs d'émission de CO₂ et de consommation de carburant plus représentatives des conditions réelles, dans l'intérêt des consommateurs et des autorités de réglementation à l'échelon européen et national. Elle constitue une plus forte incitation au déploiement de technologies d'amélioration de la consommation de carburant et à faibles émissions de carbone. En moyenne, des comparaisons révèlent que le niveau d'émissions de CO₂ avec le test WLTP est de 20% plus élevé qu'avec le test NEDC. L'utilisation des valeurs WLTP pour le calcul de la taxe automobile fera en sorte que les voitures à passagers et

utilitaires légers à zéro ou à faibles émissions de CO₂ soient davantage promues. Toutes les informations sur la transition de la norme NEDC vers la nouvelle norme WLTP sont consultables sur un site dédié¹⁵ et moyennant la brochure respective (Annexe 5).

3.1.7. Loi du 23 décembre 2016 portant mise en œuvre de la réforme fiscale 2017

Dans le contexte de la réforme fiscale¹⁶ entamée en 2017, le Gouvernement a introduit des mesures d'incitation fiscale pour l'achat de véhicules à carburant alternatif. Ainsi un abattement fiscal de 5.000,-€ pour voitures à zéro émission (BEV et FCEV) a été introduit pour les particuliers à partir du 1^{er} janvier 2017. Un abattement de 300,-€ en cas d'acquisition d'un cycle ou d'un cycle à pédalage assisté a également été introduit. En janvier 2018, un abattement fiscal de 2.500,-€ pour voitures PHEV à émissions de CO₂ inférieures ou égales à 50g/km a aussi été introduit.

3.1.8. Règlement grand-ducal du 23 décembre 2016 portant exécution de l'article 104, alinéa 3 de la loi modifiée du 4 décembre 1967 concernant l'impôt sur le revenu.

Dans le cadre de la réforme de 2017, la méthode de calcul de l'avantage en nature pour les voitures de sociétés de catégorie M1 mis à disposition, au moins partiellement, à des fins non professionnelles par l'employeur au salarié a été modifiée par le règlement en question¹⁷. Ainsi, depuis 2017 l'avantage en nature est calculé en fonction de la motorisation et des émissions de CO₂. Une pénalité pour les voitures à motorisations à diesel par rapport aux autres motorisations a aussi été introduite. L'avantage en nature pour les voitures de société est ainsi échelonné, de sorte que les voitures à faibles émissions en CO₂, dont notamment les voitures BEV ou PHEV, seront favorisées par rapport aux voitures à essence ou diesel. Pour des voitures à zéro émissions de roulement (BEV et FECV), un taux très avantageux de 0,5% a été mis en place. Compte tenu du taux de renouvellement élevé pour les voitures de sociétés et comme ces véhicules représentent en moyenne presque la moitié des nouvelles immatriculations par année, tous ces changements ont été introduits dans l'objectif de réduire les émissions du parc automobile national.

¹⁵ www.wltp.lu

¹⁶ Loi du 23 décembre 2016 portant mise en œuvre de la réforme fiscale 2017 <http://legilux.public.lu/eli/etat/leg/loi/2016/12/23/n11/jo>

¹⁷ Règlement grand-ducal du 23 décembre 2016 portant exécution de l'article 104, alinéa 3 de la loi modifiée du 4 décembre 1967 concernant l'impôt sur le revenu <http://legilux.public.lu/eli/etat/leg/rgd/2016/12/23/n7/jo>

3.1.9. Règlement grand-ducal du 7 mars 2019 portant introduction d'une aide financière pour la promotion des véhicules routiers à zéro ou à faibles émissions de CO₂

Tel qu'annoncé dans l'accord de coalition, le Gouvernement a décidé de promouvoir davantage la décarbonisation des véhicules routiers à travers des incitatifs financiers plus substantiels, plus directement accessibles et éligibles pour davantage de catégories de véhicules. Même avec les mesures fiscales introduites depuis 2017 (chapitre 3.1.7) pour BEV, FCEV et PHEV, leur part de marché parmi les nouvelles immatriculations restait en 2018 encore inférieure à 1,8%. D'autant plus, le régime des abattements fiscaux a été considéré comme trop complexe et trop difficile à communiquer aux clients potentiels de véhicules à carburants alternatifs.

Le règlement grand-ducal du 7 mars 2019 en question¹⁸ a introduit pour des véhicules immatriculés pour la première fois durant l'année 2019 des aides financières de 5.000,-€ pour les voitures et les camionnettes BEV, de 2.500,-€ pour les voitures et les camionnettes PHEV dont les émissions de CO₂ sont inférieures ou égales à 50 g/km et des primes jusqu'à 500,- € pour les véhicules BEV suivants : quadricycle, motocycle, motocycle léger (125 cm³) et cyclomoteur (scooter et pedelec45).

3.1.10. Règlement grand-ducal du 7 mars 2019 modifiant le règlement grand-ducal modifié du 30 novembre 2007 concernant la performance énergétique des bâtiments d'habitation ; et le règlement grand-ducal modifié du 31 août 2010 concernant la performance énergétique des bâtiments fonctionnels

Le règlement en question¹⁹ introduit pour les bâtiments fonctionnels et d'habitation des obligations en ce qui concerne des dispositifs de charge pour voitures électriques rechargeables (EV). Pour les habitations unifamiliales et les habitations multifamiliales, les emplacements de stationnement intérieurs et les emplacements extérieurs couverts doivent être conçus et équipés de manière à pouvoir accueillir ultérieurement un dispositif de charge pour véhicules électriques ou hybrides rechargeables. Pour les bâtiments fonctionnels, les emplacements de stationnement intérieurs et les emplacements extérieurs doivent être conçus et équipés de manière à pouvoir accueillir ultérieurement un dispositif de charge pour véhicules électriques ou hybrides rechargeables. Les obligations en vigueur sont expliquées en détail dans

¹⁸ Règlement grand-ducal du 7 mars 2019 portant introduction d'une aide financière pour la promotion des véhicules routiers à zéro ou à faibles émissions de CO₂ et modifiant l'arrêté grand-ducal modifié du 23 novembre 1955 portant règlement de la circulation sur toutes les voies publiques. <http://legilux.public.lu/eli/etat/leg/rgd/2019/03/07/a183/jo>

¹⁹ Règlement grand-ducal du 7 mars 2019 modifiant le règlement grand-ducal modifié du 30 novembre 2007 concernant la performance énergétique des bâtiments d'habitation ; et le règlement grand-ducal modifié du 31 août 2010 concernant la performance énergétique des bâtiments fonctionnels. <http://legilux.public.lu/eli/etat/leg/rgd/2019/03/07/a227/jo>

le chapitre 4 sur les mesures destinées à favoriser et à faciliter le déploiement de points de charge non ouverts au public.

3.1.11. Règlement grand-ducal du 20 décembre 2019 modifiant le règlement grand-ducal du 7 mars 2019 portant introduction d'une aide financière pour la promotion des véhicules routiers à zéro ou à faibles émissions de CO₂

Le présent règlement grand-ducal²⁰ prolonge pour l'année 2020 le régime d'aides financières directes pour l'achat d'un véhicule routier à zéro ou à faibles émissions de CO₂ (chapitre 3.1.9).

3.1.12. Règlement grand-ducal du 20 décembre 2019 modifiant le règlement grand-ducal du 23 décembre 2016 portant exécution de l'article 104, alinéa 3 de la loi modifiée du 4 décembre 1967 concernant l'impôt sur le revenu

Le présent règlement²¹ modifie celui du chapitre 3.1.8 et définit les régimes transitoires pour la mise en application du nouveau cycle d'essai WLTP pour le calcul de l'avantage en nature des véhicules de sociétés. Pour les voitures de sociétés avec des contrats existants ou signés en 2019 (1^{ère} mise en circulation du véhicule durant l'année 2020), l'avantage en nature continuera à être calculé avec les valeurs NEDC. Pour les voitures de société immatriculées durant l'année 2020 (sans contrat signé jusqu'au 31 décembre 2019), l'avantage en nature sera calculé en 2020 avec les valeurs NEDC et à partir de 2021 avec les valeurs WLTP. Pour toutes les voitures de société immatriculées à partir du 1er janvier 2021, l'avantage en nature sera exclusivement calculé en fonction des valeurs WLTP.

L'implémentation des normes WLTP aura comme conséquence une promotion des voitures à carburants alternatifs, comme les taux d'avantage en nature préférentiel sont en général seulement réalisables avec des motorisations à faibles ou à zéro émissions de roulement. Toutes les informations sur la transition de la norme NEDC vers la nouvelle norme WLTP sont consultables sur un site dédié²² ainsi que moyennant la brochure respective (Annexe 5).

²⁰ Règlement grand-ducal du 20 décembre 2019 modifiant le règlement grand-ducal du 7 mars 2019 portant introduction d'une aide financière pour la promotion des véhicules routiers à zéro ou à faibles émissions de CO₂ et modifiant l'arrêté grand-ducal modifié du 23 novembre 1955 portant règlement de la circulation sur toutes les voies publiques. <http://legilux.public.lu/eli/etat/leg/rgd/2019/12/20/a904/fo>

²¹ Règlement grand-ducal du 20 décembre 2019 modifiant le règlement grand-ducal du 23 décembre 2016 portant exécution de l'article 104, alinéa 3 de la loi modifiée du 4 décembre 1967 concernant l'impôt sur le revenu <http://legilux.public.lu/eli/etat/leg/rgd/2019/12/20/a891/fo>

²² www.wltp.lu

3.2. Mesures d'incitations et financement

3.2.1. Mesures pour le déploiement et la construction d'infrastructures

3.2.1.1. Infrastructure de recharge publique « Chargy »

Le projet de la mise en œuvre d'une infrastructure publique de 1600 points de charge pour véhicules électriques jusque fin 2020 tel que défini par la base légale aux chapitres 3.1.1 et 3.1.2 est en train d'être réalisé par les gestionnaires de réseau de distribution.

Les premières bornes du réseau intitulé « CHARGY »²³ sont opérationnelles depuis juin 2017. Fin 2019, environ 350 des 800 bornes ont été installées à travers le pays. Assuré par les gestionnaires de réseau de distribution, le déploiement de 800 bornes d'une puissance de charge jusqu'à 22 kW pour les voitures 100% électriques ainsi que pour les véhicules plug-in hybrides est prévu progressivement jusqu'en 2020. Réparties sur tout le territoire national, 400 bornes seront installées sur les P+R permettant un rabattement des navetteurs sur les transports publics et 400 bornes sur les emplacements de stationnement publics et les parkings publics dans les communes.

Chaque borne est équipée de deux points de charge avec un connecteur de type 2. Ainsi, au total 1.600 emplacements de stationnements seront dédiés au chargement de voitures. Conçue pour intégrer toutes les autres bornes compatibles existantes au Luxembourg, l'infrastructure de charge publique est basée sur un système informatique central commun permettant notamment la gestion électronique des bornes de charge et la communication des données entre les bornes de charge et les 35 fournisseurs de service de charge qui offrent actuellement leurs services de charge sur la plateforme.

