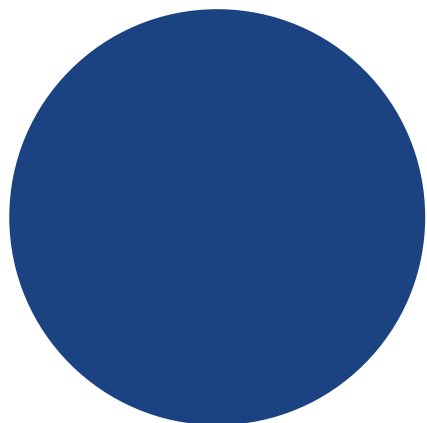
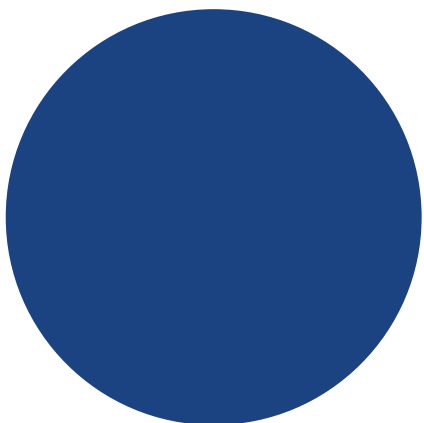
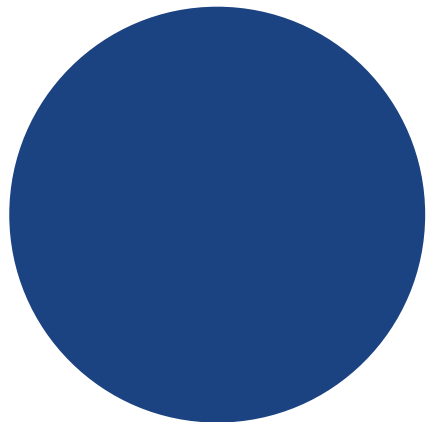
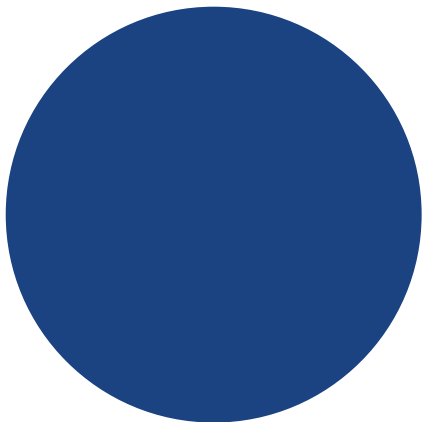


Modu 2.0

Stratégie pour une mobilité durable



**Mobilität
zusammen erreichen**





Bus stop sign with a bus icon and the text "Niddeschgass".

MILADY
LUXEMBOURG

ERASMY POMPEES FUNEBRES
www.crasmy.lu

Stratégie Modu 2.0 élaborée par :

Département des Transports, Direction de la Planification de la Mobilité

Sur base d'informations fournies par :

37 500 résidents et frontaliers qui ont participé à l'enquête Luxmobil en 2017

Département de l'Aménagement du Territoire

Département des Travaux Publics

Département de l'Environnement

Département des Transports

Ministère de l'Economie, Direction générale Énergie

Administration des Ponts et Chaussées

Société Nationale des Chemins de Fer Luxembourgeois

Verkéiersverbond

Luxtram S.A.

Statec

Préface	6
Chapitre 1: La mobilité en chiffres	10
Chapitre 2: Les objectifs pour 2025	14
Chapitre 3: La boîte à outils de la mobilité	19
Les 4 acteurs de la mobilité	20
Aménagement du territoire	22
Urbanisme et circulation	24
Rendre la ville aux piétons	26
Donner leur place aux cyclistes	28
Gérer l'heure de pointe	30
La voiture comme moyen de transport	32
Gérer le stationnement	36
La multimodalité agréable	41
« Mobility-as-a-Service »	42
Les transports en commun	44
Incitations financières	50
Un transport routier plus propre	51
Chapitre 4: Les projets en cours	57
L'aménagement du territoire	58
Les déplacements à la carte	60
Les carburants alternatifs	62
Les mobilités actives	64
La réorganisation du réseau RGTR	68
Le tram et les pôles d'échange	70
Les park and ride (P&R)	72
Les projets ferroviaires	74
Le covoiturage et l'autopartage	80
Les projets routiers	82
Les nouvelles technologies	90
Chapitre 5: L'horizon 2035	95
L'approche	96
Les outils de la planification stratégique de la mobilité	97
Exemple: le corridor entre Esch-sur-Alzette et Luxembourg-Ville	98
Le réseau de tramway	102

