



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère du Développement durable
et des Infrastructures

Département des transports

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

dans le contexte de la Directive 2014/94/UE du Parlement européen et du Conseil
du 22 octobre 2014 sur le déploiement d'une infrastructure pour carburants alternatifs

Luxembourg, le 31 octobre 2016

TABLE DES MATIERES

CONTEXTE	7
1. ETAT 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.....	9
1.3. Electricité.....	10
1.4. Gaz Naturel	12
1.5. Hydrogène	14
2. OBJECTIFS CHIFFRES ET OBJECTIFS NATIONAUX	15
2.1. Importance envisagée des différents carburants alternatifs.....	16
2.2. Estimation du nombre de véhicules à carburants alternatifs	17
2.3. Electricité.....	19
2.4. Gaz Naturel	22
2.5. Hydrogène	24
3. MESURES REQUISES POUR ATTEINDRE LES OBJECTIFS NATIONAUX.....	25
3.1. Mesures légales	25
3.1.1. La loi du 7 août 2012 modifiant la loi modifiée du 1 août 2007 relative à l'organisation du marché de l'électricité	25
3.1.2. Règlement grand-ducal du 3 décembre 2015 relatif à l'infrastructure publique liée à la mobilité électrique	25
3.1.3. La loi du 5 juillet 2016 portant organisation des services des taxis.....	26
3.1.4. 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»	26
3.1.5. Réforme fiscale de 2017.....	26
3.2. Mesures d'incitations et investissements	27
3.2.1. Mesures pour le déploiement et la construction d'infrastructures.....	27
3.2.2. Recherche, développement technique et démonstration (RTD&D).....	28
3.2.3. Autres mesures	30
3.3. Coopérations avec d'autres États membres.....	30
4. MESURES DESTINEES A FAVORISER ET A FACILITER LE DEPLOIEMENT DE POINTS DE CHARGE NON OUVERTS AU PUBLIC.....	32

5. MESURES DESTINEES A PROMOUVOIR LE DEPLOIEMENT D'INFRASTRUCTURES A CARBURANTS ALTERNATIFS POUR LE TRANSPORT PUBLIC.....	33
5.1. Mesures pour le transport en commun	33
5.2. Objectifs nationaux pour le transport public	33
6. INSTALLATIONS DANS DES AGGLOMERATIONS URBAINES/SUBURBAINES ET D'AUTRES ZONES DENSEMENT PEUPLEES ET LE LONG DU RESEAU DE VOIRIE.....	35
6.1. Agglomérations urbaines/suburbaines et autres zones densément peuplées	35
6.2. Réseau central RTE-T.....	41
6.2.1. Points de charge.....	41
6.2.2. Points de ravitaillement en gaz naturel	42
6.2.3. Points de ravitaillement en hydrogène	42
6.3. En dehors du réseau central RTE-T	42
6.3.1. Points de charge.....	42
6.3.2. Points de ravitaillement en gaz naturel	43
6.3.3. Points de ravitaillement en hydrogène	43
6.4. Autres types de voirie.....	43
6.4.1. Points de charge.....	43
7. POINTS DE RAVITAILLEMENT EN GNL AUX PORTS MARITIMES ET INTERIEURS SUR LE RESEAU CENTRAL RTE-T	45
7.1. Ports maritimes sur le réseau central du RTE-T.....	45
7.2. Ports intérieurs sur le réseau central du RTE-T	45
8. POINTS DE RAVITAILLEMENT EN GNL AUX PORTS MARITIMES ET INTERIEURS EN DEHORS DU RESEAU CENTRAL RTE-T.....	45
8.1. Ports maritimes sur le réseau central du RTE-T.....	45
8.2. Ports maritimes en dehors réseau central du RTE-T	45
9. ALIMENTATION A QUAI AUX PORTS MARITIMES ET INTERIEURS	45
9.1. Ports maritimes sur le réseau central du RTE-T.....	45
9.2. Ports maritimes en dehors réseau central du RTE-T	46
9.3. Ports intérieurs sur le réseau central du RTE-T	46
9.4. Ports intérieurs en dehors du réseau central du RTE-T.....	46
10. ALIMENTATIONS ELECTRIQUES POUR AVIONS EN STATIONNEMENT	47
10.1. Aéroports sur le réseau central du RTE-T.....	47
10.2. Aéroports en dehors du réseau central du RTE-T	47

TABLEAUX

TABLEAU 1-1 : VEHICULES A CARBURANTS ALTERNATIFS IMMATRICULES FIN 2015	9
TABLEAU 1-2 : POINTS DE CHARGE EXISTANTS	11
TABLEAU 1-3 : ALIMENTATION ELECTRIQUE EXISTANTE AUX PORTS ET AUX AEROPORTS.....	11
TABLEAU 1-4 : POINTS DE RAVITAILLEMENT EN GNC EXISTANTS	12
TABLEAU 1-5 : POINTS DE RAVITAILLEMENT EN GNL EXISTANTS.....	13
TABLEAU 1-6 : POINTS DE RAVITAILLEMENT EN HYDROGENE EXISTANTS	14
TABLEAU 2-1 : ESTIMATION DU NOMBRE DE VEHICULES A CARBURANTS ALTERNATIFS.....	18
TABLEAU 2-2 : NOMBRE DE POINTS DE CHARGE ENVISAGES.....	20
TABLEAU 2-3 : ALIMENTATION ELECTRIQUE ENVISAGEE AUX AEROPORTS	21
TABLEAU 2-4 : ALIMENTATION ELECTRIQUE ENVISAGEE AUX PORTS	22
TABLEAU 2-5 : NOMBRE DE POINTS DE RAVITAILLEMENTS ENVISAGES EN GNC	22
TABLEAU 2-6 : NOMBRE DE POINTS DE RAVITAILLEMENTS EN GNL ENVISAGES POUR VEHICULES ROUTIERS	23
TABLEAU 2-7 : NOMBRE DE POINTS DE RAVITAILLEMENTS EN GNL ENVISAGES AUX PORTS	23
TABLEAU 2-8 : NOMBRE DE POINTS DE RAVITAILLEMENT ENVISAGÉS EN HYDROGÈNE	24
TABLEAU 3-2 : PROGRAMMES D'INVESTISSEMENT POUR RTD&D	28
TABLEAU 3-4 : COOPERATIONS TRANSFRONTALIERES.....	31
TABLEAU 5-1 : NOMBRE ENVISAGE DE BUS A CARBURANTS ALTERNATIFS	34
TABLEAU 6-1 : NOMBRE ENVISAGE DE POINTS DE CHARGE EN 2020 DANS DES AGGLOMERATIONS URBAINES/SUBURBAINES ET AUTRES ZONES DENSEMENT PEUPLEES	35
TABLEAU 6-2 : NOMBRE ENVISAGE DE POINTS DE CHARGE EN 2025 DANS DES AGGLOMERATIONS URBAINES/SUBURBAINES ET AUTRES ZONES DENSEMENT PEUPLEES	37
TABLEAU 6-3 : NOMBRE ENVISAGE DE POINTS DE CHARGE EN 2030 DANS DES AGGLOMERATIONS URBAINES/SUBURBAINES ET AUTRES ZONES DENSEMENT PEUPLEES	39
TABLEAU 6-4 : NOMBRE ENVISAGE DE POINTS DE CHARGE SUR LE RESEAU CENTRAL RTE-T	41
TABLEAU 6-5 : NOMBRE ENVISAGE DE POINTS DE RAVITAILLEMENTS EN GAZ NATUREL LIQUEFIE SUR LE RESEAU CENTRAL RTE-T.....	42
TABLEAU 6-6 : NOMBRE ENVISAGE DE POINTS DE CHARGE SUR LE RESEAU GLOBAL (COMPREHENSIVE NETWORK) RTE-T	43
TABLEAU 6-7 : NOMBRE ENVISAGE DE POINTS DE RAVITAILLEMENTS EN GAZ NATUREL SUR LE RESEAU GLOBAL (COMPREHENSIVE NETWORK) RTE-T.....	43

TABLEAU 6-8 : NOMBRE ENVISAGE DE POINTS DE CHARGE EN DEHORS DU RESEAU RTE-T ET DES AGGLOMERATIONS	
URBAINES/SUBURBAINES ET AUTRES ZONES DENSEMENT PEUPLEES	44
TABLEAU 7-1 : POINTS DE RAVITAILLEMENT AUX PORTS INTERIEURS SUR LE RESEAU CENTRAL DU RTE-T	45
TABLEAU 9-1 : ALIMENTATION A QUAI DES PORTS INTERIEURS SUR LE RESEAU CENTRAL DU RTE-T.....	46
TABLEAU 10-1 : ALIMENTATION ELECTRIQUE AUX AEROPORTS SUR LE RESEAU CENTRAL DU RTE-T	47

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 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 SUR EMPLACEMENTS PUBLICS PAR COMMUNE.....	52
ANNEXE 5 : REFORME FISCALE 2017- MESURES D'INCITATIONS POUR L'ACHAT DE VEHICULES A CARBURANT ALTERNATIFS	52
ANNEXE 6 : CORRIDORS DU RESEAU RTE-T	54

GLOSSAIRE

AVL	Autobus de la Ville de Luxembourg
CO ₂	dioxyde de carbone
EV	voitures électriques
GES	gaz à effet de serre
GNC	gaz naturel comprimé
GNL	gaz naturel liquéfié
GPL	gaz de pétrole liquéfié
GRD	gestionnaire de réseaux de distribution
ILR	Institut Luxembourgeois de Régulation
MDDI	Ministère du Développement durable et des Infrastructures
NO _x	oxydes d'azote
P+R	parkings relais
PHEV	véhicules hybrides rechargeables
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

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 « Energie 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 ».