Une carte avec des données en temps réel sur les bornes « CHARGY » disponibles est consultable sur le géoportail national²⁴. Un extrait de cette carte se trouve dans l'annexe 9.

3.2.1.2. Stations de ravitaillement en GNC « Lëtzebuerg gëtt Gas »

En 2018 le Fonds Climat et Énergie a mis à disposition une aide financière de 100.000,-€ à l'association « Lëtzebuerg gëtt Gas » afin de moderniser 2 des à ce moment 6 stations existantes de ravitaillement en GNC. A côté de la modernisation technique de l'installation, l'opérateur s'est engagé de maintenir ces stations opérationnelles pour au moins 10 ans. Cette mesure assure, comme déjà stipulé en 2016 dans le premier cadre d'action national pour le développement des infrastructures à carburants alternatifs dans le secteur des transports, qu'au moins un seul point de ravitaillement accessible au public en GNC soit maintenu à long terme sur le territoire luxembourgeois. Ce nombre est considéré être adapté à la

²³ www.chargy.lu

²⁴ www.g-o.lu/chargy

demande des utilisateurs nationaux et internationaux et respecter d'autre part le critère d'espacement maximal de 150 km entre les stations GNC proposées à titre indicatif par la directive 2014/94/UE.

3.2.2. Mesures pour la construction de technologies à carburants alternatifs

En 2017 l'État a mis à disposition de l'entreprise UJet²⁵ 70.000,-€ afin de couvrir 10% des frais d'investissement de la première phase de production de motocycles légers produits et assemblés à Foetz et à Leudelage. L'usine dispose d'une surface d'environ 1.500 m² et a une capacité de production de 10.000 unités par année.

3.2.3. Mesures d'incitation pour l'acquisition de véhicules à carburants alternatifs

3.2.3.1. Abattements fiscaux et recalcul de l'avantage en nature « Clever fueren, Steiere spueren »

Tel que décrit dans les chapitres 3.1.7 et 3.1.8, la loi du 23 décembre 2016 portant mise en œuvre de la réforme fiscale 2017 et le règlement grand-ducal du 23 décembre 2016 portant exécution de l'article 104, alinéa 3 de la loi modifiée du 4 décembre 1967 concernant l'impôt sur le revenu ont créé le cadre légal pour la mise en œuvre à partir du 1^{er} janvier 2017 de nouvelles mesures d'incitations pour l'acquisition de voitures à certains carburants alternatifs. Ainsi un abattement fiscal de 5.000,-€ pour voitures à zéro émission (BEV et FCEV) a été introduit pour les particuliers à partir du 1^{er} janvier 2017. Un abattement de 300,-€ en cas d'acquisition d'un cycle ou d'un cycle à pédalage assisté a également été introduit. En janvier 2018, un abattement fiscal de 2.500,-€ pour voitures PHEV à émissions de CO₂ inférieures ou égales à 50g/km a aussi été introduit. D'autant plus, depuis 2017 l'avantage en nature est calculé en fonction de la motorisation et des émissions de CO₂. Une pénalité pour les voitures à motorisations à diesel par rapport aux autres motorisations a aussi été introduite. L'avantage en nature pour les voitures de société est ainsi échelonné, de sorte que les voitures à faibles émissions en CO₂, dont notamment les voitures BEV ou PHEV, seront favorisées par rapport aux voitures à essence ou diesel. Pour des voitures à zéro émissions de roulement (BEV et FECV), un taux très avantageux de 0,5% a été mis en place.

Une campagne de publicité à l'échelle nationale intitulée « Clever fueren, Steiere spueren » (en Français : rouler de manière intelligente, économiser des impôts) a été lancée afin d'informer le public sur les nouvelles dispositions fiscales en place. Une vue d'ensemble de tous les abattements fiscaux et de la grille d'évaluation selon laquelle l'avantage en nature est déterminé se trouve dans les annexes 6 et 7.

²⁵ <https://ujet.com/>

3.2.3.2. Acquisition de voitures électriques rechargeables pour les services de l'État

Le Gouvernement a décidé en février 2017 que l'acquisition de voitures BEV ou, le cas échéant, de voitures PHEV est prescrite à partir de l'année 2018. L'achat de voitures à moteur thermique (essence ou diesel) est seulement autorisé dans des cas très exceptionnels ou pour des véhicules spécifiques et ce sur base d'une justification détaillée. L'acquisition des voitures BEV ainsi que des véhicules PHEV se fait de façon centralisée sous la compétence du Ministère de la Mobilité et des Travaux publics, Département de la mobilité et des transports. L'acquisition exceptionnelle de voitures à moteur thermique de type administratif courant (essence ou diesel) est seulement autorisée sur base d'une justification détaillée et devra être autorisée par le Ministère de l'Environnement, du Climat et du Développement durable. Depuis 2017 le département de la mobilité et des transports a organisé 3 appels d'offres européens pour un total de 56 voitures BEV et 36 voitures PHEV.

La directive 2019/1161 du Parlement européen et du Conseil du 20 juin 2019 modifiant la directive 2009/33/CE relative à la promotion de véhicules de transport routier propres et économes en énergie²⁶ fixe pour le Luxembourg des objectifs ambitieux en ce qui concerne le déploiement de voitures considérées comme propres et utilisées par les institutions publiques. Ainsi, ensemble avec la Suède, les objectifs les plus élevés ont été fixés pour le Luxembourg, notamment un taux de 38,5% de voitures et camionnettes propres pour des appels d'offres entre 2021 et 2026 et le même taux de 38,5% de voitures et camionnettes propres pour la période de 2026 à 2030. Cependant, vu les initiatives déjà entreprises par le Gouvernement et comme le taux de 38,5% a déjà été dépassé pour les années 2018 et 2019, il est probable que les objectifs fixés par la directive puissent être atteints.

3.2.3.3. Primes d'achat « Clever fueren, Sue spueren »

Tel que décrit dans le chapitre 3.1.9, le règlement grand-ducal du 7 mars 2019 portant introduction d'une aide financière pour la promotion des véhicules routiers à zéro ou à faibles émissions de CO₂. Une aide financière de 5.000,-€ a été introduite pour voitures et camionnettes BEV immatriculées pour la première fois durant l'année 2019. S'y ajoute une aide financière de 2.500,-€ pour les voitures et les camionnettes PHEV dont les émissions de CO₂ sont inférieures ou égales à 50 g/km et des primes jusqu'à 500,-€ pour les véhicules BEV suivants : quadricycle, motocycle, motocycle léger (125 cm³) et cyclomoteur (scooter et pedelec⁴⁵). Toutes ces primes d'achat ont été prolongées pour des véhicules immatriculés pour la première fois en 2020 (chapitre 3.1.11).

²⁶ directive 2019/1161 du Parlement européen et du Conseil du 20 juin 2019 modifiant la directive 2009/33/CE relative à la promotion de véhicules de transport routier propres et économes en énergie

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/HTML/?uri=CELEX:32019L1161&from=EN>

Une nouvelle campagne de publicité à l'échelle nationale intitulée « Clever fueren, Sue spueren » (en Français : rouler de manière intelligente, économiser de l'argent) a été lancée afin d'informer le public sur les nouvelles primes d'achat pour véhicules neufs. Toutes les informations sur les nouvelles primes d'achat en vigueur ainsi que sur leurs conditions d'éligibilité sont consultables sur un site dédié²⁷. Une affiche de la prime de 5.000,-€ pour voitures ou camionnettes BEV se trouve dans l'annexe 8.

3.2.4. Recherche, développement technique et démonstration (RTD&D)

En ce qui concerne les différents projets de recherche, de développement technique et de démonstration dans le domaine des carburants alternatifs en cours de route au Luxembourg (Tableau 3-1), il s'agit surtout de projets entamés par les différents instituts de recherche, comme notamment l'Université du Luxembourg ou le LIST et qui sont soit financés par le FNR (Fonds national de la recherche) ou le FEDER (Fonds Européen de Développement Régional).

Tableau 3-1 : Programmes d'investissement pour RTD&D

No.	Nom	Description	Total Budget (k€)	Début	Fin
2	MERLIN	Multimodal electrified infrastructure planning	900	2018	2022
3	eCoBus	Electrified Cooperative Bus System	900	2017	2020
4	PorSi3DLIB	Porous Silicon 3D Lithium-ion Battery	399	2019	
4	IDACS	ID & Data Collection for Sustainable fuels in Europe	205	2019	2021

Le projet MERLIN²⁸ de l'Université du Luxembourg, qui est financé par le FEDER, a pour objectif le développement d'une plateforme d'analyse d'impact des différentes solutions de mobilité du pays. La plateforme fournira un outil de support de décision capable de donner des suggestions de refonte du réseau de transport public, ceci en tenant compte de la dynamique urbaine ainsi que des changements d'infrastructure majeurs prévus. L'outil de support indiquera également où remplacer les services de transport public à motorisation conventionnelle par des services de transport électrifiés ainsi que l'emplacement optimal des points de recharge.

²⁷ <http://www.cleverfueren.lu/>

²⁸ <https://mobilab.lu/merlin/>

Le projet eCoBus²⁹, financé par le FNR, est un projet de l'Université du Luxembourg, en partenariat avec Volvo bus, Sales-Lentz, PTV Group, KU Leuven et l'Université de Cádiz. Son objectif est le développement d'un système de contrôle ITS coopératif et intégré, qui coordonnera les bus électriques, l'infrastructure de recharge ainsi que la gestion du trafic. Ce système C-ITS aura pour but la réduction de la consommation énergétique totale, l'amélioration de l'intégration des bus électriques dans les opérations de transport public ainsi que dans les développements subséquents.

PorSi3DLIB est un projet de coopération public privé porté par le LIST et financé par le FNR. Ce projet se concentre sur le développement de nouvelles batteries Li-ion 3D qui sont basées sur des membranes de silicone perméables et qui fournissent une meilleure performance en termes de densité énergétique (au moins 800 Wh. L-1) et en termes de sécurité, comme la batterie ne devrait pas cesser de fonctionner après avoir subi un dommage mécanique local. Les substances seront remplies dans les membranes "in situ" par procédé de dépôt par couche atomique et/ou par procédé électrochimique afin d'obtenir une densité maximale de pores par superficie.

Un autre projet de développement technique d'importance majeure pour les infrastructures à carburants alternatifs est le projet européen IDACS (ID and Data Collection for Sustainable fuels in Europe) auquel le Luxembourg participe avec 14 autres pays membres de l'Union Européen (Chapitre 3.2.4).

3.3. Mesures d'information et d'éducation

3.3.1. Stratégie de mobilité « MoDu 2.0 »

En mai 2018 le département des transports du MDDI a publié la nouvelle stratégie de mobilité nationale intitulée « MoDu 2.0 ». Ce document a été conçu pour sensibiliser le grand public sur la mobilité ainsi que les défis y liés, mais aussi pour informer les communes, les employeurs et les citoyens sur la multitude de mesures, petites ou grandes, que chacun de ces acteurs peuvent déjà mettre en œuvre pour assurer une mobilité plus durable au Luxembourg. Ainsi, le chapitre 3 du « MoDu 2.0 » illustre la « boîte à outils » de la mobilité, c'est-à-dire une cinquantaine de mesures concrètes que les quatre acteurs de la mobilité – l'État, les communes, les employeurs et les citoyens – peuvent réaliser. Une catégorie de cette boîte à outils regroupe les mesures en matière des carburants alternatifs. Ainsi il est recommandé aux particuliers d'opter lors de l'achat d'une nouvelle voiture pour un véhicule à zéro ou à faibles émissions de roulement et de profiter ainsi des mesures d'incitations en place. Les communes et entreprises sont informées sur la possibilité d'ajouter des bornes supplémentaires « Chargy OK » aux 1.600 points de charge « Chargy » prévus pour 2020.