PREFACE

La mobilité est un besoin humain fondamental et constitue une condition préalable pour le fonctionnement d'une économie. Peu de sujets sont aussi intimement liés au quotidien de la quasi-totalité des personnes. Les problèmes de mobilité que connaissent notre pays et ses régions limitrophes à certaines heures de la journée ont plusieurs causes : la croissance économique, un développement du territoire non pas planifié, mais régi par la disponibilité foncière, un incontestable retard dans la mise en place d'infrastructures de transport, une planification guidée par les infrastructures plutôt que par les besoins en mobilité, des investissements favorisant le transport d'un maximum de véhicules plutôt que d'un maximum de personnes et enfin une utilisation inégale dans le courant de la journée de l'espace routier et des transports en commun.

Nous devons nous attaquer à toutes ces causes. L'un des principaux messages de la présente mise à jour de la stratégie pour une mobilité durable est que des améliorations substantielles sont possibles à court et à moyen terme. Pendant que l'Etat rattrape le retard pris en matière d'infrastructures, améliore la qualité de l'offre des transports en commun et élabore un concept multimodal cohérent pour la mobilité à l'horizon 2035, les communes, les employeurs et les citoyens peuvent mettre en œuvre une multitude de mesures qui sont détaillées dans le présent document.

Les deux premiers chapitres présentent les chiffres de la mobilité tels qu'ils sont ressortis de l'enquête ménages Luxmobil de 2017 et définissent les objectifs qui en découlent à l'horizon 2025.

Le chapitre 3 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'Etat, les communes, les employeurs et les citoyens – peuvent mettre en œuvre pour améliorer la mobilité.

Le quatrième chapitre dresse un état d'avancement des principaux projets en cours dans le domaine des transports terrestres.

Le chapitre 5 revient sur la méthode et les outils dont le Ministère du Développement durable et des Infrastructures s'est doté pour élaborer, dans les années à venir, une vision cohérente pour la mobilité multimodale à l'horizon 2035.

La saturation des réseaux aux heures de pointe n'est pas le seul défi auquel le secteur des transports est confronté. Près de deux tiers des émissions de CO₂ au Grand-Duché proviennent des véhicules à moteur diesel ou à essence. L'accélérateur de ces véhicules est donc la pédale par laquelle nous accélérons le changement climatique. Il appartient à chacun d'entre nous de décider pendant combien d'heures et de minutes par jour il entend y poser le pied. Les alternatives existent : le recours aux mobilités actives pour les distances courtes, un usage collectif des voitures ou des transports en commun pour les distances moyennes et enfin l'offre toujours grandissante de voitures à zéro ou à faibles émissions. Engager cette transition est la meilleure façon d'éviter au Grand-Duché des interdictions de circulation pour certains types de véhicules telles qu'elles se multiplient dans les pays voisins en raison du dépassement des seuils européens en matière de qualité de l'air.

Plusieurs douzaines de familles entament l'année sans se douter que l'un des leurs les quittera, victime d'un accident de la route. Des milliers de familles encadrent un blessé grave, pendant quelques semaines ou pour le reste de sa vie. N'acceptons jamais cette souffrance. En dehors des courses règlementées, la route n'est ni une infrastructure sportive ni un passe-droit pour le moindre rapport de force. C'est un espace public. Pensons-y lorsque nous l'aménageons et lorsque nous l'utilisons. Chacun doit y trouver sa place et s'y sentir en sécurité et à l'aise. Car se déplacer n'est pas seulement un besoin individuel, c'est aussi l'occasion de rencontrer des gens – donc un acte public. Les déplacements tunnel entre un garage privé et un parking au sous-sol ne contribuent pas à renforcer notre société.