Cette 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/CE¹,
- les carburants de synthèse et les carburants paraffiniques,
- le gaz de pétrole liquéfié.

Cette directive fixe des exigences minimales pour la mise en place d'infrastructures destinées aux carburants alternatifs, qui doivent être mises en œuvre par chaque Etat 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 3.

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 Etat 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.

¹ Biocarburant : un combustible liquide ou gazeux utilisé pour le transport et produit à partir de la biomasse (source : directive 2009/28/CE)

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

1.1. Pourcentage d'utilisation de véhicules à carburants alternatifs

Fin 2015, les véhicules à carburants alternatifs jouent encore un rôle mineur dans la panoplie des carburants au Luxembourg, comme d'ailleurs dans la majorité des pays de l'Europe. À l'exception des biocarburants qui peuvent être utilisés par des véhicules existants sous forme de mélange avec de l'essence ou de gasoil, 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 430.000 véhicules enregistrés au Luxembourg.

Ainsi, les véhicules 100% électriques représentent en fin 2015 environ 0,17% des véhicules enregistrés. S'y ajoutent les véhicules hybrides rechargeables (PHEV) avec un pourcentage de 0,06%. Il en résulte un pourcentage total de 0,22% de voitures électriques (EV) rechargeables pour le parc automobile total fin 2015. En ce qui concerne les véhicules à GNC, ceux-ci représentent fin 2015 seulement 0,05% du parc automobile total. A la même échéance, il n'y avait ni immatriculation de véhicule à GNL ni à hydrogène, de sorte que le pourcentage de ces types de véhicule demeure 0 %.

1.2. Nombre de véhicules à carburants alternatifs immatriculés

Au 31 décembre 2015, pour un total de 427.103 véhicules enregistrés, les nombres suivants de véhicules à carburants alternatifs étaient enregistrés auprès de la Société Nationale de Circulation Automobile (SNCA) :

Tableau 1-1 : Véhicules à carburants alternatifs immatriculés fin 2015

TYPES DE VEHICULES	NOMBRE DE VEHICULES
	31.12.2015
Véhicules électriques	970
Voitures électriques	852
Camionnettes électriques	88
Camions électriques	0
Autobus, Autocars électriques	2
Motocycles électriques	28
Véhicules à GNC	280
Voitures à GNC	192

TYPES DE VEHICULES	NOMBRE DE VEHICULES
	31.12.2015
Camionnettes à GNC	39
Camions à GNC	1
Autobus, Autocars à GNC	48
Véhicules à GNL	0
Camionnettes à GNL	0
Camions à GNL	0
Autobus, Autocars à GNL	0
Véhicules à hydrogène	0
Voitures à hydrogène	0
Camionnettes à hydrogène	0
Camions à hydrogène	0
Autobus, Autocars à hydrogène	0

1.3. Electricité

Actuellement, 155 points de charge accessibles au public existent au Luxembourg. La majorité de ces points de charge sont à charge normale et seulement un point de charge est à haute puissance. Ainsi, sachant qu'il existe 852 voitures électriques rechargeables au Luxembourg, il y a un point de charge accessible au public pour environ 5,49 véhicules électriques.

En ce qui concerne les points de charge non accessibles au public, une enquête auprès des revendeurs de bornes de charge privées a été effectuée et a révélé qu'environ 287 bornes sont installées pour l'instant au Luxembourg. La majorité de ces bornes sont des soi-disant «wallbox» qui sont utilisées pour le chargement à domicile. Ainsi, sachant qu'il existe 852 véhicules électriques rechargeables au Luxembourg, il y a un point de charge non accessible au public pour environ 2,97 véhicules électriques.

Quatre points de charge à haute puissance ont été installés par Tesla Motors à Munsbach et sont pour l'instant seulement accessibles à la clientèle de ce constructeur automobile.

Tableau 1-2 : Points de charge existants

ELECTRICITE	Points de charge
	2015
Point de charge ≤ 22kW (public)	154
Point de charge > 22kW (public)	1
Point de charge ≤ 22kW (privé)	287
Point de charge > 22kW (privé)	4

L'aéroport de Luxembourg dispose dès à présent de 24 alimentations électriques pour les avions en stationnement :

- 5 points « Static Power » 115 V 400 Hz au terminal A;
- 9 points « Static Power » 115 V 400 Hz au terminal B. Ce terminal n'est pas encore ouvert mais les places de parking sont parfois déjà utilisées par Luxair.
- 10 points « Static Power » 115 V 400 Hz au Centre Fret Est, pour tous les avions cargo qui arrivent au Centre Fret.

Au port intérieur de Merttert il n'existe aucune infrastructure d'alimentation électrique à quai pour les bateaux de navigation intérieure.

Tableau 1-3 : Alimentation électrique existante aux ports et aux aéroports

ELECTRICITE	Alimentation électrique
	2015
Alimentation électrique à quai dans les ports (terminaux)	0

ELECTRICITE	Alimentation électrique
	2015
Alimentations électriques pour avions en stationnement	24

1.4. Gaz Naturel

En matière de Gaz Naturel Comprimé (GNC), une infrastructure de distribution bien développée avec 6 stations accessibles au public est en place à l'heure actuelle. Ceci équivaut à un taux de 1,09 station pour 100 000 habitants. Les 6 stations sont implantées depuis presque 10 ans et desservent une flotte d'environ 280 véhicules propulsés par GNC.

Dans les transports publics, le GNC est utilisé de manière significative dans le Sud-Ouest du pays, à travers l'opérateur de bus Transport Intercommunal de Personnes dans le Canton d'Esch-sur-Alzette (TICE) dont près d'un bus sur deux (48 au total) fonctionne au GNC. Une station de compression de gaz pour bus se situe pour cette fin sur le site du syndicat TICE à Esch-sur-Alzette. Il est important de mentionner que ces bus sont approvisionnés exclusivement en biogaz.

Tableau 1-4 : Points de ravitaillement en GNC existants

GNC	Points de ravitaillement
	2015
Points de ravitaillement en GNC (public)	6
Points de ravitaillement en GNC (privé)	1

En ce qui concerne le Gaz Naturel Liquéfié (GNL), le Luxembourg ne dispose d'aucune infrastructure de ravitaillement, ni pour le transport routier, ni pour le transport fluvial.

D'un point de vue du 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.

Du 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 1-5 : Points de ravitaillement en GNL existants

GNL	Points de ravitaillement
	2015
Points de ravitaillement en GNL pour véhicules routiers (public)	0
Points de ravitaillement en GNL pour véhicules routiers GNL (privé)	0
Ports maritimes - Points de ravitaillement en GNL	/
Ports intérieurs – Points de ravitaillement en GNL	0

1.5. Hydrogène

Il n'existe à l'heure actuelle aucun point de ravitaillement en hydrogène en service au Luxembourg. 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 1-6 : Points de ravitaillement en hydrogène existants

HYDROGENE	Points de ravitaillement	
	2015 (350 bar)	2015 (700 bar)
Points de ravitaillement (public)	0	0
Points de ravitaillement (privé)	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 Etats 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 Etats 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 Etats membres », en précisant à titre indicatif une distance moyenne de 150 km entre points de ravitaillement.
- « Les Etats 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 Etats 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 Etats 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 Etats 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 Etats membres, comportant, le cas échéant, des chaînons transfrontaliers ».

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.