²⁹ <https://ecobus.lu/>

La stratégie nationale de mobilité « MoDu 2.0 » a été publiée en langue française, allemande et luxembourgeoise et peut être téléchargée sur le site dédié³⁰. Des extraits sur le volet des carburants alternatifs couvert par « MoDu 2.0 » se trouvent dans l'annexe 10.

3.3.2. Brochure « Comment charger votre voiture électrique »

Myenergy est la structure nationale pour la promotion d'une transition énergétique durable. Soutenue par l'État du Grand-Duché du Luxembourg, représentée par le Ministère de l'Énergie et de l'Aménagement du territoire, le Ministère de l'Environnement, du Climat et du Développement durable et le Ministère du Logement, et en collaboration avec la Chambre des Métiers et l'Ordre des Architectes et Ingénieurs-conseils, sa mission est d'être le partenaire et le facilitateur public de référence pour mobiliser et accompagner la société luxembourgeoise vers une utilisation rationnelle et durable de l'énergie.

Les activités de myenergy ciblent la réduction de la consommation énergétique, la promotion des énergies renouvelables ainsi que la construction et l'habitat durable. Depuis 2018 des conseils de base sur la mobilité durable, dont notamment la mobilité électrique, font partie de l'offre de myenergy. L'acteur intervient comme partenaire de tous les consommateurs d'énergie pour les accompagner dans leurs efforts pour une utilisation rationnelle et durable de l'énergie. Myenergy agit également en tant que facilitateur pour les secteurs concernés par les aspects de l'énergie, afin de contribuer à des solutions adaptées toujours en lien avec une utilisation énergétique plus rationnelle et durable.

En ce qui concerne l'information du grand public sur la mobilité électrique, myenergy a sorti une brochure en langue française et allemande intitulée « Comment charger votre voiture électrique ? »³¹, qui fournit des informations de base sur la mobilité électrique, tels que les infrastructures de recharge existantes et les mesures d'incitations pour l'acquisition d'une voiture électrique rechargeable. La brochure donne surtout des explications concernant la charge « privée » (à domicile et en entreprise) ainsi que des démarches pour l'installation d'une propre borne de charge privée. La brochure a été élaborée en collaboration avec tous les acteurs étatiques ainsi que d'autres acteurs concernés comme les GRD, le groupement des syndicats professionnels, les représentants du secteur de l'automobile ou la fédération des artisans.

Des extraits de la brochure « Comment charger votre voiture électrique ? » se trouvent dans l'annexe 11.

³⁰ Stratégie nationale de mobilité « MoDu 2.0 », www.modu2.lu

³¹ Brochure myenergy, version française <https://www.myenergy.lu/fr/mediatheque/telechargements/telecharger/1011>

3.4. Coopération avec d'autres États membres

Étant donné que les États membres doivent se conformer à un cadre commun et à des exigences minimales pour le déploiement d'un réseau continu d'infrastructures pour les carburants alternatifs, l'article 3, paragraphe 4 de la directive stipule que, au besoin, les États membres coopéreront, par le biais de consultations ou de cadres conjoints, afin de garantir la cohérence et la coordination des mesures nécessaires en vue de concrétiser les objectifs de la directive.

En ce qui concerne le besoin de coopération régionale, le Grand-Duché de Luxembourg met l'accent sur la coopération avec les pays du Benelux. Considérant la recommandation Benelux M(2015)10 relative à la coopération concernant le déploiement d'une infrastructure pour carburants alternatifs³² signée en octobre 2015 par les trois pays Benelux, cette coopération vise à renforcer l'échange de connaissances et de bonnes pratiques concernant le déploiement d'une infrastructure pour les carburants alternatifs dans les territoires, en assurant une couverture minimale fin 2020, 2025 et 2030.

La recommandation Benelux accorde une attention particulière aux aspects transfrontaliers du déploiement de l'infrastructure. De plus, les initiatives concernant les concessions d'infrastructures pourraient nécessiter une coopération entre pays voisins pour assurer le développement coordonné d'une infrastructure durable, plus particulièrement dans les régions frontalières. Enfin, il convient également de tenir compte de l'interopérabilité et de l'échange d'informations entre systèmes et avec les citoyens en cas de trajets transfrontaliers.

D'autant plus, une déclaration politique (Annexe 12) a été signée en décembre 2017 par les pays membres du Benelux afin de promouvoir un accès transfrontalier et sans contraintes aux services d'électromobilité dans tout le Benelux. Ceci implique une meilleure interopérabilité entre les services existants et prévus ainsi que l'adoption de standards communs. En parallèle, une lettre d'intention dans le même esprit a été signée par les représentants des opérateurs de services d'électromobilité du Luxembourg. L'objectif était de mettre en place une gestion centralisée des identifiants de bornes de charge et l'accès non discriminatoire à ces dernières (Annexe 13).

Ces deux initiatives ont fortement contribué au projet européen IDACS (ID and Data Collection for Sustainable fuels in Europe) qui regroupe 15 états membres et dont les objectifs principaux sont le développement d'une approche commune concernant les identifiants des bornes de charge et des acteurs de services d'électromobilité ainsi que la mise à disposition d'informations homogènes sur la présence et la disponibilité d'infrastructures à carburants alternatifs.

³² Recommandation du Comité de Ministres Benelux relative à la coopération concernant le déploiement d'une infrastructure pour carburants alternatifs – M (2015) 10 http://www.benelux.int/files/4814/4896/9787/Bulletin_2015-5_FR.pdf

Étant donné que la coopération Benelux est coordonnée par un groupe de travail avec l'appui du Secrétariat général Benelux, toute opportunité d'établir un lien avec d'autres projets régionaux limitrophes et de jouer un rôle de facilitateur est la bienvenue. L'association des différents réseaux d'expertise, incitants législatifs et possibilités de financement représente un atout majeur dans le contexte européen dans l'optique de garantir la mise en œuvre de la stratégie et de fournir une énergie propre à tous les types de transports.

Tableau 3-2 : Coopérations transfrontalières

	Électrique	GNC	GNL	Hydrogène	Autre
Belgique & Pays Bas	Recommandation Benelux M(2015)10 relative à la coopération concernant le déploiement d'une infrastructure pour carburants alternatifs				
15 États Membres	Projet européen IDACS (ID and Data Collection for Sustainable fuels in Europe)				

4. Mesures destinées à favoriser et à faciliter le déploiement de points de charge non ouverts au public

Le règlement grand-ducal du 7 mars 2019 modifiant le règlement grand-ducal modifié du 30 novembre 2007 concernant la performance énergétique des bâtiments d'habitation et le règlement grand-ducal modifié du 31 août 2010 concernant la performance énergétique des bâtiments fonctionnels (chapitre 3.1.10) introduit des obligations pour l'équipement de points de charge pour voitures électriques rechargeables (EV) non ouverts au public, notamment dans les bâtiments fonctionnels et d'habitation. Jusqu'à présent aucune telle disposition était en vigueur, de sorte que l'équipement d'un bâtiment existant s'avère souvent difficile et engendre des coûts d'installations importants. La situation était surtout délicate dans les habitations multifamiliales, comme il fallait l'accord de la moitié des propriétaires afin de pouvoir équiper un emplacement d'un dispositif de charge. Le nouveau règlement en vigueur prévoit les dispositions suivantes pour tous les nouveaux bâtiments ainsi que pour les transformations de bâtiments : pour les habitations unifamiliales et les habitations multifamiliales, les emplacements de stationnement intérieurs et les emplacements extérieurs couverts doivent être conçus et équipés de manière à pouvoir accueillir ultérieurement un dispositif de charge pour véhicules électriques ou hybrides rechargeables. Dans le cas où les habitations ne disposent que d'emplacements extérieurs non couverts, au moins un de ces emplacements doit être conçu et équipé de cette manière. Chaque emplacement de stationnement doit disposer d'un pré-câblage approprié ou de deux conduits selon le concept de câblage prévu. Un de ces conduits devra pouvoir accueillir ultérieurement un câble électrique menant au tableau de distribution principal et l'autre conduit devra pouvoir accueillir un câble pour la transmission de données menant vers l'armoire de comptage ou vers l'emplacement du système de gestion de la puissance de charge. Pour les habitations multifamiliales, un pré-câblage ou un conduit supplémentaire, pour la pose d'un câble pour la transmission de données, est à prévoir entre le point de terminaison d'un opérateur de réseau de communications public et le tableau de distribution principal, respectivement l'emplacement du système de gestion de la puissance de charge. Selon le concept de câblage choisi, le tableau de distribution principal ou, le cas échéant, les tableaux de départs individuels doivent disposer d'un espace libre afin de pouvoir accueillir ultérieurement les appareils de protection supplémentaires pour le raccordement des dispositifs de charge.

Pour les bâtiments fonctionnels, les emplacements de stationnement intérieurs et les emplacements extérieurs doivent être conçus et équipés de manière à pouvoir accueillir ultérieurement un dispositif de charge pour véhicules électriques ou hybrides rechargeables. Un emplacement de stationnement sur quatre, mais au moins un emplacement de stationnement si le nombre d'emplacements est inférieur à quatre, doit disposer d'un pré-câblage approprié ou de deux conduits selon le concept de câblage prévu. Un de ces conduits devra pouvoir accueillir ultérieurement un câble électrique menant au tableau de distribution principal et l'autre conduit devra pouvoir accueillir un câble pour la transmission de données

menant vers l'armoire de comptage ou vers l'emplacement du système de gestion de la puissance de charge. Un pré-câblage ou un conduit supplémentaire pour la pose d'un câble pour la transmission de données, est à prévoir entre le point de terminaison d'un opérateur de réseau de communications public et le tableau de distribution principal, respectivement l'emplacement du système de gestion de la puissance de charge. Selon le concept de câblage choisi, le tableau de distribution principal ou, le cas échéant, les tableaux de départs individuels doivent disposer d'un espace libre afin de pouvoir accueillir ultérieurement les appareils de protection supplémentaires pour le raccordement des dispositifs de charge.

5. Mesures destinées à promouvoir le déploiement d'infrastructures à carburants alternatifs pour le transport public routier

Au Luxembourg, le transport en commun sur route est en majeure partie répartie entre 4 grands opérateurs. Les Autobus de la Ville de Luxembourg (AVL) assurent le transport en commun sur le territoire de l'agglomération de la capitale avec environ une trentaine de lignes de bus. L'AVL a débuté en 2017 avec l'exploitation d'autobus PHEV qui sont rechargés par pantographe sur les terminus. Jusqu'à présent l'AVL a uniquement opérés des autobus électriques plug-in hybrides.