N'hésitons pas à remettre en cause nos habitudes, ne serait-ce que de temps en temps, que nous soyons citoyens, employeurs, ou acteurs politiques ou techniques auprès d'une commune ou de l'Etat. Empruntons la voie des alternatives énoncées dans la présente stratégie et atteignons les objectifs de la mobilité ensemble.




François Bausch
Ministre du Développement durable
et des Infrastructures

DÉBAT DE CONSULTATION SUR LA MOBILITÉ À LA CHAMBRE DES DÉPUTÉS

Lors du débat de consultation du 19 avril 2018, les députés se sont exprimés sur le sujet de la mobilité, et en particulier sur dix questions qui leur avaient été posées sur la base des chiffres figurant dans le premier chapitre du présent document.

Les partis politiques ont unanimement estimé que l'amélioration de la mobilité ne pouvait passer que par la mise en œuvre d'une multitude de mesures et que des efforts supplémentaires étaient nécessaires pour tous les modes de transport.

Concernant la gestion des pics horaires de la demande de déplacements, l'idée d'un décalage du début des cours de certains lycées serait à creuser et une flexibilisation des heures de travail des salariés devrait être encouragée pour autant que cela se fasse avec leur plein accord et non pas au détriment d'acquis sociaux.

Au vu des 250 000 sièges automobiles libres qui entrent chaque jour dans l'agglomération de la capitale, le covoiturage a été largement reconnu comme un outil économe et nécessaire à une utilisation plus efficiente des infrastructures routières existantes. L'application de covoiturage « CoPilote » est attendue avec impatience. L'autopartage, quant à lui, a été cité comme une nouvelle option que près d'un quart des personnes interrogées seraient disposées à essayer d'après un récent sondage.

Des objectifs chiffrés pour les parts modales des déplacements domicile-travail et domicile-école à l'horizon 2025 ne doivent pas être fixés de façon arbitraire, mais résulter de projections réalistes basées sur des données objectives. Quels que soient ces objectifs, l'offre et la qualité de service des transports en commun doivent être améliorées de façon significative. Des efforts sont à entreprendre pour réduire la part modale de la voiture pour les trajets domicile-école, non seulement dans l'intérêt de la fluidité du trafic, mais surtout dans celui des enfants et des jeunes eux-mêmes. En général, des alternatives à la voiture particulière sont à promouvoir pour les déplacements très courts, en deçà d'un, voire de cinq kilomètres.

L'augmentation de la part modale du vélo pour les déplacements au quotidien ne passera que par la mise en place d'infrastructures cyclables sécurisées et directes. Des pistes cyclables en site propre devraient désormais être intégrées, dans la mesure du possible, dans tout nouveau projet routier.

Dans le même esprit, des mesures en faveur du bus, que ce soient des couloirs pour bus ou une priorisation par les feux de circulation, sont nécessaires pour rendre les transports en commun attractifs par rapport au trafic motorisé individuel.

Pour ce qui est des transports en commun ferroviaires, les nombreux projets infrastructurels ont vocation à améliorer l'offre à moyen terme. L'information lacunaire au client en cas de retards ou de suppressions de trains a cependant été épinglée comme un problème exaspérant auquel il convient de remédier dans les meilleurs délais.

L'aménagement du territoire, la gestion du stationnement, la mise en place de Park and Ride supplémentaires en amont de trajets quotidiens, la digitalisation, la gratuité des transports en commun et la promesse de la conduite autonome ont été cités comme des outils, essentiels pour les uns, souhaitables pour les autres, permettant d'améliorer la mobilité.

L'idée d'un tram rapide reliant les deux principales agglomérations du pays à l'horizon 2035 a été accueillie, selon les partis politiques, avec intérêt ou enthousiasme. Les députés attendent que la présentation de l'étude finale en juin 2018 fournisse plus de détails, notamment quant aux autres modes de transport qui ont été analysés pour ce corridor.

Enfin, un grand nombre de projets infrastructurels, tant routiers que ferroviaires, ont été proposés. Etant donné que leur énumération relève davantage du Plan Sectoriel Transports que de la présente stratégie, ils ne sont pas repris ici.