Dans cette optique, 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-économique², la mobilité électrique est une technologie à favoriser surtout pour les voitures privées et commerciales. Les distances parcourues en moyenne par un véhicule au Luxembourg ne dépassent pas les 60 km par jour et la majorité des voitures électriques sur le marché disposent déjà 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 dans l'avenir.

Le gaz naturel avait été considéré comme une technologie de transition envers 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 et essentiellement l'essor estimé en matière de mobilité électrique ont mené à une réévaluation du rôle futur du gaz naturel dans le secteur du transport. Ainsi, le Gouvernement estime que le GNC occupera seulement un poste marginal de sorte qu'une concentration envers la promotion de la mobilité électrique est considérée être 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 Luxembourg³ qui ont également identifié l'électromobilité comme la voie à favoriser dans la décarbonisation du secteur du transport. Néanmoins, vu que pour le transport routier de marchandises à longues distances des alternatives viables aux véhicules à Diesel sont jusqu'à présent limitées, l'utilité du Gaz Naturel Liquéfié (GNL) est reconnue pour ce type de transport routier. Pour cette raison un développement d'une telle filière sera encouragé.

² Etude technico-économique pour la mise en œuvre nationale de l'électromobilité au Luxembourg, décembre 2011

³ The Third Industrial Revolution Strategy Study for the Grand Duchy of Luxembourg, novembre 2016

La technologie de propulsion à hydrogène est actuellement considérée comme n'étant pas suffisamment élaborée. L'espoir que l'hydrogène soit 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 carboné, 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 est considéré pouvoir jouer à l'avenir un rôle important pour les voitures privées et commerciales, mais aussi pour les utilitaires et les bus circulant dans le milieu urbain et rural.

2.2. Estimation du nombre de véhicules à carburants alternatifs

Conformément à la directive 2014/94/UE, 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, l'étude technico-économique liée à la mobilité électrique a préconisé une infrastructure publique des 1.600 points de charge ($\leq 22\text{kW}$) accessibles au public de sorte à être suffisante pour approvisionner au moins 40.000 voitures électriques sous l'hypothèse que 95% des charges étaient effectuées à domicile. Pour les années 2025 et 2030, où une légère progression du nombre de points de charge est présumée due à des investissements d'acteurs privés ou publics (chapitre 2.3), un tel ratio équivaut à une capacité totale d'approvisionnement supérieure à 40.000 véhicules électriques. La recommandation à titre indicatif de la Commission Européenne de prévoir au moins un point de charge accessible au public pour dix voitures électriques n'est pas appliquée, comme l'étude technico-économique en question estime que dû au contexte luxembourgeois, favorable aux points de charge privés, seulement environ 5% du total des charges seront effectuées dans l'espace public, tandis que la majorité des charges sera réalisée au domicile ou au lieu de travail.⁴

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 années prochaines jusqu'au maintien d'un seul point de ravitaillement. Il est évidemment considéré que le parc existant de 280 véhicules à GNC (chapitre 1.2) se réduira suite à cette suppression de la majorité des points de ravitaillement. Cependant la maintenance d'un point de ravitaillement en GNC fera en sorte qu'un nombre limité de voitures et utilitaires à GNC resteront immatriculées au Luxembourg. D'autant plus, en matière du transport en

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

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, l'objectif primaire est l'installation d'une infrastructure de ravitaillement en GNL pour le transport routier, avec développement parallèle d'une flotte de véhicules à GNL afin de la rentabiliser. Ainsi une flotte de 30 véhicules à GNL est envisagée. Pour les années 2025 et 2030, aucun objectif de véhicules en circulation n'est formulé étant donné que ceci dépendra largement du nombre de points de ravitaillement en GNL mis en place mais surtout, dû à la grande autonomie des véhicules en GNL, du développement de la filière GNL au niveau européen.

En matière de l'hydrogène, le Gouvernement a décidé, conformément à la directive européenne 2014/94/UE, de ne pas inclure des points de ravitaillement en hydrogène ouvert au public dans son cadre d'action national. Cette filière de carburant alternatif est encore jugée non mûre et le développement de l'électromobilité directe sans intermédiaire de pile à combustion d'hydrogène est considéré être plus important. Cependant, le Ministère du Développement durable et des Infrastructures continuera à suivre avec attention l'évolution de l'hydrogène en tant que carburant alternatif pour le secteur du transport. En fonction du développement de cette technologie dans les années à venir, une flotte captive ou un projet de démonstration de bus ou de taxis propulsés à hydrogène pourra être envisagé. Cependant, comme des objectifs nationaux pour l'hydrogène ne sont pas inclus dans le cadre d'action national, aucun objectif du nombre envisagé de véhicules pour les années 2025 et 2030 n'est formulé.

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

TYPES DE VEHICULES	NOMBRE DE VEHICULES		
	2020	2025	2030
Véhicules électriques	40.000*	44.000*	48.000*
Véhicules à GNC	200	100	100
Véhicules à GNL	150	/**	/**
Véhicules à hydrogène	/***	/***	/***

* Le nombre de véhicules électriques pouvant être servi par l'infrastructure de charge en place

** Le nombre estimé de véhicules dépendra fortement de l'évolution de la technologie

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

2.3. Electricité

Le Luxembourg a déjà une législation et un plan d'action pour la mise en place d'une infrastructure publique de charge de véhicules électriques. Ainsi, en 2011 une étude technico-économique⁵ 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 électrique⁶. 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'ici 2020 l'installation d'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. Tous ces points de charges sont intégrés dans un système de gestion central commun.

En 2015, un règlement grand-ducal⁷ a été publié qui définit les fonctionnalités, les spécifications techniques, le nombre des points de charge à installer, le calendrier et l'organisation générale de déploiement d'une infrastructure de charge pour véhicules électriques au Luxembourg. Le règlement a précisé les services d'installation, d'exploitation et de maintenance de l'infrastructure de charge publique qui devront être assurés par les gestionnaires de réseaux de distribution (GRD) aux futurs utilisateurs. En février 2016, un plan d'implantation général a été publié par voie de règlement ministériel⁸, désignant les parkings relais respectivement parkings de co-voiturage à équiper, ainsi que le nombre de bornes à installer sur chacun de ces parkings (Annexe 4). En outre, il définit pour chaque commune le nombre de bornes de charge publiques à installer sur les parkings publics respectivement les emplacements de stationnement publics (Annexe 4).

⁵ Etude technico-économique pour la mise en œuvre nationale de l'électromobilité au Luxembourg, décembre 2011

⁶ Loi du 7 août 2012 modifiant la loi modifiée du 1er août 2007 relative à l'organisation du marché de l'électricité

⁷ Règlement grand-ducal du 3 décembre 2015 relatif à l'infrastructure publique liée à la mobilité électrique

⁸ Règlement ministériel du 5 février 2016 fixant un plan d'implantation général pour l'infrastructure publique

Il est également important de mentionner que les 1.600 points de charge sont des infrastructures additionnelles aux 154 points de charge publics existants. Les gestionnaires de réseau de distribution sont obligés de coopérer sur une base non discriminatoire avec toute personne publique ou privée qui veut établir ou exploiter des bornes de charge sur des emplacements ouverts au public en vue d'intégrer sans frais ces bornes de charge dans le système central commun. Ainsi, les points de charge publics existants peuvent être intégrés dans le système central ou peuvent coexister à côté, tout en restant accessibles au public.

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 dans le règlement grand-ducal en question et qu'elles soient accessibles au public, ces bornes peuvent être intégrées sans frais dans le système de gestion central commun. De plus le Gouvernement estime que l'effet d'aubaine des 1.600 points de charge installés par les gestionnaires de réseau de distribution résulte dans l'installation de 200 points de charges accessibles au public supplémentaires pour 2025 et 2030 par d'autres acteurs communaux et privés. Finalement le nombre de points de charge serait alors de 1800 en 2025 et de 2000 en 2030.

Le règlement grand-ducal du 3 décembre 2015 relatif à l'infrastructure publique liée à la mobilité électrique ne prévoit pas une obligation d'installation par les gestionnaires de réseau de distribution de points de charge électrique à haute puissance, c'est-à-dire avec une puissance supérieure à 22 kW. Cependant, afin de favoriser des voyages à longue distance avec des véhicules électriques, il est envisagé d'installer des points de charge à haute puissance sur les aires de services des autoroutes nationales. Pour 2020, l'objectif est l'installation de 4 points de charge avec une augmentation à 8 respectivement 16 points de charge en 2025 et en 2030. Ainsi, 6 aires de service sur les autoroutes seront équipées avec au moins 2 points de charge à haute puissance. Ces bornes pourraient être intégrées dans le même système de gestion que les bornes à charge normale.