Au Sud du pays le Transport Intercommunal de Personnes dans le Canton d'Esch-sur-Alzette (TICE) assure avec 17 lignes de bus régulières le transport routier entre les 9 communes faisant partie du syndicat du TICE (Dudelange, Differdange, Esch-sur-Alzette, Käerjeng, Kayl, Pétange, Rumelange, Schifflange, Sanem). Le TICE opère aujourd'hui une flotte de 55 autobus à GNC qui sont ravitaillés par une station de GNC installée sur le site du dépôt central.

Dans le reste du pays et sur certains axes transfrontaliers le Régime Général des Transports Routiers (RGTR) opère un réseau d'environ 300 lignes de bus. Contrairement aux lignes de bus circulant en milieu urbain, la plupart des lignes de bus du RGTR effectuent de longs trajets dans les différentes régions du Luxembourg. Pour cette raison les exploitants du réseau RGTR ont longtemps opéré seulement des autobus hybrides. Depuis début 2017 des autobus plug-in hybrides sont exploités sur des lignes péri-urbaines du Luxembourg³³ et les premiers bus BEV ont été introduits début 2018^{34,35}. Ces autobus électriques rechargeables sont tous rechargés rapidement sur des pantographes, soit après chaque course sur les arrêts terminus, soit après 1-3 courses dans les dépôts. Mi-2018 les premiers bus électriques du type « overnight charging » ont été introduits³⁶. Ces véhicules dont la capacité des batteries est suffisante pour exploiter les autobus pendant toute la journée sans rechargement ont l'avantage que les contraintes d'exploitation comme notamment la nécessité de recharger entre les courses sont moins importantes.

Certaines autres communes opèrent aussi quelques propres lignes de bus. Parmi ces communes une partie a déjà entamé l'électrification de leurs véhicules. Depuis 2017 les 4 lignes de bus de la ville de Differdange³⁷ sont exclusivement desservies par des autobus électriques qui sont rechargés par pantographes sur les terminus. D'autres initiatives communales en matière d'autobus BEV sont le minibus

³³ https://gouvernement.lu/fr/actualites/toutes_actualites/communiqués/2016/12-decembre/20-bausch-station.html

³⁴ https://gouvernement.lu/fr/actualites/toutes_actualites/communiqués/2018/02-fevrier/08-bausch-rgtr.html

³⁵ https://gouvernement.lu/fr/actualites/toutes_actualites/communiqués/2018/10-octobre/01-electrification-rgtr512.html

³⁶ https://gouvernement.lu/fr/actualites/toutes_actualites/communiqués/2018/06-juin/26-bausch-voyagesecker.html

³⁷ Diffbus <https://www.differdange.lu/residents/mobilite/bus/>

de la commune de Mamer, le Citybus de la ville d'Echternach et les bus scolaires électriques de la commune de Bissen.

Vu tous ces projets pilotes et initiatives des différents opérateurs de bus et aussi des communes, le nombre d'autobus à carburants alternatifs dont notamment les véhicules électriques rechargeables a considérablement augmenté depuis 2016. La flotte d'autobus et d'autocars immatriculée au Luxembourg compte fin 2019 déjà un grand nombre de bus à carburants alternatifs. Ainsi environ 10% du total des 2.186 autocars et autobus (catégories M2 et M3), y compris des véhicules qui ne sont pas utilisés pour assurer un transport en commun, immatriculés au Luxembourg, sont propulsés par des carburants alternatifs.

Tableau 5-1 : Autobus et d'autobus à carburants alternatifs immatriculés

	2016	2017	2018	2019
Autobus et autocars électriques (BEV + PHEV)	2	19	55	131
• Autobus et autocars BEV	2	7	33	108
• Autobus et autocars PHEV	0	12	22	23
Autobus et autocars GNC	44	52	52	55
Autobus et autocars GNL	0	0	0	0
Autobus et autocars FCEV	0	0	0	0

5.1. Mesures pour infrastructures à carburants alternatifs dédiées au transport en commun

Pour la mise en œuvre des différentes lignes de bus PHEV ou BEV une infrastructure de recharge adéquate a dû être mise en place afin de garantir la bonne exploitation des autobus électriques rechargeables. Notamment dans les dépôts de bus des points de charge avec connecteurs du type CCS ont été installés par les opérateurs ou respectivement par les exploitants du réseau RGTR. Afin de pouvoir exploiter les autobus PHEV en mode électrique ou recharger les bus BEV après 1-3 courses, des pantographes des différents constructeurs ont été mis en place sur les terminus de ligne. Ceci a été effectué soit par les services de l'Administration des Ponts et Chaussées pour les lignes RGTR, soit par la Ville de Luxembourg pour les lignes AVL, soit par la ville de Differdange pour le Diffbus.

Les différents opérateurs sont en échange afin que les différents pantographes de recharge puissent être exploités par différents opérateurs, de sorte que les infrastructures soient utilisées davantage. Notamment, sur les nouveaux pôles d'échanges qui sont pour l'instant soit en construction, soit en planification et qui sont desservis par les différents opérateurs une exploitation commune des infrastructures de recharge est préconisée.

5.2. Objectifs nationaux pour le transport public

L'opérateur AVL prévoit pour 2020 l'acquisition de 17 à 25 bus BEV. Cela voudrait dire que 25-30% de la flotte des AVL seraient des autobus BEV ou PHEV.

Dans le Sud du pays, l'opérateur de bus TICE prévoit d'agrandir progressivement la flotte de bus en GNC. Ainsi, il est prévu d'augmenter le nombre de bus alimentés en biogaz d'actuellement 55 à 60 pour l'horizon 2025.

Contrairement aux lignes de bus circulant en milieu urbain, la plupart des lignes de bus du RGTR effectuent de longs trajets dans les différentes régions du Luxembourg. Pour cette raison les exploitants du réseau RGTR ont longtemps opéré seulement des autobus hybrides. Depuis début 2017 des autobus plug-in hybrides sont exploitées sur des lignes péri-urbaines du Luxembourg et déjà en début de l'année 2018 les premiers bus BEV ont été introduits.

En ce qui concerne les objectifs en matière de décarbonisation de la flotte de bus de l'opérateur RGTR, l'exploitation de tout type de bus électrique (PHEV, BEV pantographe à chargement rapide, BEV « overnight charging ») et de différentes infrastructures de recharge a permis de mieux identifier quel type de bus et quel type d'infrastructure de recharge sont les plus adaptés pour les différentes lignes du bus du réseau RGTR. Le RGTR s'est donné comme objectif d'électrifier (BEV, PHEV ou FCEV) jusqu'en 2030 tous les autobus et autocars de sa flotte.

Vu les initiatives des différents opérateurs de bus et aussi des communes, il en résulte des estimations ambitieuses pour les autobus et autocars à carburants alternatifs aux horizons 2020, 2025 et 2030.

Tableau 5-2 : Nombre estimé d'autobus et d'autobus à carburants alternatifs

	2020	2025	2030
Autobus et autocars électriques (BEV + PHEV)	150	750	1 500
• Autobus et autocars BEV	125	700	1 400
• Autobus et autocars PHEV	25	50	100
Autobus et autocars GNC	55	60	65
Autobus et autocars GNL	0	0	0
Autobus et autocars FCEV	*	*	*

* L'hydrogène ne fait pas parti du plan cadre d'action national

La directive 2019/1161 du Parlement européen et du Conseil du 20 juin 2019 modifiant la directive 2009/33/CE relative à la promotion de véhicules de transport routier propres et économes en énergie³⁸ fixe pour le Luxembourg de toute façon des objectifs en ce qui concerne le déploiement d'autobus considérés comme propres dans le transport en commun. Ainsi, ensemble avec la Suède et le Danemark, les objectifs les plus élevés ont été fixés pour le Luxembourg, notamment un taux de 45% d'autobus propres pour des appels d'offres entre 2021 et 2026 et un taux de 65% d'autobus propres pour la période de 2026 à 2030. Cependant, vu les initiatives déjà entreprises par les différents opérateurs et vu les objectifs annoncés par les derniers, les premières étapes semblent déjà entamées afin que ces objectifs fixés par la directive soient atteints.

³⁸ directive 2019/1161 du Parlement européen et du Conseil du 20 juin 2019 modifiant la directive 2009/33/CE relative à la promotion de véhicules de transport routier propres et économes en énergie

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/HTML/?uri=CELEX:32019L1161&from=EN>

Annexe 1 : Plan d'implantation général – Tableau des parkings relais à équiper

Annexe 1: Répartition des bornes de charge publiques pour les parkings relais						
Corridor	Localisation du P+R	Ceinture	Rabattement	Interlocuteurs		Nombre bornes de charge
				Responsable Site	Gestionnaire du réseau de distribution (GRD)	
A	Echternach Junglinster-Contournement	Frontalière Régionale	Bus Bus	Echternach APC	Creos	7
					Creos	3
						10
B	Wasserbillig-Gare Mesenich-Frontière Grevenmacher Wecker Roodt-Syre Munsbach Höhenhof Kirchberg	Frontalière Frontalière Frontalière Régionale Régionale Régionale Citadine Citadine	Train Bus Train Train Train Bus/Tram Bus	CFL APC Grevenmacher CFL CFL CFL APC FUAK	Creos	5
					Creos	21
					Creos	1
					Creos	1
					Creos	1
					Creos	1
					Creos	55
					Creos	7
						92
C	Oetrange Sandweiler/Contern	Régionale Régionale	Train Train	CFL CFL	Creos	1
					Creos	1
						2
D	Frisange-Est Frisange-Ouest	Frontalière Frontalière	Bus Bus	APC APC	Creos	4
					Creos	7
						11
E	Dudelange-Usines Dudelange-Centre Dudelange-Ville Rumelange Kayl Bettembourg Berchem Kockelscheuer Howald-Sud Howald-Fourrière	Frontalière Frontalière Frontalière Frontalière Frontalière Régionale Régionale Citadine Citadine Citadine	Train Train Train Train Train Train Bus Bus Bus	CFL Dudelange CFL CFL CFL CFL VDL VDL APC	Creos	1
					Creos	2
					Creos	2
					Creos	2
					Creos	1
					Creos	15
					Creos	2
					Creos	8
					Creos	12
					Creos	15
						60
F	Belval-Université Schifflange Cloche d'Or Bouillon	Frontalière Régionale Citadine Citadine	Train Train Bus/Tram Bus	CFL CFL APC Luxembourg	Creos	33
					Creos	2
					Creos	28
					Creos	34
						97
G	Differdange Rodange Pétange-Nord Pétange-Sud Bascharage-Sanem Dippach-Reckange Leudelange-Gare	Frontalière Frontalière Frontalière Frontalière Régionale Régionale Régionale	Train Train Train Train Train Train Train	Differdange CFL CFL Pétange CFL CFL CFL	Creos	4
					Creos	22
					Creos	4
					Creos	1
					Creos	3
					Creos	7
					Creos	1
						42
H	Steinfort Kleinbettingen Windhof Capellen Mamer-A6 Mamer-Gare Bertrange-Strassen	Frontalière Frontalière Frontalière Régionale Régionale Régionale Citadine	Bus Train Train Train Bus Train Train	APC CFL APC CFL APC CFL CFL	Creos	3
					Creos	2
					Creos	7
					Creos	1
					Creos	7
					Creos	1
					Creos	1
						22
I	Schwebach-Pont Quatre-Vents	Régionale Régionale	Bus Bus	APC APC	Creos	2
					Creos	2
						4
J	Troisvierges Clervaux Wilwerwiltz Wiltz Kautenbach Diekirch Ettelbruck Schieren Colmar-Berg Mersch-Gare Mersch-Impasse Kayser Mersch-Rond-Point Lintgen Lorentzweiler Walferdange Beggen Dommeldange Gare Centrale	Frontalière Régionale Régionale Régionale Régionale Régionale Régionale Régionale Régionale Régionale Régionale Régionale Régionale Régionale Citadine Citadine Citadine Citadine	Train Train Train Train Train Train Train Train Train Train Train Train Train Train Train Bus Train Train	CFL CFL CFL CFL CFL CFL / Diekirch APC CFL CFL CFL APC APC CFL CFL VDL CFL CFL	Creos	3
					Creos	4
					Creos	1
					Creos	3
					Creos	1
					Ville de Diekirch	5
					Ville d'Ettelbruck	7
					Creos	1
					Creos	10
					Electris	5
					Electris	2
					Electris	1
					Creos	2
					Creos	2
					Creos	1
					Creos	2
					Creos	1
					Creos	2
					Creos	1
Creos	9					
						60
TOTAL PAYS						400