(Vidéo et compte rendu sur www.chd.lu)

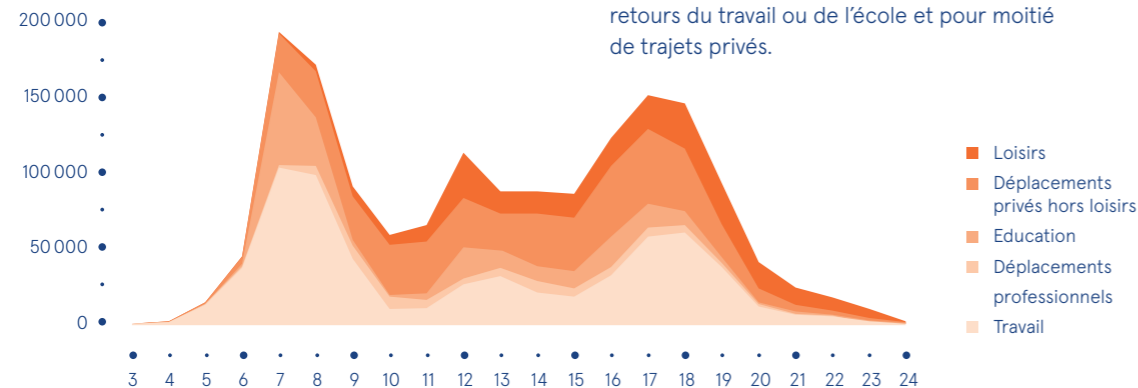


LA MOBILITÉ EN CHIFFRES

Il est utile d'alimenter la discussion sur la mobilité, que chacun vit de manière subjective, de données objectives.

Trajets en semaine par heure d'arrivée

(Luxmobil, 2017)

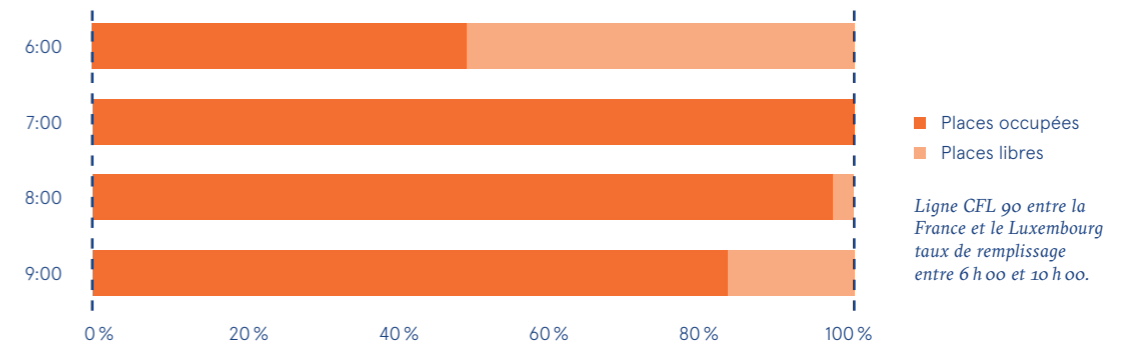


« 250 000 SIÈGES AUTOMOBILES LIBRES ENTRENT CHAQUE MATIN DANS L'AGGLOMÉRATION DE LA VILLE DE LUXEMBOURG »