Tableau 2-2 : Nombre de points de charge envisagés

ELECTRICITE	Points de charge		
	2020	2025	2030
Point de charge ≤ 22kW (public)	1600	1800	2000
Point de charge > 22kW (public)	4	8	16

Les objectifs quant à l'alimentation électrique pour les avions en stationnement s'alignent sur l'infrastructure actuelle et les projets de développement de l'aéroport de Luxembourg dans ce domaine. Ainsi, l'aéroport de Luxembourg dispose dès à présent de 24 bornes d'alimentation électrique pour les avions en stationnement et 4 points supplémentaires sont d'ores et déjà prévus sur l'extension du Parking P7, qui est planifiée pour 2017-2018.

Tableau 2-3 : Alimentation électrique envisagée aux aéroports

ELECTRICITE	Alimentation électrique
	2020
Alimentations électriques pour avions en stationnement	28

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. Suite à une évaluation dans le contexte du cadre d'action national, il a été retenu que la demande pour une telle alimentation électrique à quai pour les bateaux de navigation intérieure serait restreinte et les coûts d'installations seraient disproportionnés par rapport aux avantages. Ainsi, aucune alimentation à quai n'est prévue jusque 2025.

Tableau 2-4 : Alimentation électrique envisagée aux ports

ELECTRICITE	Alimentation électrique	
	2020	2025
Alimentation électrique à quai dans les ports (terminaux)	0	0

2.4. Gaz Naturel

Avec 280 véhicules utilisant le GNC comme carburant (dont 48 autobus utilisant une station privée) et un réseau assez dense d'actuellement 6 stations GNC publiques exploitées par un seul opérateur, ces stations sont aujourd'hui considérées être économiquement peu viable à moyen terme. La décision des opérateurs sur le futur desdites stations n'est pas encore claire. De toute façon, suite à la réévaluation du rôle du GNC pour la décarbonisation du secteur des transports, le Gouvernement considère qu'un seul point de ravitaillement en GNC pourrait être suffisant à moyen terme. Ceci constituerait une diminution substantielle de l'infrastructure liée à ce type de carburant alternatif, cependant ce nombre est considéré être d'une part approprié 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 2-5 : Nombre de points de ravitaillements envisagés en GNC

GNC	Points de ravitaillement	
	2020	2025
Points de ravitaillement en GNC (public)	1	1
Points de ravitaillement en GNC (privé)	1	1

Concernant le GNL, l'installation d'une infrastructure de ravitaillement pour le transport routier est à prévoir pour 2020. Une telle infrastructure aura comme but de ravitailler à côté des tracteurs GNL immatriculés au Luxembourg également les poids lourds en transit dans le pays. Vu la régulation en vigueur concernant les poids lourds en transit, les obligeant de rester sur le réseau autoroutier si aucune rupture de charge n'est à signaler, un emplacement des points de ravitaillement aux aires de service des autoroutes est probable. Au début, il est concevable que le ravitaillement en GNL soit assuré par une

station mobile installée sur un camion. Un tel véhicule de ravitaillement de type « truck to truck » permettrait dans un premier temps une plus grande flexibilité et une meilleure adaptation de l'offre à la demande. Comme un point de ravitaillement en GNL assure une bonne couverture de la demande du territoire luxembourgeois, aucun point de ravitaillement supplémentaire en GNL n'est prévu pour l'instant.

Tableau 2-6 : Nombre de points de ravitaillements en GNL envisagés pour véhicules routiers

GNL	Points de ravitaillement	
	2020	2025
Points de ravitaillement en GNL pour véhicules routiers (public)	1	1

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 2-7 : Nombre de points de ravitaillements en GNL envisagés aux ports

GNL	Points de ravitaillement
	2020
Ports maritimes – Points de ravitaillement en GNL	/
Ports intérieurs – Points de ravitaillement en GNL	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 des 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 européenne 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 2-8 : Nombre de points de ravitaillement envisagés en hydrogène

HYDROGENE	Points de ravitaillement	
	2020	2025
Points de ravitaillement – 350 bar (public)	/*	/*
Points de ravitaillement – 700 bar (public)	/*	/*

** L'hydrogène ne fait pas parti du plan 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'électricité⁹ 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 électrique¹⁰ 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 et les parkings de co-voiturage 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 2016¹¹. Le plan d'implantation général définit ainsi les parkings relais respectivement parkings de co-voiturage sur lesquels sont installées des bornes de charge publiques ainsi que le nombre de bornes à installer sur chacun de ces parkings (Annexe 4). Une borne de charge équivaut à 2 points de charge. En outre, le plan d'implantation général définit pour chaque commune le nombre

⁹ 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>

¹⁰ 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>

¹¹ 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>

de bornes de charge publiques à installer sur les parkings publics respectivement emplacements de stationnement public de la commune respective (Annexe 5). 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.

3.1.3. 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“ 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 d'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 et notamment en matière de respect des limites d'émissions NO_x.

3.1.4. 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.

3.1.5. Réforme fiscale de 2017

Dans le contexte de la réforme fiscale prévue pour 2017, le Gouvernement a approuvé le projet de loi N°7020A portant mise en œuvre de la réforme fiscale 2017 qui introduit notamment des mesures d'incitation fiscale pour l'achat de véhicules à carburant alternatif. Cette incitation est prévue de prendre la forme d'un abattement pour mobilité durable déductible du revenu imposable des personnes physiques en cas d'acquisition de certains véhicules dont les émissions en dioxyde de carbone (CO₂) et en oxydes d'azote (NO_x) sont sensiblement plus basses que celles de véhicules semblables propulsés essentiellement à l'essence ou au diesel ou même nulles lorsqu'il s'agit de véhicules à zéro émissions de roulement.

Ainsi un abattement fiscal de 5000,-€ pour voitures à zéro émission est introduit pour les particuliers. Un abattement de 300,-€ en cas d'acquisition d'un cycle ou d'un cycle à pédalage assisté sont également prévus.

Dans le cadre de cette réforme, l'avantage en nature forfaitaire pour les voitures de société sera échelonné dans le futur, de sorte que les voitures à faibles émissions en CO₂, dont notamment les voitures 100% électriques ou plugin hybrides, seront favorisées par rapport aux voitures à essence ou diesel (Annexe 5).

Cette réforme fiscale est prévue d'entrer en vigueur dès le 1^{er} janvier 2017.

3.2. Mesures d'incitations et financement

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

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. Deux appels d'offres européens, un sur le système central et un sur la construction des 800 bornes de charge, ont été publiés début 2016. Une phase de test est prévue au courant de la même année et la mise en service pour le grand public est envisagée pour le mois de mars 2017.

Le règlement grand-ducal (3.1.2) définit un calendrier avec des objectifs pour l'installation des bornes de charge. L'article 5 dispose qu'en juillet 2017 au moins 50% des sites parkings relais (P+R) soient équipés de bornes de charge. En juillet 2019 un objectif d'au moins 80% des sites P+R opérationnels équipés doit être atteint et fin 2020 tous les sites P+R opérationnels doivent être équipés de bornes de charge. En ce qui concerne le déploiement de bornes de charge dans les communes, des effectifs minimaux de 100 bornes de charge pour juillet 2017, 240 bornes de charge pour juillet 2019 et 400 bornes de charge pour fin 2020 ont été définis dans l'article 6 du règlement grand-ducal.

L'article 7 précise que tout au long de la période de déploiement, les gestionnaires de réseau de distribution s'efforcent de déployer les bornes de charge publiques prévues dans le plan d'implantation général d'une manière à assurer une répartition homogène dans le temps dans les régions du territoire défini par leur concession.

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

Parmi 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 est surtout important de mettre en évidence le projet pilote du Ministère du Développement durable et des Infrastructures et le constructeur de bus Volvo (chapitre 5.1).

Ainsi, dans le cadre de la modernisation de la flotte des bus du Régime général des transports routiers (RGTR) le MDDI a pris la décision d'investir dans les nouvelles technologies et plus précisément de mettre en service des bus plug-in hybride. Le projet prévoit la mise en service de 12 bus en deux phases au maximum. Ce projet permet de tester cette nouvelle technologie sur des lignes régionales existantes et fournira des informations importantes afin de décider des prochaines acquisitions de bus.