Annexe 2 : Plan d'implantation général – Tableau des bornes de charge électrique sur emplacements publics par commune

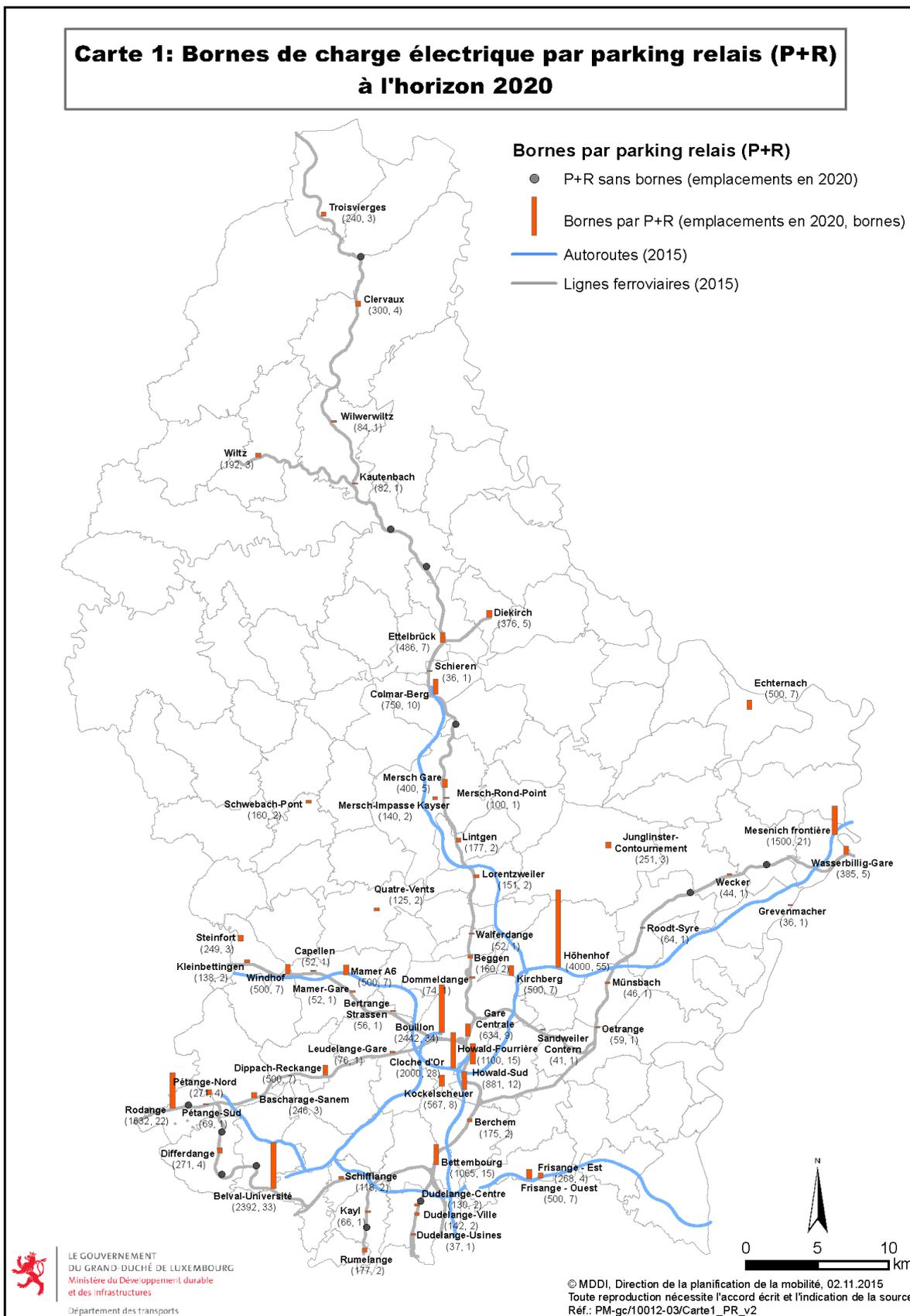
Annexe 2: Répartition des bornes de charge publiques pour les parkings publics et les emplacements de stationnement publics communaux				
Région de développement	Commune	Gestionnaire du réseau de distribution (GRD)	Nombre de bornes de charge	
DICI VDL	Luxembourg	Creos	102	
	Hesperange	Creos	10	
	Strassen	Creos	7	
	Bertrange	Creos	7	
	Leudelange	Creos	4	
			130	
REGION SUD	Käerjeng	Creos	6	
	Belval*	Creos/Sudstroum	10	
	Bettembourg	Creos	6	
	Differdange	Creos	8	
	Dudelange	Creos	10	
	Esch-sur-Alzette	Sudstroum	17	
	Kayl	Creos	3	
	Mondercange	Creos	5	
	Pétange	Creos	9	
	Rumelange	Creos	2	
	Sanem	Creos	9	
	Schifflange	Creos	5	
			90	
NORDSTAD	Bettendorf	Creos	1	
	Colmar-Berg	Creos	3	
	Diekirch	Ville de Diekirch	4	
	Erpeldange-sur-Sûre	Creos	2	
	Ettelbruck	Ville d'Ettelbruck	5	
	Schieren	Creos	1	
			16	
VALLEE DE L'ALZETTE	Lintgen	Creos	1	
	Lorentzweiler	Creos	2	
	Mersch	Electris	5	
	Steinsel	Creos	3	
	Walferdange	Creos	4	
			15	
AIRREGIION	Contern	Creos	4	
	Niederanven	Creos	8	
	Sandweiler	Creos	4	
	Schuttrange	Creos	4	
			20	
Reste du pays	Mamer Steinfort	Dippach	Creos	3
		Hobscheid	Creos	2
		Kehlen	Creos	4
		Koerich	Creos	2
		Kopstal	Creos	2
		Septfontaines	Creos	1
		Steinfort	Creos	3
		Garnich	Creos	1
		Mamer	Creos	7
	Reckange-sur-Mess	Creos	2	
				27
	Clervaux	Clervaux	Creos	3
		Parc Hosingen	Creos	2
		Troisvierges	Creos	2
		Weiswampach	Creos	1
		Wintrange	Creos	3
				11
	Echternach	Beaufort	Creos	1
		Bech	Creos	1
		Berdorf	Creos	1
		Consdorf	Creos	1
		Echternach	Creos	4
		Mompach	Creos	1
		Rospport	Creos	1
		Waldbillig	Creos	1
				11
	Grevenmacher	Betzdorf	Creos	3
Biwier		Creos	1	
Flaxweiler		Creos	1	
Grevenmacher		Creos	4	
Manternach		Creos	1	
Merttert		Creos	3	
Wormeldange		Creos	2	
			15	
Junglinster	Junglinster	Creos	3	
	Fischbach	Creos	1	
	Heffingen	Creos	1	
	Larochette	Creos	1	
	Nommern	Creos	1	
			7	

Région de développement		Commune	Gestionnaire du réseau de distribution (GRD)	Nombre de bornes de charge	
Reste du pays	Redange	Beckerich	Creos	2	
		Ell	Creos	1	
		Grosbous	Creos	1	
		Préizerdaul	Creos	1	
		Rambrouch	Creos	3	
		Redange-sur-Attert	Creos	1	
		Saeul	Creos	1	
		Useldange	Creos	1	
		Vichten	Creos	1	
		Wahl	Creos	1	
		Bissen	Creos	2	
		Boevange-sur-Attert	Creos	1	
	Tuntange	Creos	1		
				17	
	Mondorf-les-Bains	Remich	Bous	Creos	1
			Dalheim	Creos	1
			Lenningen	Creos	1
			Frisange	Creos	3
			Roeser	Creos	4
			Weiler-la-Tour	Creos	1
Mondorf-les-Bains			Creos	3	
Remich			Creos	3	
Schengen			Creos	3	
Stadtbredimus			Creos	1	
Waldbredimus	Creos	1			
			22		
Wiltz		Boulaide	Creos	1	
		Esch-sur-Sûre	Creos	2	
		Goesdorf	Creos	1	
		Kiischpelt	Creos	1	
		Lac de la Haute-Sûre	Creos	1	
		Wiltz	Creos	3	
		Winseler	Creos	1	
		Mertzig	Creos	1	
		Bourscheid	Creos	1	
Feulen	Creos	1			
			13		
Vianden		Putscheid	Creos	1	
		Tandel	Creos	1	
		Vianden	Creos	1	
		Reisdorf	Creos	1	
		Vallée de l'Ernz	Creos	2	
			6		
TOTAL PAYS				400	

* Le site de Belval est considéré comme entité à part des communes de Sanem et d'Esch-sur-Alzette.