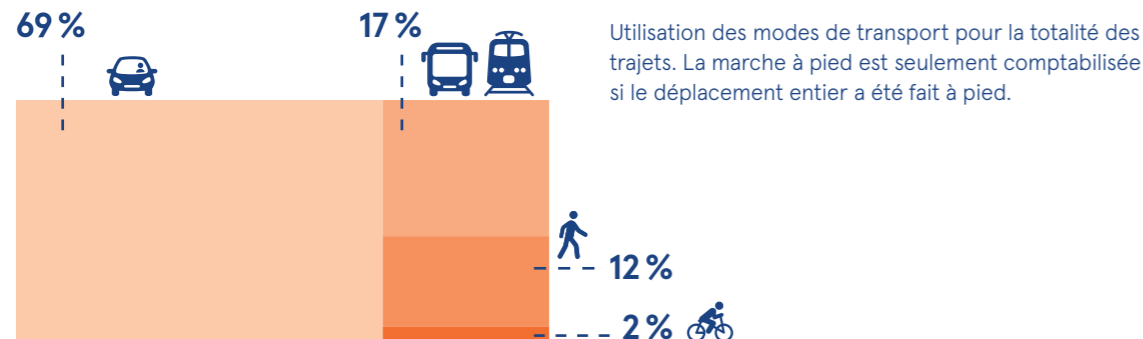
Taux d'occupation



Le taux d'occupation des voitures qui entrent dans l'agglomération de la capitale pour le trajet domicile – travail entre 6h00 et 10h00 heures est de 1,16 personne par voiture pour les résidents et de 1,22 personne par voiture pour les travailleurs frontaliers.



Modal split 2017



Résidents

- Chaque résident se déplace en moyenne pendant 1h27 heures par jour. (Statec, 2016)
- La mobilité constitue en moyenne 16 % des dépenses annuelles d'un ménage, dont 15 % pour les véhicules privés. (Statec, 2015)
- 86 % de la population sont mobiles en semaine. (Luxmobil, 2017)
- En moyenne, la distance parcourue par jour est de 39 km. (Luxmobil, 2017)
- 6,5 % des adultes n'ont jamais de voiture à leur disposition. 78,5 % ont toujours accès à leur voiture personnelle. (Luxmobil, 2017)

Trajets domicile-travail

	LU	FR	BE	DE
Distance moyenne	13 km	34 km	42 km	40 km
Temps de parcours moyen	34 min	54 min	51 min	49 min
Vitesse moyenne	22 km/h	38 km/h	49 km/h	49 km/h

- Moyennes des trajets entre le domicile et le lieu de travail pour la population ayant entre 18 et 65 ans, tous modes de transport confondus.
- 33 % des trajets domicile-travail des résidents sont inférieurs à 5 km. La moitié de ces trajets courts sont effectués en voiture.

Trajets domicile-école

	Enseignement fondamental	Enseignement secondaire
Distance moyenne	3,5 km	11 km
Temps de parcours moyen	19 min	37 min
Vitesse moyenne	11 km/h	18 km/h

- Moyennes des trajets entre le domicile et le lieu d'éducation, tous modes de transports confondus.
- Dans l'enseignement secondaire, 37 % des trajets sont inférieurs à 5 km.
- Dans l'enseignement fondamental, 78 % des trajets sont inférieurs à 5 km, 38 % sont inférieurs à 1 km.

Flotte de véhicules

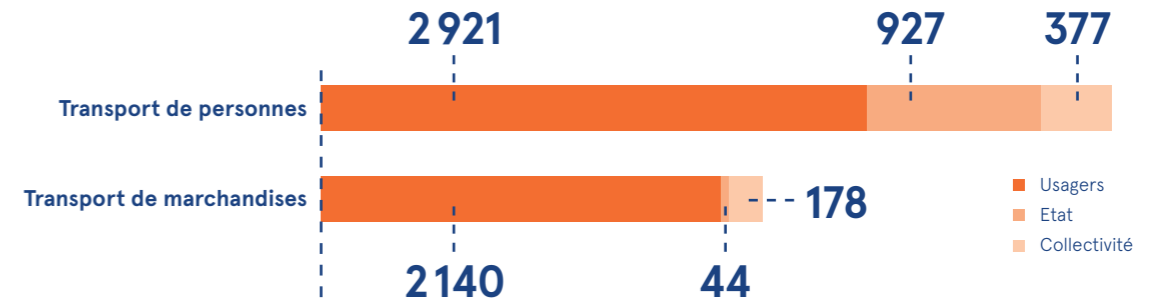
285 000	Vélos utilisés (MDDI, TNS Ilres 2017)
250 000	Voitures diesel (SNCA, 2017)
150 000	Voitures à essence (SNCA, 2017)
1 100	Voitures plug-in hybrides (SNCA, 2017)
1 000	Voitures électriques (SNCA, 2017)
2 000	Autobus (SNCA, 2017)
82	Trains voyageurs (CFL, 2017)
9	Trams (Luxtram, 2017)

Infrastructures

Autoroutes	165 km
Routes nationales	837 km
Chemins repris	1891 km
Autres routes	5 900 km
Voies ferrées principales	451 km
Réseau cyclable national	611 km
Réseau tram en service	3,6 km

Combien coûte la mobilité par an ?