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

Nom du programme	Description	MONTANT TOTAL D'INVESTISSEMENT			
		2015	2016	2017	2018
Projet de démonstration de ligne de bus plug-in hybrides	La ligne de bus 26 circulant au niveau de la Ville de Luxembourg sera parcourue par des bus plug-in hybrides de Volvo	100.000€	1.552.00€	1.052.000€	552.000€
OPTILYS	Ce projet CORE 2014 vise à optimiser la décomposition de la lignocellulose pour augmenter l'efficacité des installations à biogaz.	115.817€	347.450€	347.450€	231.633€
EnergyCell	Ce projet CORE 2013 dans le domaine des	339.000€	339.000€	84.750€	

	matériaux explore des enductions permettant d'augmenter la longévité des piles à combustible.				
LPG for downsized engines	Ce projet Eurostars-Eureka soutient le développement d'un système pour l'utilisation de gaz de pétrol liquifié dans des moteurs à capacité réduite et à turbocompresseur (Renault 1.2/1.6 T GDI). Coopération avec les Pays-Bas.	571.837€	762.450€	190.612€	

3.2.3. Autres mesures

Les mesures d'incitation pour l'achat de voitures à carburants alternatifs telles que définies dans le projet de loi pour la réforme fiscale de 2017 (chapitre 3.1.5) sont considérées comme un moyen de promotion des carburants alternatifs. Il est estimé que l'abattement fiscal et la réévaluation de l'avantage en nature forfaitaire pour les voitures de société en fonction des émissions feront que les ventes des véhicules à carburants alternatifs vont augmenter de sorte que les objectifs nationaux pourront être atteints (Annexe 5). Comme il s'agit d'abattements fiscaux et d'une réévaluation de l'avantage en nature forfaitaire, il ne s'agit pas par définition d'un programme d'investissement, mais grâce à l'abdication de l'Etat à des recettes fiscales il en résulte une incitation à l'achat de véhicules à carburants alternatifs.

L'Etat dispose d'un autre instrument pour veiller à la mise en place d'infrastructures pour carburants alternatifs. Ainsi, les aires de service sur le réseau autoroutier du Luxembourg sont louées par contrat de concession à un exploitant de points de vente de carburants. Les contrats de concession prévoient que les concessionnaires s'engagent à installer ou à maintenir des équipements pour l'approvisionnement en carburants alternatifs sur demande du Ministre ayant l'environnement dans ses attributions dans le délai indiqué, en se conformant à la législation applicable, à savoir notamment la loi modifiée du 10 juin 1999 relative aux établissements classés. Cette disposition garantit que les infrastructures en matière de carburants alternatifs prévues sur les aires de service puissent être réalisées avec les contrats de concessions en vigueur.

3.3. 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 alternatifs¹² 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.

¹² 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

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.

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

	Electrique	GNC	GNL	Hydrogène	Autre
Belgique	recommandation Benelux M(2015)10 relative à la coopération concernant le déploiement d'une infrastructure pour carburants alternatifs				
Pays Bas	recommandation Benelux M(2015)10 relative à la coopération concernant le déploiement d'une infrastructure pour carburants alternatifs				

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

À ce stade aucune mesure ni réglementation n'est prévue pour faciliter le déploiement de points de charge non ouverts au public. D'autant plus il est considéré qu'une obligation d'équiper ou de remplacer tous les points de charge non ouverts de sorte que ceux-ci soient conformes aux spécifications techniques telles que prévues à l'annexe II de de la directive européenne n'est pas réalisable pour les bornes privées.

Cependant, le règlement grand-ducal du 3 décembre 2015 relatif à l'infrastructure publique liée à la mobilité électrique dispose que pour l'infrastructure publique des bornes de charge, les gestionnaires de réseau de distribution coopèrent sur une base non discriminatoire avec toute personne publique ou privée qui veut établir ou exploiter des bornes sur des emplacements ouverts au public en vue de les intégrer dans le système de gestion central commun. Ces bornes doivent répondre aux caractéristiques fonctionnelles et techniques minimales définies dans le règlement grand-ducal et doivent être gérées par le même système central commun mis en place pour les bornes de charge publiques.

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

5.1. Mesures pour le transport en commun

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 31 lignes de bus. Au Sud du pays le Transport Intercommunal de Personnes dans le Canton d'Esch-sur-Alzette (TICE) assure avec 14 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). Dans le reste du pays et sur certains axes transfrontaliers le Régime Général des Transports Routiers (RGTR) opère un réseau de 310 lignes de bus.

Le Ministère du Développement durable et des Infrastructures (MDDI) soutient tous les acteurs des transports collectifs à exploiter une flotte moderne. Déjà aujourd'hui le RGTR, sous la responsabilité du MDDI, exploite une trentaine de bus hybride. Il n'existe pas d'aide financière, mais le MDDI intervient directement dans le financement des bus.

Dans le cadre du projet de démonstration entre le MDDI et le constructeur de bus Volvo (chapitre 3.2.2), la flotte de bus plug-in hybride nécessite la construction de 4 bornes de charge dans deux phases. Ces bornes sont des prototypes construits par le partenaire stratégique de Volvo ABB group. Ces bornes seront cependant ouvertes à toutes autres marques de bus («open platform»).

En même temps le MDDI est en train de chercher des synergies avec le réseau des autobus de la Ville de Luxembourg (AVL), en vue d'introduire des bus électriques sur le réseau urbain de la Ville de Luxembourg, y compris le réseau coordonné exploité par le RGTR. L'objectif est d'utiliser les mêmes infrastructures de bornes de charge pour les différents opérateurs de bus. Une stratégie similaire sera prévue dans la Ville de Differdange de sorte que les city bus de la commune puissent profiter des bornes de charge prévues pour le RGTR.

Le Ministère du Développement durable et des Infrastructures intervient ainsi surtout au niveau de la mise en place de l'infrastructure de charge des bus. Cependant, l'MDDI soutient également l'opérateur TICE dans la mise en place de bus à biogaz.

5.2. Objectifs nationaux pour le transport public

Sur le territoire de l'agglomération de la Ville de Luxembourg, l'AVL mettra en circulation à partir de 2016 des bus plug-in hybrides pour la desserte des quartiers de la ville. Il est prévu de passer à moyen terme à des bus 100% électriques.

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 le RGTR opère pour l'instant des bus hybrides et prévoit dès 2016 des bus plug-in hybrides (chapitre 3.2.2). Ces derniers desserviront surtout des lignes de bus assurant un service des régions vers le milieu urbain de sorte que ces véhicules circulent en milieu urbain à 100% électrique sans produire des émissions.

Dans le Sud du pays, l'opérateur de bus TICE désire continuer à exploiter des bus fonctionnant au GNC et approvisionnés en biogaz pour assurer le transport en commun dans les communes du TICE et agrandira progressivement la flotte de bus en GNC. Ainsi, il est prévu d'augmenter le nombre de bus alimentés en biogaz d'actuellement 48 à 110.

Tableau 5-1 : Nombre envisagé de bus à carburants alternatifs

	Transport Public		
Autobus, Autocars	2020	2025	2030
GNC	110	110	110
GNL	0	0	0
Électrique	50	100	150
Hydrogène	/*	/*	/*
Total	160	220	270

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

6. Installations dans des agglomérations urbaines/suburbaines et d'autres zones densément peuplées et le long du réseau de voirie

6.1. Agglomérations urbaines/suburbaines et autres zones densément peuplées

Au Luxembourg les agglomérations urbaines/suburbaines et les autres zones densément peuplées énumérées tel que définies par la directive en question sont considérées être des communes faisant parties des conventions communales «DICI» (Bertrange, Hesperange, Leudelage, Luxembourg et Strassen,), «Pro-Sud» (Bettembourg, Differdange, Dudelage, Esch-sur-Alzette, Käerjeng, Kayl, Mondercange, Pétange, Rumelage, Sanem et Schifflange), «Nordstad» (Bettendorf, Colmar Berg, Diekirch, Erpeldange, Ettelbruck et Schieren),«Airregioun» (Contern, Luxembourg, Niederanven, Sandweiler et Schuttrange) et «Uelzechtdall» (Lintgen, Lorentzweiler, Mersch, Steinsel et Walferdange). Le nombre d'habitants estimés par commune pour les années 2020, 2025 et 2030 sont calculées à partir de données structurelles du Département d'Aménagement du Territoire du Ministère du Développement durable et des Infrastructures (MDDI) et de projections de l'Institut national de la statistique et des études économiques (STATEC). Pour les années 2025 et 2030, il est estimé que l'effet d'aubaine et le lancement de nouveaux modèles de voitures électriques entraînent la construction de 200 points de charge supplémentaires pour chacune des deux périodes. Vu leur financement par des acteurs privés ou publics leur distribution est difficile à prévoir. Pour les calculs des tableaux, une distribution identique à celle des 1600 points prévus dans la première phase a été adoptée.