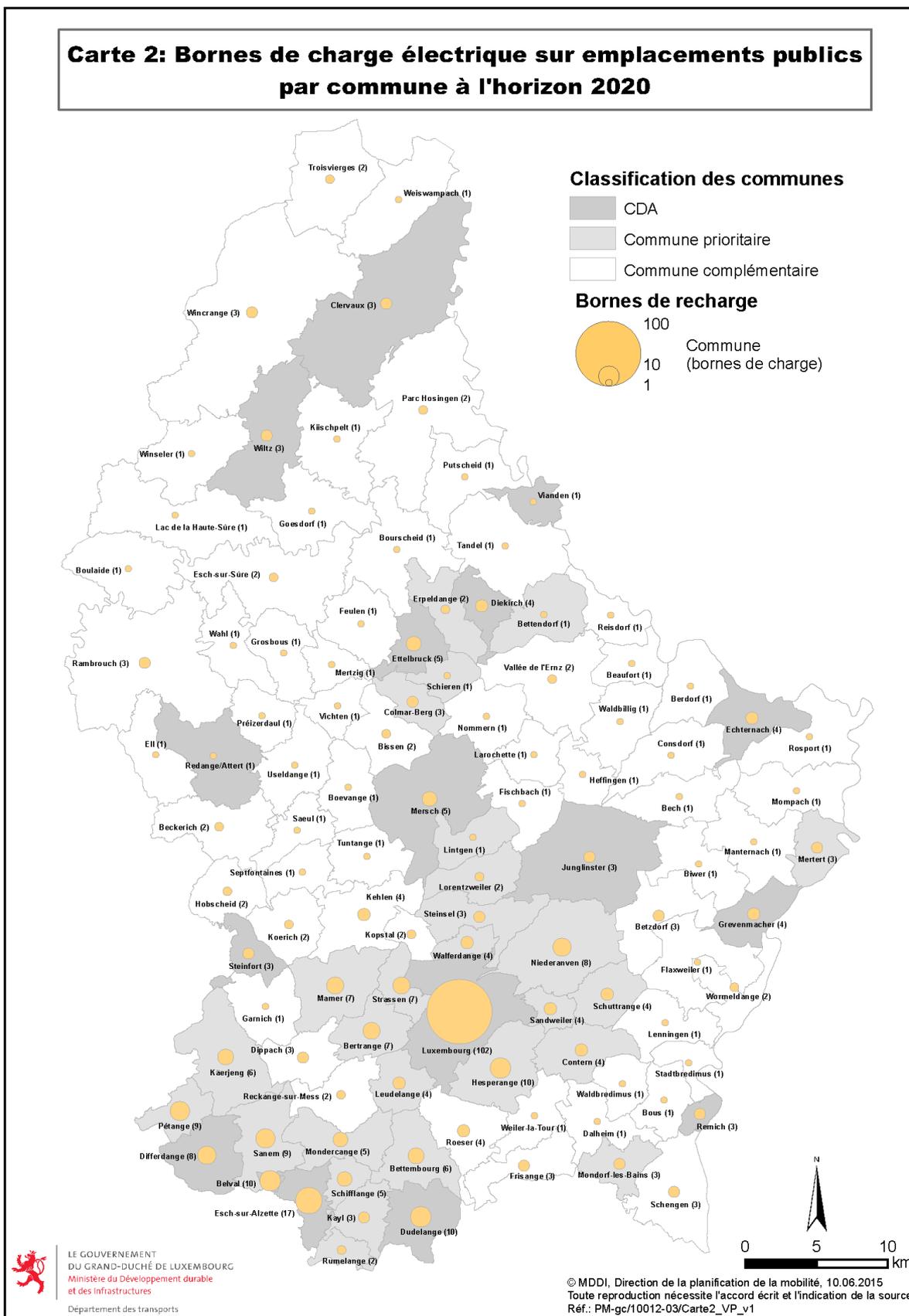
Annexe 3 : Plan d'implantation général – Carte des parkings relais à équiper

Carte 1: Bornes de charge électrique par parking relais (P+R) à l'horizon 2020



Annexe 4 : Plan d'implantation général – Carte des bornes de charge électrique sur emplacements publics par commune

Carte 2: Bornes de charge électrique sur emplacements publics par commune à l'horizon 2020



Annexe 5 : Brochure sur la mise en application de nouvelle norme WLTP au Luxembourg



POUR MIEUX ÉVALUER LA CONSOMMATION ET LES ÉMISSIONS DE VOTRE VÉHICULE AUTOMOBILE

Le cycle d'essai actuel «Nouveau cycle européen de conduite» (NEDC) avait été conçu dans les années 80 pour déterminer les émissions des véhicules routiers. Étant donné les évolutions en matière de technologie, les conditions de conduite et l'observation d'une discordance croissante entre les émissions réelles mesurées et les émissions déterminées par le cycle d'essai, ce dernier sera remplacé par la World Harmonised Light Vehicle Test Procedure (WLTP) ainsi que par des essais sur route (Real driving emission - RDE).

LA WLTP – C'EST QUOI ?

La WLTP est une nouvelle norme et comprend un cycle de tests internationaux permettant de mesurer avec plus de précision la consommation, les émissions de CO₂, NO_x, de particules fines et d'hydrocarbures de votre véhicule automobile. Il s'agit surtout de tenir compte des conditions de conduite plus réalistes et des spécificités du véhicule; il s'agit donc de considérer autant l'équipement et les accessoires du véhicule ayant un impact sur sa consommation que de tenir compte du fait de la conduite en ville, à la campagne ou sur l'autoroute. La procédure WLTP fournit ainsi en combinaison avec les essais de vérification sur route (RDE), des références de mesure plus proches de la réalité par rapport à l'ancien cycle d'essai NEDC.

PASSAGE DU NEDC À LA WLTP

À partir du 1^{er} mars 2020, les seuils d'émissions CO₂ en application de la procédure d'essai WLTP serviront de base au Luxembourg pour définir les taxes. Cette mise en application se fera de façon transparente et sans pénalisation rétroactive du propriétaire d'un véhicule.

DATES CLÉS

- Pour tous les véhicules dont la 1^{ère} mise en circulation se fait avant le 1^{er} mars 2020, la valeur NEDC continuera à être appliquée jusqu'à la mise hors circulation définitive du véhicule. Une mise en application des valeurs WLTP de manière rétroactive pour ces véhicules n'est pas prévue.
- Pour tous les véhicules dont la 1^{ère} mise en circulation se fait à partir du 1^{er} mars 2020, la valeur WLTP est appliquée.

INCIDENCE SUR LE CALCUL DE LA TAXE SUR LES VÉHICULES ROUTIERS

Pour tout véhicule dont la 1^{ère} mise en circulation est faite à partir du 1^{er} mars 2020, le calcul de la taxe sur les véhicules routiers sera basé sur sa consommation et ses émissions mesurées selon la norme WLTP. La formule de calcul pour cette taxe reste inchangée. Ainsi la taxe d'une voiture diesel à 120g CO₂ en WLTP restera la même que celle pour une voiture diesel à 120g CO₂ en NEDC.

INCIDENCE SUR LE CALCUL DE L'AVANTAGE EN NATURE (ATN)

L'avantage en nature (ATN) des véhicules de sociétés de catégorie M1 continuera à être déterminé en fonction de la motorisation et des émissions de CO₂ du véhicule. Pour les contrats existants ou signés jusqu'au 31 décembre 2019 (1^{ère} mise en circulation du véhicule durant l'année 2020), l'ATN continuera à être calculé avec les valeurs NEDC.

Pour les voitures immatriculées durant l'année 2020 (sans contrat signé jusqu'au 31 décembre 2019), l'ATN sera calculé en 2020 avec les valeurs NEDC et à partir de 2021 avec les valeurs WLTP.

Pour toutes les voitures immatriculées à partir du 1^{er} janvier 2021, l'ATN sera calculé en fonction des valeurs WLTP.

INCIDENCE SUR LES PRIMES POUR VÉHICULES À FAIBLES ÉMISSIONS DE CO₂

Afin qu'un véhicule Plug-in hybride soit éligible pour la prime d'achat de 2.500€, il faut que ses émissions de CO₂ soient inférieures ou égales à 50g/km. Si la 1^{ère} mise en circulation du véhicule a été faite avant le 1^{er} juin 2020, la valeur NEDC sera utilisée comme référence pour évaluer si la prime d'achat peut être accordée. Les véhicules Plug-in hybrides qui sont immatriculés à partir du 1^{er} juin 2020 seront exclusivement évalués en fonction de la norme WLTP. L'obtention de la prime d'achat sera toujours soumise au critère des émissions de CO₂ devant être inférieures ou égales à 50g/km, mais mesurées maintenant sur base de la norme WLTP.

POUR PLUS D'INFORMATIONS

- Pour plus d'informations sur la nouvelle norme WLTP, veuillez consulter le site www.wltp.lu
- Découvrez toutes les informations sur les primes pour une mobilité durable sur www.cleverfuereen.lu



LE GOUVERNEMENT DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère de l'Environnement et des Travaux publics

www.wltp.lu

STEIERREFORM 2017/18

Für nachhaltigen Transport

UNE RÉFORME FISCALE POUR UNE MOBILITÉ DURABLE

Aux mesures fiscales introduites pour les véhicules particuliers 100% électriques et les vélos et pedelecs25, s'ajoute en 2018 un abattement pour les véhicules particuliers plug-in hybrides ≤ 50 g CO₂/km.

	NOUVEAU! 	
5.000 €	2.500 €	300 €
VOITURE 100% ÉLECTRIQUE	VOITURE PLUG-IN HYBRIDE ≤ 50 g CO ₂ /KM DEPUIS LE 01/01/18	VÉLO ET PEDELEC25

- L'abattement de 5.000 € pour voitures particulières 100% électriques et de 2.500 € pour voitures particulières électriques hybrides rechargeables ne sont pas cumulables.
- Seul un de ces abattements (5.000 € ou 2.500 €) est cumulable avec un abattement de 300 € pour soit un vélo ou un pedelec25.



EN PARALLÈLE

Jusqu'en 2020, installation de 800 bornes avec 1.600 points de charge accessibles au public pour véhicules 100% électriques et voitures plug-in hybrides.

Plus d'infos : www.chargy.lu

STEIERREFORM 2017/18

Für nothallegen Transport

UNE RÉFORME FISCALE POUR UNE MOBILITÉ DURABLE

Réévaluation de l'avantage en nature forfaitaire pour les voitures, vélos et pedelecs25 de fonction.



VOITURE DE FONCTION

CATEGORIES
D'ÉMISSIONS DE CO₂

Pourcentage de la valeur du véhicule
(neuf TVA comprise)/véhicules de la catégorie M1

	Véhicule sans motorisation Diesel	Véhicule avec motorisation Diesel	Véhicule 100% électrique
0 g/km			0,5
> 0-50 g/km	0,8	1,0	
> 50-110 g/km	1,0	1,2	
> 110-150 g/km	1,3	1,5	
> 150 g/km	1,7	1,8	



VÉLO ET PEDELEC25 DE FONCTION

L'avantage en nature d'un cycle au sens du code de la route (vélos et pedelecs25) est non imposable.

· La mise à disposition par l'employeur d'un vélo ou d'un pedelec25 de fonction avec celle d'une voiture de fonction est possible.



PRIMES POUR VÉHICULES ÉLECTRIQUES

5.000 €

POUR TOUTE NOUVELLE VOITURE/CAMIONNETTE
100% ÉLECTRIQUE*

2.500 €

POUR TOUTE NOUVELLE VOITURE/CAMIONNETTE
PLUG-IN HYBRIDE
(≤ 50 G CO₂/KM)**

Conditions d'éligibilité :

- sont éligibles les personnes physiques et les personnes morales de droit privé ;
- la prime est accordée au propriétaire de la voiture ;
- en cas de leasing, la prime peut être accordée au détenteur ;
- véhicule mis en circulation pour la première fois entre le 1^{er} janvier 2019 et le 31 décembre 2020 et pas encore immatriculé à l'étranger ;
- durée de détention minimale du véhicule de 7 mois au Grand-Duché par le requérant ;
- cette prime est cumulable avec d'autres primes.