Compte des Transports 2016 en millions d'euros (MDDI, 2018)



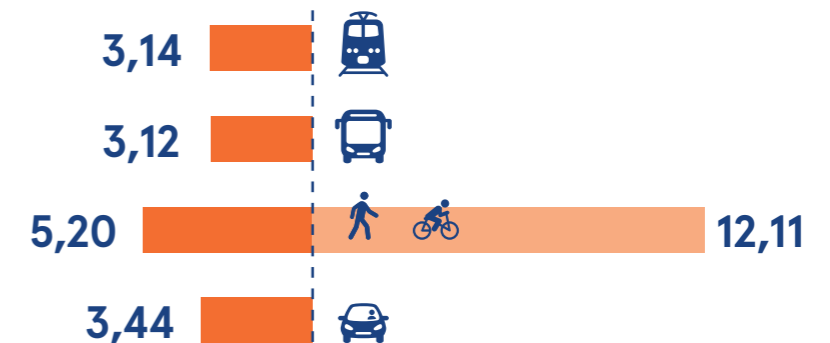
Le "Compte des Transports" que le MDDI est en train de finaliser pour l'année de référence 2016 répond aux questions de savoir combien la mobilité terrestre au Grand-Duché coûte en une année et qui en paie quelle part.

- Le transport de **personnes** coûte environ 4,2 milliards d'euros. 2,9 milliards d'euros sont payés par les personnes qui se déplacent (le coût dominant étant celui des véhicules privés), 0,9 milliards d'euros sont pris en charge par l'Etat (en plus des impôts et des recettes liés aux transports) et 377 millions d'euros incombent à des tiers (p. ex. les frais de santé d'une personne souffrant des nuisances sonores dues au trafic).

Ceci veut dire que la personne qui se déplace paie 69 % du coût de son déplacement. Les 31 % restants sont un subside de la société (Etat et collectivité).

- Pour le transport terrestre de **marchandises**, le coût total de 2,36 milliards d'euros est pris en charge pour 91 % par les transporteurs et pour 9 % par la société.

« POUR CHAQUE KILOMÈTRE QU'UNE PERSONNE PARCOURT À PIED OU À VÉLO, ELLE ÉVITE 6,9 CENTS DE DÉPENSES À LA SOCIÉTÉ. »



Coûts externes (cents par personne par km): coûts qui n'incombent pas à la personne qui se déplace, mais à l'Etat et à la collectivité (coûts environnementaux et accidents).

Bénéfices externes (cents par personne par km): réduction des dépenses de santé, non pas pour la personne qui se déplace, mais pour tous ceux qui financent le système de santé.