Tableau 6-1 : Nombre envisagé de points de charge en 2020 dans des agglomérations urbaines/suburbaines et autres zones densément peuplées

2020	Nombre estimé d'habitants*	Points de charge > 22kW	Points de charge ≤ 22kW **	Stations GNC	Stations GNL
Bertrange	9.075	0	21	0	0
Bettembourg	11.327	0	14	0	0
Diekirch	7.554	0	26	0	0
Differdange	25.289	0	29	0	0
Dudelage	22.262	0	35	0	0

Esch-sur-Alzette	36.694	0	122	0	0
Ettelbruck	9.377	0	32	0	0
Hesperange	17.799	0	25	0	0
Käerjeng	10.860	0	20	0	0
Kayl	8.950	0	8	0	0
Leudelange	3.006	0	13	0	0
Lorentzweiler	4.040	0	10	0	0
Luxembourg	115.029	0	395	1	0
Mamer	8.687	0	22	0	0
Mondercange	7.041	0	11	0	0
Niederanven	6.291	0	24	0	0
Pétange	18.043	0	72	0	0
Rumelange	5.728	0	8	0	0
Sandweiler	4.001	0	12	0	0
Sanem	19.041	0	18	0	0
Schifflange	11.849	0	20	0	0
Steinsel	5.428	0	6	0	0
Strassen	10.930	0	18	0	0
Walferdange	8.382	0	13	0	0

*données MDDI et STATEC

** cumul du nombre de bornes de charge prévus par le plan d'implantation général pour les parkings relais et pour les communes et des bornes de charge supplémentaires

Tableau 6-2 : Nombre envisagé de points de charge en 2025 dans des agglomérations urbaines/suburbaines et autres zones densément peuplées

2025	Nombre estimé d'habitants*	Points de charge > 22kW	Points de charge ≤ 22kW**	Stations GNC	Stations GNL
Bertrange	9.614	0	25	0	0
Bettembourg	11.999	0	17	0	0
Diekirch	8.002	0	28	0	0
Differdange	26.790	0	33	0	0
Dudelange	23.584	0	40	0	0
Esch-sur-Alzette	38.872	0	135	0	0
Ettelbruck	9.934	0	35	0	0
Hesperange	18.856	0	30	0	0
Käerjeng	11.505	0	23	0	0
Kayl	9.481	0	10	0	0
Leudelange	3.184	0	15	0	0
Lorentzweiler	4.280	0	11	0	0
Luxembourg	12.1858	0	446	1	0
Mamer	9.203	0	25	0	0
Mondercange	7.459	0	13	0	0
Niederanven	6.664	0	28	0	0
Pétange	19.114	0	77	0	0

Rumelange	6.068	0	9	0	0
Sandweiler	4.239	0	14	0	0
Sanem	20.171	0	22	0	0
Schifflange	12.552	0	23	0	0
Steinsel	5.750	0	8	0	0
Strassen	11.579	0	21	0	0
Walferdange	8.880	0	15	0	0

*données MDDI et STATEC

** cumul du nombre de bornes de charge prévus par le plan d'implantation général pour les parkings relais et pour les communes et des bornes de charge supplémentaires

Tableau 6-3 : Nombre envisagé de points de charge en 2030 dans des agglomérations urbaines/suburbaines et autres zones densément peuplées

2030	Nombre estimé d'habitants*	Points de charge > 22kW	Points de charge ≤ 22kW**	Stations GNC	Stations GNL
Bertrange	10.152	0	32	0	0
Bettembourg	12.672	0	29	0	0
Diekirch	8.451	0	20	0	0
Differdange	28.291	0	30	0	0
Dudelange	24.905	0	37	0	0
Esch-sur-Alzette	41.051	0	45	0	0
Ettelbruck	10.490	0	148	0	0
Hesperange	19.912	0	38	0	0
Käerjeng	12.149	0	35	0	0
Kayl	10.013	0	26	0	0
Leudelange	3.363	0	12	0	0
Lorentzweiler	4.520	0	17	0	0
Luxembourg	12.8686	0	12	1	0
Mamer	9.718	0	497	0	0
Mondercange	7.877	0	28	0	0
Niederanven	7.038	0	15	0	0
Pétange	20.185	0	32	0	0

Rumelange	6.408	0	82	0	0
Sandweiler	4.476	0	10	0	0
Sanem	21.302	0	16	0	0
Schifflange	13.256	0	26	0	0
Steinsel	6.072	0	26	0	0
Strassen	12.228	0	10	0	0
Walferdange	9.377	0	24	0	0

*données MDDI et STATEC

** cumul du nombre de bornes de charge prévus par le plan d'implanation général pour les parkings relais et pour les communes et des bornes de charge supplémentaires

6.2. Réseau central RTE-T

En ce qui concerne le réseau central RTE-T, le Luxembourg fait partie du corridor « Mer du Nord-Méditerranée » qui s'étend de l'Irlande et du nord du Royaume-Uni jusqu'à la mer Méditerranée dans le sud de la France en passant par les Pays-Bas, la Belgique et le Luxembourg (Annexe 5).

6.2.1. Points de charge

Des 1600 points de charge $\leq 22\text{kW}$ à installer par les gestionnaires de réseau de distribution (chapitre 2.3), 800 points de charge sont dédiés aux parkings relais (P+R) existants et prévus pour 2020. Les parkings relais Windhof (500 emplacements), Howald-Sud (881 empl.), Howald-Fourrière (1100 empl.), Mamer-A6 (500 empl.), LuxExpo (500 empl.), Höhenhof (2500 empl.) et Mesenich-frontière (1500 empl.) se situent à proximité ($< 1\text{km}$) des bretelles d'accès des autoroutes faisant partie du corridor « Mer du Nord-Méditerranée » (A3; A6) et de la connexion Luxembourg - Coblenze (A1) du réseau central RTE-T. Un total de 204 points de charge ($\leq 22\text{kW}$) ouverts au public sont prévus jusque fin 2020 sur ces parkings relais. Pour les années 2025 et 2030, dans la deuxième phase de développement du P+R Höhenhof, 42 points supplémentaires y seront installés.

Afin de favoriser des voyages à longue distance avec des véhicules électriques, l'objectif est d'installer sur les aires de service des autoroutes des points de charge à haute puissance ($> 22\text{kW}$). Les 6 aires de service sur les autoroutes à équiper avec 4 points de charge à haute puissance se situent toutes sur le corridor « Mer du Nord- Méditerranée » du réseau central RTE-T.

Tableau 6-4 : Nombre envisagé de points de charge sur le réseau central RTE-T

Nom du corridor		2020	2025	2030
Mer du Nord-Méditerranée (A3; A6)	Points de charge $\leq 22\text{kW}$ (public)	82	82	82
	Points de charge $> 22\text{kW}$ (public)	8	16	24
Autre (A1)	Points de charge $\leq 22\text{kW}$ (public)	124	166	166
	Points de charge $> 22\text{kW}$ (public)	4	4	4

*Seulement les points de charge avec lien directe à la voirie sont considérés (p.ex. parkings relais, aires de service sur les autoroutes).

6.2.2. Points de ravitaillement en gaz naturel

L'installation d'une infrastructure de ravitaillement en GNL pour le transport routier est prévue pour l'horizon 2020 (chapitre 2.4). Afin de donner accès à une telle infrastructure aux poids lourds en transit, l'installation est prévue à proximité immédiate du réseau central RTE-T.

Tableau 6-5 : Nombre envisagé de points de ravitaillements en gaz naturel liquéfié sur le réseau central RTE-T

Nom du corridor		2020	2025
Mer du Nord-Méditerranée	GNL	1	1

6.2.3. Points de ravitaillement en hydrogène

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

6.3. En dehors du réseau central RTE-T

6.3.1. Points de charge

Des 1600 points de charge $\leq 22\text{kW}$ à installer par les gestionnaires de réseau de distribution (chapitre 2.3), 800 points de charge sont dédiés aux parkings relais (P+R) existants et prévus pour 2020. Les parkings relais Frisange - Est (268 empl.) et Frisange - Ouest (500 empl.) se situant sur le réseau global (Comprehensive Network) RTE-T, 22 points de charge $\leq 22\text{kW}$ ouverts au public y sont prévus jusque fin 2020. Pour les années 2025 et 2030, aucun point à charge normale supplémentaire n'est prévu pour l'instant.

Tableau 6-6 : Nombre envisagé de points de charge sur le réseau global (Comprehensive Network) RTE-T

Nom de la route		2020	2025	2030
A13	Points de charge ≤ 22kW (public)	22	22	22
	Points de charge > 22kW (public)	0	0	0

6.3.2. Points de ravitaillement en gaz naturel

Aucun point de ravitaillement en GNC n'est prévu sur le réseau global (Comprehensive Network) RTE-T.