* Conformément à l'approche neutre du point de vue technologique du gouvernement en matière de véhicules à zéro émissions de roulement, les voitures et camionnettes à pile à combustible à hydrogène sont aussi éligibles pour la prime de 5.000 euros.

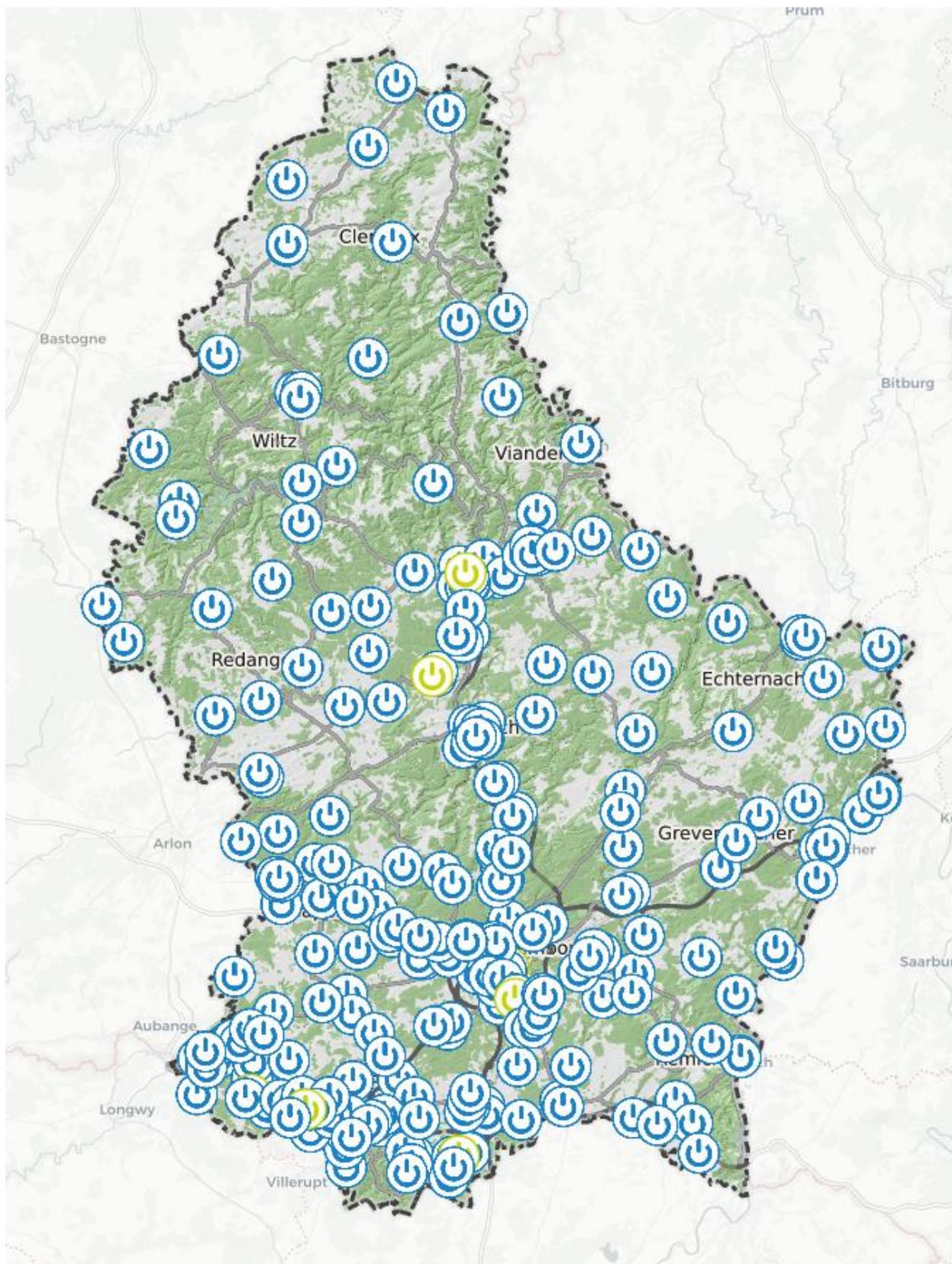
** Pour les véhicules hybrides «plug-in» mis en circulation pour la première fois à partir du 1^{er} juin 2020, ce sont les valeurs combinées des émissions de CO₂ du cycle d'essai WLTP qui sont prises en compte.

Plus d'informations et autres conditions sur
www.clever-fueren.lu



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère de l'Environnement, du Climat
et du Développement durable

Annexe 9 : Bornes de charge « CHARGY » et « CHARGY OK » disponibles en 2019



Annexe 10 : Extraits sur les carburants alternatifs de la stratégie de mobilité MoDu 2.0

LES CARBURANTS ALTERNATIFS

Le Grand-Duché entame sa transition vers un parc automobile à zéro ou à faibles émissions de roulement.

Véhicules privés, de leasing et d'entreprise

Pour les particuliers, le gouvernement a mis en place un abattement fiscal de 5000 € pour véhicules à zéro émissions de roulement (voiture électrique et voiture à pile à combustible à hydrogène), de 2500 € pour les voitures plug-in hybrides à moins de 50 g de CO₂/km et de 300 € pour les vélos et pedelecs²⁵. L'imposition des véhicules de leasing et des voitures d'entreprise privilégie également les carburants alternatifs.

www.clever-fueren.lu



Infrastructure publique à recharge électrique

Jusqu'en 2020, un réseau national de 1600 points de charge « Chargy » pour les voitures électriques et plug-in hybrides sera mis en place par les gestionnaires de réseaux de distribution. Les points de charge sont uniquement alimentés par de l'électricité générée exclusivement à partir d'énergies renouvelables. Ils sont équipés de prises Type 2 et ont une puissance de charge pouvant atteindre 22 kW.

www.chargy.lu



Emplacements de stationnement avec borne « Chargy » (MDDI)

Taxis et bus

À la suite de la réforme sur le marché des taxis en 2016, seuls les véhicules à zéro émission de roulement sont éligibles pour obtenir des licences supplémentaires. Fin 2017, 38 taxis électriques étaient immatriculés (7,4 % de la flotte). Cette mesure contribue à atteindre les objectifs en matière d'émissions de NO_x en milieu urbain imposés par l'Union européenne. Il en est de même pour les projets pilotes avec des bus plug-in hybrides et électriques qui ont été initiés en 2017 par le RGTR et les Villes de Luxembourg, de Differdange et d'Echternach.

Voitures de l'Etat

Une flotte d'environ 2 000 véhicules est opérée directement par les ministères et les administrations. En 2017, un projet-pilote a été initié pour recourir davantage à des voitures électriques. A partir de 2018, toutes les nouvelles voitures de l'Etat doivent être électriques ou plug-in hybrides, sauf dérogation justifiée.

« AVEC AU MOINS DEUX POINTS DE CHARGE PAR COMMUNE ET PLUS DE 800 POINTS DE CHARGE AUX PARK AND RIDE, LE LUXEMBOURG POSSÉDERA EN 2020 LE RÉSEAU DE POINTS DE CHARGE ACCESSIBLES AU PUBLIC LE PLUS DENSE DE L'UNION EUROPÉENNE. »



Bus électrique de la Ville de Luxembourg (MDDI)

« Sur un cycle de vie complet de 200 000 km, une voiture électrique (remplacement des batteries inclus) produit moins de la moitié du CO₂ émis par une voiture diesel. Cet écart s'accroît avec l'essor des énergies renouvelables. »

Une politique technologiquement neutre

Le gouvernement ne favorise pas un seul carburant alternatif, en l'occurrence l'électromobilité. Dès lors, d'autres carburants alternatifs pourront aussi contribuer à rendre le transport routier plus propre. Par exemple, si la production d'hydrogène par électrolyse avec de l'électricité générée exclusivement à partir d'énergies renouvelables devenait compétitive, des véhicules avec pile à combustible à hydrogène pourraient jouer un rôle important.

« Well-to-Tank »



Il s'agit des émissions occasionnées avant même le déplacement du véhicule pour produire (« well ») et acheminer le carburant jusque dans le réservoir (« tank »). Toute production de carburant, même celle d'électricité à partir d'énergies renouvelables, donne lieu à des émissions « well-to-tank ».

Pour comparer les émissions de CO₂ pour un cycle de vie complet de deux véhicules différents, il faut également prendre en compte les émissions dues à la production de la voiture elle-même et, dans le cas des voitures électriques, celles dues à la production de la batterie, voire des batteries de remplacement.



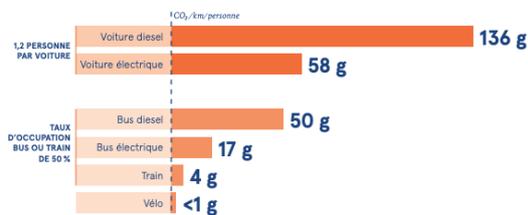
Pot de pot d'échappement (MDDI)



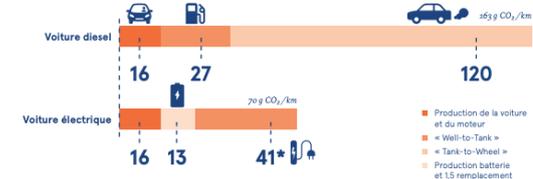
« Tank-to-Wheel »

Il s'agit des émissions produites localement par le moteur du véhicule pour transférer une partie de l'énergie contenue dans la batterie ou le réservoir (« tank ») aux roues (« wheel »). Les voitures électriques et celles à pile à combustible à hydrogène, caractérisées par l'absence de pot d'échappement, ont l'avantage de ne pas produire d'émissions locales « tank-to-wheel » de polluants atmosphériques liés à la combustion (CO₂, NO_x, SO_x, particules fines, etc.). Elles émettent uniquement le tiers des particules fines qui est dû à l'abrasion des freins et des pneus.

Emissions de CO₂ par personne transportée pour un cycle de vie complet de 200 000 km par véhicule motorisé (MobiWool.ch et Transport & Environment, 2017)



Emissions de CO₂ pour un cycle de vie complet du véhicule de 200 000 km (Transport & Environment, 2017)



* 203 g CO₂ / kWh pour l'électricité consommée au Luxembourg (IEA, 2015). Les émissions de CO₂ « well-to-tank » pour une voiture électrique avec une consommation de 20 kWh/100 km s'élevaient alors à 40,6 g/km.

Annexe 11 : Extraits de la brochure de myenergy "Comment charger votre voiture électrique"

Comment charger votre voiture électrique ?

1.1. La charge de votre voiture électrique au quotidien

L'autonomie des voitures électriques actuellement disponibles atteint déjà 250 km et continuera de s'améliorer à l'avenir. La distance quotidienne moyenne parcourue en voiture au Luxembourg s'élève à 40 km et peut donc être parcourue par une voiture électrique à l'heure actuelle. Selon l'organisation de votre vie quotidienne, plusieurs possibilités de charge sont disponibles.

La charge à la maison
Si vous chargez votre voiture électrique pendant la journée, vous avez la possibilité de consommer directement votre propre électricité photovoltaïque !