LES OBJECTIFS POUR 2025

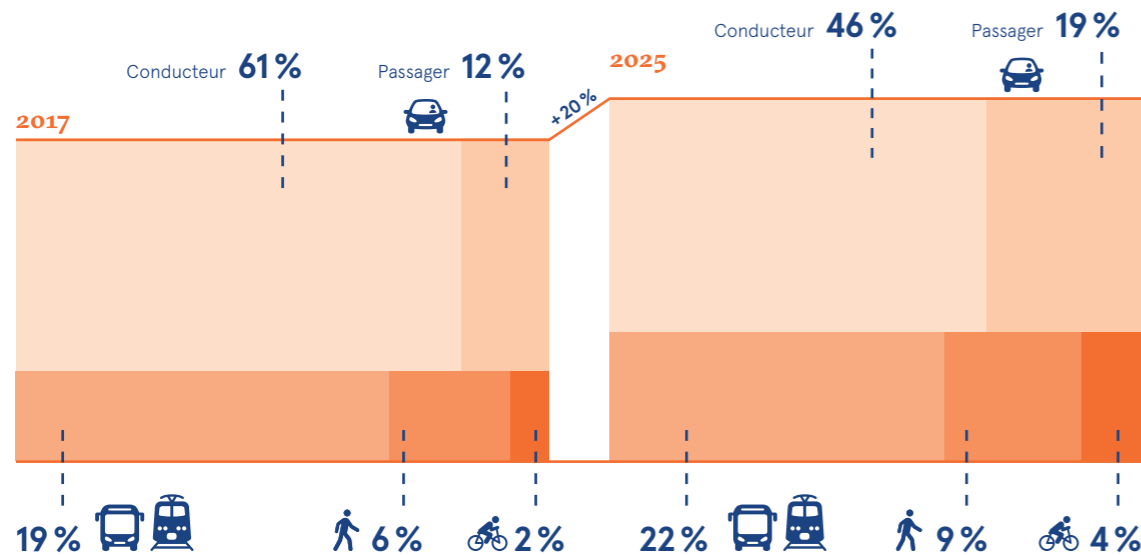
L'objectif stratégique pour 2025 est de réduire la congestion aux heures de pointe, tout en transportant 20 % de personnes de plus qu'en 2017. L'enquête ménages Luxmobil permet d'identifier les actions nécessaires pour atteindre cet objectif et de les regrouper en quatre objectifs spécifiques.

Objectif 1

Parts modales des déplacements domicile-travail

Actions :

- Augmenter de 50 % le nombre de passagers des transports en commun grâce à la mise en service des nouvelles infrastructures des CFL et de la réorganisation du réseau RGTR.
- Effectuer à pied 95 % des trajets domicile-travail inférieurs à 1km (56 % en 2017).
- Effectuer à vélo 10 % des trajets domicile-travail inférieurs à 5km (5 % en 2017).
- Les 65 % restants des déplacements domicile-travail, effectués en voiture, profiteront de routes moins congestionnées dès lors que le taux d'occupation moyen de ces voitures dépassera 1,4.



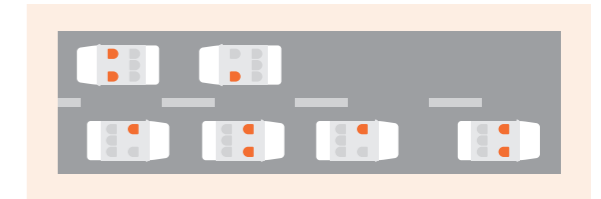
Pour comparaison : Sans croissance, les actions susmentionnées mèneraient à des parts modales en 2025 de 26 % pour les transports en commun, de 42 % pour les conducteurs de voiture, de 17 % pour les passagers de voiture, de 5 % pour le vélo et de 10 % pour la marche à pied.

Objectif 2

Taux d'occupation des voitures

Action :

- Augmenter le taux d'occupation moyen pour les déplacements domicile-travail à 1,5 personne par voiture (1,2 en 2017). Cela correspond à « deux personnes dans chaque deuxième voiture ».



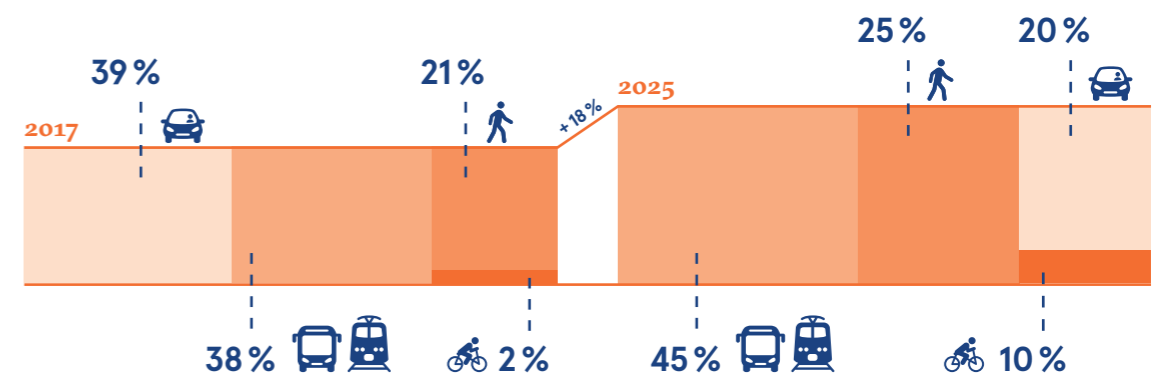
Objectif 3

Parts modales des déplacements domicile-école

Actions :