Tableau 6-7 : Nombre envisagé de points de ravitaillements en gaz naturel sur le réseau global (Comprehensive Network) RTE-T

Nom de la route		2020	2025
A13	GNC	0	0

6.3.3. Points de ravitaillement en hydrogène

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

6.4. Autres types de voirie

6.4.1. Points de charge

Des 1600 points de charge ≤ 22kW à installer par les gestionnaires de réseau de distribution (chapitre 2.3), 800 points de charge sont dédiés aux parkings relais (P+R). Les autres points ont été attribués aux différentes communes qui pourront choisir eux-mêmes les emplacements selon l'intérêt public. Il en ressort que 118 points de charge ≤ 22kW seront installés sur des parkings relais en dehors des agglomérations et en dehors du réseau RTE-T jusqu'à 2020, la majorité de ces parkings se situant près de gares ferroviaires. Pour les communes rurales 286 points de charges sont prévus.

Pour les années 2025 et 2030, la construction de 200 points de charge supplémentaires pour chacune des deux phases est estimée. Vu leur financement par des acteurs privés ou publics, communaux leur

distribution est difficile à prévoir. Pour les calculs des tableaux, une distribution identique à celle des 1600 points prévus dans la première phase a été adoptée.

Tableau 6-8 : Nombre envisagé de points de charge en dehors du réseau RTE-T et des agglomérations urbaines/suburbaines et autres zones densément peuplées

Infrastructure		2020	2025	2030
Parkings relais	Points de charge \leq 22kW (public)	118	158	158
Voirie publique (communes)	Points de charge \leq 22kW (public)	286	357	428

7. Points de ravitaillement en GNL aux ports maritimes et intérieurs sur le réseau central RTE-T

7.1. Ports maritimes sur le réseau central du RTE-T

Aucun port maritime ne se situe au Luxembourg.

7.2. Ports intérieurs sur le réseau central du RTE-T

Les bateaux GNL disposant d'une autonomie élevée, une infrastructure d'approvisionnement en GNL au port de Mertert n'est pas jugée viable. La mise en place d'infrastructure GNL au Luxembourg pour les bateaux circulant sur la Moselle n'a donc 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. Pour le surplus, un ravitaillement de type «ship to ship» où un ravitaillement de type «tank to ship» peut intervenir en cas de besoin ponctuel au port de Mertert.

Tableau 7-1 : Points de ravitaillement aux ports intérieurs sur le réseau central du RTE-T

NOM DE PORT	2020	2025	2030
Port de Mertert	0	0	0

8. Points de ravitaillement en GNL aux ports maritimes et intérieurs en dehors du réseau central RTE-T

8.1. Ports maritimes sur le réseau central du RTE-T

Aucun port maritime sur le réseau central du RTE-T ne se situe au Luxembourg.

8.2. Ports maritimes en dehors réseau central du RTE-T

Aucun port maritime en dehors du réseau central du RTE-T ne se situe au Luxembourg.

9. Alimentation à quai aux ports maritimes et intérieurs

9.1. Ports maritimes sur le réseau central du RTE-T

Aucun port maritime sur le réseau central du RTE-T ne se situe au Luxembourg.

9.2. Ports maritimes en dehors réseau central du RTE-T

Aucun port maritime en dehors du réseau central du RTE-T ne se situe au Luxembourg.

9.3. Ports intérieurs sur le réseau central du RTE-T

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. Suite à une évaluation dans le contexte du cadre d'action national, il a été retenu que la demande pour une telle alimentation électrique à quai pour les bateaux de navigation intérieure serait restreinte et les coûts d'installation seraient disproportionnés par rapport aux avantages. Ainsi, aucune alimentation à quai n'est prévue jusqu'en 2025.

Tableau 9-1 : Alimentation à quai des ports intérieurs sur le réseau central du RTE-T

Nom de Port	2020	2025
Port de Mertert	0	0

9.4. Ports intérieurs en dehors du réseau central du RTE-T

Aucun port intérieur en dehors du réseau central du RTE-T ne se situe au Luxembourg.

10. Alimentations électriques pour avions en stationnement

10.1. Aéroports sur le réseau central du RTE-T

L'aéroport de Luxembourg fait partie du réseau central du RTE-T et dispose à présent de 24 alimentations électriques pour les avions en stationnement. Il est déjà prévu d'installer 4 points supplémentaires « Static Power » sur l'extension du Parking P7, qui est planifié pour 2017-2018. Il n'y a pas d'autres nouveaux points prévus pour l'instant. Une fois que le terminal B sera en service en 2017, la majorité des avions utilisera celui-ci, ce qui réduira fortement l'utilisation des GPU (Ground Power Units : moteurs diesel couplés à des génératrices 115 V 400 Hz). La politique de l'aéroport de Luxembourg est de demander à chaque opérateur de couper son APU (Auxiliary Power Unit, un petit moteur jet dans la queue d'un avion qui est couplé à une génératrice 115 V 400 Hz) et de se brancher à l'alimentation électrique « Static Power » ou à un GPU.

Tableau 10-1 : Alimentation électrique aux aéroports sur le réseau central du RTE-T

NOM D'AEROPORT	2020
Aéroport de Luxembourg	28

10.2. Aéroports en dehors du réseau central du RTE-T

Aucun aéroport en dehors du réseau central du RTE-T ne se trouve au Luxembourg.

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 Creos	7						
						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 Creos Creos Creos Creos Creos Creos Creos	5						
						21						
						1						
						1						
						1						
						1						
						55						
						7						
						92						
C	Oetrange Sandweiler/Contern	Régionale Régionale	Train Train	CFL CFL	Creos Creos	1						
						1						
						2						
D	Frisange-Est Frisange-Ouest	Frontalière Frontalière	Bus Bus	APC APC	Creos Creos	4						
						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 Creos Creos Creos Creos Creos Creos Creos Creos	1						
						2						
						2						
						2						
						1						
						15						
						2						
						8						
						12						
						15						
						60						
F	Belval-Université Schifflange Cloche d'Or Bouillon	Frontalière Régionale Citadine Citadine	Train Train Bus/Tram Bus	CFL CFL APC Luxembourg	Creos Creos Creos Creos	33						
						2						
						28						
						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 Creos Creos Creos Creos Creos Creos	4						
						22						
						4						
						1						
						3						
						7						
						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 Creos Creos Creos Creos Creos Creos	3						
						2						
						7						
						1						
						7						
						1						
						1						
						22						
I	Schwebach-Pont Quatre-Vents	Régionale Régionale	Bus Bus	APC APC	Creos Creos	2						
						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 Creos Creos Creos Creos Creos Ville de Diekirch Ville d'Ettelbruck Creos Creos Electris Electris Electris Creos Creos Creos Creos Creos Creos	3						
						4						
						1						
						3						
						1						
						5						
						7						
						1						
						10						
						5						
						2						
						1						
						2						
						2						
						1						
						2						
						1						
						9						
												60
						TOTAL PAYS						400