La charge au travail
Renseignez-vous auprès de votre employeur si vous pouvez charger votre voiture électrique pendant le travail. Des bornes intelligentes permettent p. ex. un décompte individuel.

La charge rapide
Sur certaines aires d'autoroute, ces bornes de charge rapide permettent une charge pouvant aller jusqu'à 80 % en peu de temps.

La charge publique
Une carte de toutes les bornes de charge publiques, leur puissance et leur disponibilité est accessible via le Géoportail : g-o.lu/charge

La charge chez des amis
Si vous chargez occasionnellement chez vos amis, assurez-vous que la prise peut supporter la charge de votre voiture électrique.

Charge complète Charge courte Faible puissance Moyenne puissance Forte puissance

6
Comment charger votre voiture électrique ?
7

2. Recommandations pour l'installation d'une borne de charge murale à domicile

2.1. Aspects légaux et adaptations constructives

Pour des raisons de confort et de sécurité, il est recommandé d'installer une borne de charge murale pour votre usage privé dans votre maison lors de l'acquisition d'une voiture électrique. Une protection contre les surcharges et un maniement confortable sont ainsi garantis. De plus, la borne de charge murale permet l'utilisation future de fonctionnalités supplémentaires, p. ex. la consommation de votre propre électricité photovoltaïque ou une charge décalée dans le temps.

En raison de l'importance de la charge à domicile, un cadre légal est en train d'être élaboré pour harmoniser l'infrastructure de charge « privée » afin de faciliter l'accès à une borne de charge à un grand nombre de propriétaires et de locataires. Ce cadre se réfère surtout à la création de conduits vides, ainsi qu'au câblage de la borne vers le compteur intelligent (smart meter). Pour plus de détails sur les procédures d'installation d'une borne de charge murale, merci de vous référer aux pages 16 à 19.

2.2. Recommandations techniques

— La puissance de charge maximale résulte de la puissance de votre raccordement domestique et devrait être adaptée à vos besoins. Dans le cas d'un raccordement domestique habituel (maison unifamiliale) avec 27 kW (40 ampères), une puissance de charge maximale de 11 kW est recommandée. Une puissance de charge plus forte nécessite une augmentation de la puissance payante de votre raccordement domestique.

Faible puissance

Moyenne puissance

— La borne doit posséder une jonction ou un relais en amont permettant un câblage vers le compteur intelligent (smart meter). À partir d'une puissance de 7 kW, cette connexion est une exigence du gestionnaire de réseau, afin que ce dernier puisse temporairement réduire la puissance ou débrancher la borne en cas de panne de réseau pour éviter des dommages (p. ex. défaillance d'infrastructures sensibles telles que les congélateurs).

— Pour permettre l'utilisation de fonctionnalités supplémentaires comme p. ex. une charge décalée dans le temps, il convient de veiller à la disponibilité de la connexion internet avec la borne de charge murale par téléphonie mobile (en cas de réseau mobile) ou (W)LAN.

Si un décompte des charges est nécessaire (p. ex. sur le lieu de travail ou dans une résidence), la borne doit posséder une connexion mobile.

14
Recommandations pour l'installation d'une borne de charge murale à domicile
15

Annexe 12 : Political declaration on borderless access to e-mobility services within the Benelux

POLITICAL DECLARATION ON BORDERLESS ACCESS TO E-MOBILITY SERVICES WITHIN THE BENELUX

Considering:

- The 2030 EU climate and energy framework, which sets three key targets for the year 2030: at least 40% cuts in greenhouse gas emissions (from 1990 levels), at least 27% share for renewable energy and at least 27% improvement in energy efficiency;
- The European Commission's Communication "Towards the broadest use of alternative fuels – an Action Plan on Alternative Fuels Infrastructure" of 8 November 2017, supporting collaboration between public and private actors regarding access to timely, reliable information about the location and availability of recharging or refueling points, as well as seamless and interoperable payment services;
- The European Commission's Communication "An agenda for a socially fair transition towards clean, competitive and connected mobility for all" of 31 May 2017, according to which the deployment of a network of recharging points covering evenly the whole EU road network, represents another key enabling condition for zero- emission mobility;
- The European Commission's Communication "A European Strategy for Low-Emission Mobility" of 20 July 2016, according to which further effort should be made to foster the creation of an EU-wide e-mobility services market, such as the cross-border interoperability of payments and the provision of real-time information on charging points;
- The outcome of the Paris Conference of Parties in December 2015, and in particular the adoption of a new legally-binding climate Agreement with the aim of holding global warming well below 2°C and of pursuing efforts to limit it to 1.5°C;
- Recommendation M(2015)10 of the Benelux Committee of Ministers of 19 October 2015 on cooperation in the field of the deployment of alternative fuels infrastructure;
- Directive 2014/94/EU of the European Parliament and of the Council of 22 October 2014 on the deployment of alternative fuels infrastructure;
- The European Commission's Communication "Clean Power for Transport: A European alternative fuels strategy" of 24 January 2013, aiming to facilitate the development of a single market for alternative fuels for transport in Europe.

Taking into account:

- Electricity has the potential to increase the energy efficiency of road vehicles and to contribute to a CO₂ reduction in transport and improve air quality;
- The development of electric vehicles (EV) is correlated to the access to charging infrastructure and services;
- The Benelux-region counts in June 2017 a quarter of all registered plug-in hybrid/battery electric passenger cars and almost a third of EV charging points in the EU-28;

- The e-mobility market of services provides the EV-driver with solutions for locating and accessing EV charging points, user-identification and payment;
- The importance of regional cooperation for the deployment of alternative fuels infrastructure;
- The potential of the Benelux region as frontrunners in the cross-border deployment of e-mobility market of services.

Recognizing:

- The recommendations of the report of the Sustainable Transport Forum's sub-group to foster the creation of an electromobility market of services (SGEMS);
- The national policy frameworks of the Benelux countries, which underline the need for regional cooperation in the Benelux context.

THE BENELUX GOVERNMENTS,

Set as an ambition:

- That publicly accessible charging infrastructure in the Benelux is easily accessible for all EV drivers within the Benelux, in a non-discriminatory way;
- That EV drivers are able to pay for charging sessions on ad hoc basis or by using their own e-mobility service contract;
- That charging tariffs are transparent and fair for all consumers.

And express their dedication to:

- Support the relevant players in their efforts to interconnect the public charging infrastructure in the Benelux countries and to make it easily accessible for all EV drivers within the Benelux, by providing these players with a platform for harmonization and cooperation;
- Encourage the publication of real-time information on location, specifications and status of EV charging points in openly available and re-useable datasets;
- Facilitate cross-border deployment of e-mobility services, in particular user-identification and payment solutions;
- Encourage the adoption and further development by the relevant players of common - and preferably open and standardized – communication protocols for the connection of e-mobility services and charging infrastructure;
- Follow the key principles of price transparency, cost effectiveness (avoiding unnecessary costs) and non-discriminatory accessibility, and to foster interoperability, open communication standards and open market models when stimulating the deployment of charging infrastructure and the e-mobility market of (charging) services;

- Work together at EU-level, for example by coordinated implementation of EU Directives on the deployment of charging infrastructure, and to support a European plan of action regarding the guarantee of cross-border access to charging infrastructure and the e-mobility market of services;
- Use the Benelux Union to identify joint actions to contribute to the above-mentioned objectives.

Nature of the Political Declaration

This document records a political intent alone. It is not intended to establish any legal commitments.

Signatories

For Belgium




For Luxembourg



For The Netherlands


v. Veldhoven
/d Meerz.

Annexe 13 : Letter of Intent (LOI) regarding borderless access to e-mobility services in the Benelux region



Letter of Intent (LOI)

Regarding borderless access to e-mobility services in the Benelux region

With this Letter of Intent, Open Chargepoint (BE), eViolin (NL) and Chargey (LU) declare to work together towards borderless e-mobility access services between the Benelux region.

Cross-border cooperation ensures a huge growth of mutual interoperability. By enabling to charge everywhere with clear information about location, availability and price of charging stations, roaming costs are minimized and EV drivers can get maximum benefit and access to added services.

Open Chargepoint, eViolin and Chargey will contribute to the efforts to interconnect the public charging infrastructure in the Benelux region and to make it easily accessible for all EV drivers within the Benelux.

Close cooperation will be established in the following areas:

1. The issuing of ID's by a centralized organization in order to identify electric vehicle charging points and identify tokens;
2. A single set of minimum requirements regarding the use of charging stations (e.g. time, price transparency and usage);
3. A single set of minimum requirements and code of conduct regarding technological equipment's (e.g. RFID card reader and charging points specifications);
4. The set-up of easily accessible public charging infrastructure in the Benelux for all EV drivers within the Benelux, in a non-discriminatory way, using their own e-mobility service contract.

The successful cross-border cooperation between Belgium, the Netherlands and Luxembourg is further fostered and expanded by assuring e-mobility access services within a dense region. In June 2017, the Benelux-countries represented a quarter of plug-in-hybrid/battery electric vehicles and almost a third of EV charging positions in the EU-28.

The Hague,
7 December 2017

Handwritten signature of Stefan Meers in black ink.

Stefan Meers,
Open Chargepoint

The Hague,
7 December 2017

Handwritten signature of Jurjen de Jong in black ink.

Jurjen de Jong,
eViolin

The Hague,
7 December 2017

Handwritten signature of Alex Michels in black ink.

Alex Michels,
Chargey



About Open Chargepoint Belgium

Open Chargepoint Belgium (OCP.BE) is the sectorial organisation which was founded by six Chargepoint Operators (CPO) in 2016.

OCP.BE members are committed to active contribution to open and user-friendly access to publicly accessible charging points for all electric vehicles in Belgium.

Active members:

- Allego
- Blue Corner
- EVBox
- Eneco
- EV-Point
- NEWMOTION
- MOBILITYPLUS

More information on: www.openchargepoint.be

About eViolin

eViolin is responsible for ensuring national roaming in The Netherlands. At this moment eViolin manages the roaming for over 140.000 EV cards/tokens, 40.000 charge stations and 23 charge point operators and mobility service providers. eViolin is also responsible for the issuing of IDs for these organizations, which makes eViolin crucial in the EV ecosystem to support exchange of data and roaming.

Active members:

- Alfen
- Allego
- ANWB
- Blue Corner
- Blue Current
- BMW
- EVnetNL
- Eneco
- EVBox
- Fastned
- FLOW Charging
- Green Flux
- LastMileSolutions
- Movenience
- MultiTankcard
- NewMotion
- Nuon
- Optimile
- Plugsurfing
- ServiceHouse
- Travelcard
- Vandebron
- VitaeMobility

More information on: www.eviolin.nl

About Chargy

Chargy, the first network of public charging stations in Luxemburg, is a joint venture between the five grid operators. Chargy will implement 800 stations, that means 1'600 charging points by 2020. At least one station will be installed in each municipality of Luxemburg, in order to guarantee a national network coverage. Thereupon Chargy will also integrate other private charging stations becoming Chargy Ok. Finally, the Chargy network will count more than 1'600 charging points in Luxemburg.

Partners:

- Sudstrom
- Electris
- Ville d'Ettelbruck
- Ville de Diekirch
- Creos Luxembourg

More information on: www.chargy.lu