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

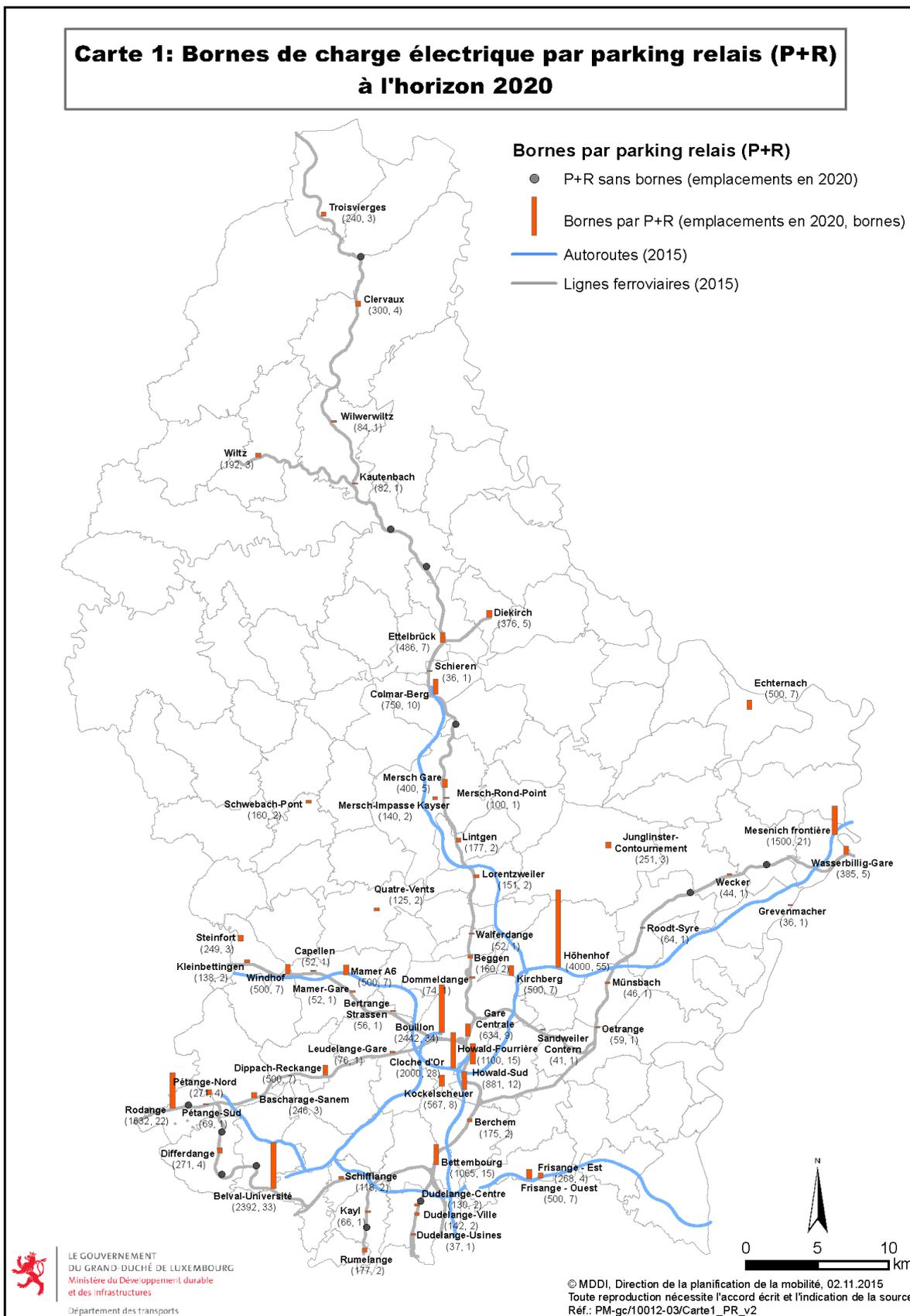
Annexe 2: Répartition des bornes de charge publiques pour les parkings publics et les emplacements de stationnement publics communaux				
Région de développement	Commune	Gestionnaire du réseau de distribution (GRD)	Nombre de bornes de charge	
DICI VDL	Luxembourg	Creos	102	
	Hesperange	Creos	10	
	Strassen	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	
AIRREGIOUN	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

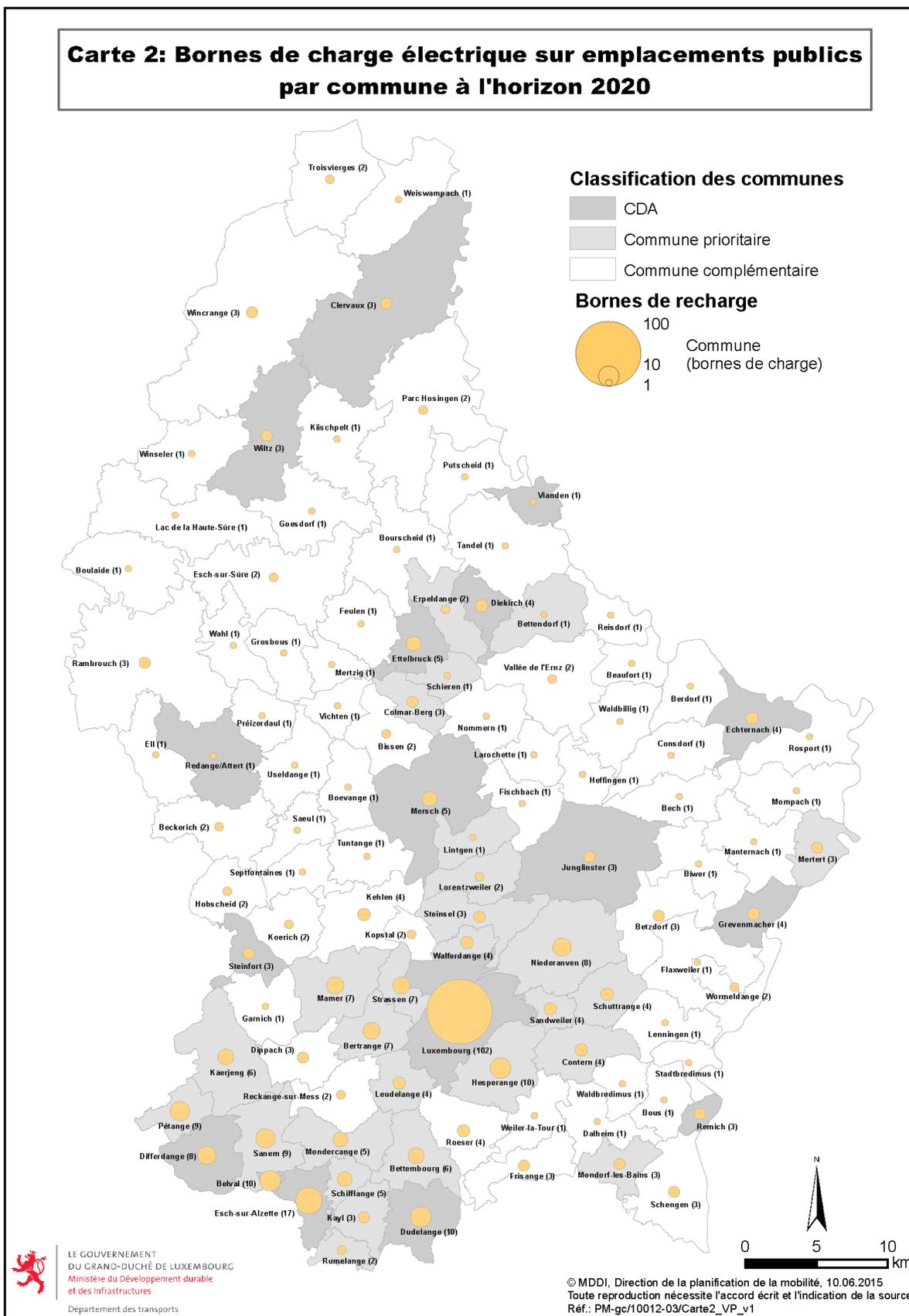
Carte 1: Bornes de charge électrique par parking relais (P+R) à l'horizon 2020



LE GOUVERNEMENT
DU GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG
Ministère du Développement durable
et des infrastructures
Département des transports

© MDDI, Direction de la planification de la mobilité, 02.11.2015
Toute reproduction nécessite l'accord écrit et l'indication de la source
Réf.: PM-gc/10012-03/Carte1_PR_v2

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



Annexe 5 : Réforme fiscale 2017- mesures d'incitations pour l'achat de véhicules à carburant alternatifs

Une réforme fiscale pour des transports durables

Introduction d'un nouvel abattement pour les véhicules particuliers zéro émission



Électrique

5.000 €

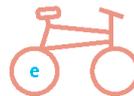


Hydrogène



vélo

300 €



Pedelecs

Réévaluation de l'avantage en nature forfaitaire pour les voitures de fonction



Leasing

Catégories d'émissions de CO ₂	Situation actuelle	Réforme			Nouveauté
	Toutes catégories d'émissions de CO ₂ et motorisations confondues	Pourcentage de la valeur du véhicule (neuf TVA comprise)/véhicules de la catégorie M1			Pourcentage de la valeur du vélo ou pedelec
		Véhicule avec motorisation Essence (seul ou hybride) ou avec motorisation au gaz naturel comprimé (GNC)	Véhicule avec motorisation Diesel (seul ou hybride)	Véhicules 100% électriques ou avec motorisation au hydrogène	Cycle au sens du Code de la route (vélo ou pedelec)
0 g/km	1,5			0,5	0,5
>0-50 g/km	1,5	0,8	1,0		
>50-110 g/km	1,5	1,0	1,2		
>110-150 g/km	1,5	1,3	1,5		
> 150 g/km	1,5	1,7	1,8		

Facteur de +0,2% pour véhicules avec motorisation Diesel avec un taux maximal de 1,8%.

En parallèle

jusqu'en 2020, installation de 800 bornes de charge publiques pour véhicules électriques



Annexe 6 : Corridors du réseau RTE-T