Si l'objectif à long terme doit être que - à l'exception des 5 % de jeunes à mobilité réduite ou dont l'école n'est accessible qu'en voiture - tous les écoliers et lycéens se rendent à l'école à pied, à vélo ou en transports en commun, les actions suivantes peuvent être mises en œuvre jusqu'en 2025 :

- Effectuer à pied 75 % des trajets domicile-école inférieurs à 1km (58 % en 2017).
- Effectuer à vélo 15 % des trajets domicile-école inférieurs à 5km (3 % en 2017).
- Effectuer en bus 50 % des trajets domicile-école fondamentale (29 % en 2017) et en bus ou en train 77 % des trajets domicile-école secondaire (70 % en 2017).



Pour comparaison : En Suisse, ces parts modales sont de 55 % pour la marche à pied, de 24 % pour les transports en commun, de 10 % pour la voiture ou la motocyclette, de 8 % pour le vélo et de 3 % pour les autres moyens de déplacement. (BFS, 2017)

Objectif 4

Attractivité des transports en commun

Actions :

- Supprimer moins de 1 train sur 100. (1 train sur 40 fut supprimé en 2017).
- Réduire de 25 % la part des trains accusant un retard de six minutes ou plus (par rapport à 2017).
- Atteindre des temps de trajet inférieurs à ceux de la voiture pour les lignes de bus express aux heures de pointe entre le premier arrêt et le terminus.

Autres objectifs

En relation avec la mobilité

Sécurité routière :

Vision zéro : 0 mort, 0 blessé grave.

Plan d'action Sécurité Routière

Transport pour tous :

Inclusion : infrastructures et véhicules de transport accessibles aux personnes à mobilité réduite.

Convention relative aux droits des personnes handicapées, ONU

Qualité de l'air :

2005 → 2030 : réduction de 83 % de NO_x ; réduction de 42 % de composés organiques volatils non méthaniques (COVNM) ; réduction de 40 % des particules fines PM2,5.

Directive Commission européenne

Décarbonisation des transports :

2005 → 2030 : réduction de 40 % des émissions de gaz à effet de serre (GES). Au Grand-Duché, 64 % des émissions de CO₂, principal GES produit par l'activité humaine, proviennent du secteur des transports.

Accord de Paris sur le climat

Aménagement du territoire :

Développement organisé et harmonieux du territoire.

Programme Directeur d'Aménagement du Territoire

Troisième Révolution Industrielle :

Pilier « mobilité » de l'étude stratégique « Rifkin ».

www.troisiemerevolutionindustrielle.lu

Les objectifs de parts modales du MoDu de 2012 ont-ils été atteints ?

En 2012, la stratégie globale pour une mobilité durable MoDu fixait pour l'année 2020 un double objectif : 25 % de déplacements non motorisés (marche à pied ou vélo), et un quart des 75 % de déplacements motorisés effectués par les transports en commun, ce qui correspond à 19 % de tous les trajets. Cependant, les chiffres de 2012 se basaient non pas sur une enquête ménages récente, mais sur des extrapolations calibrées de données recueillies en 1995 (résidents) et en 1997 (frontaliers). La méthode de calcul des parts modales n'était pas précisée, notamment pour ce qui était des trajets piétons. Les objectifs ne visaient pas spécifiquement les heures de pointe, mais la totalité des déplacements.

L'enquête sur la mobilité des résidents et des frontaliers Luxmobil a montré qu'en 2017, 20 % des déplacements motorisés étaient effectués par les transports en commun. Quant aux mobilités actives, leur part était de 24 %, si l'on comptabilise les déplacements à pied à destination et à partir d'un véhicule et de 12 %, si l'on tient uniquement compte des déplacements effectués exclusivement à pied. MoDu 2.0 retient cette deuxième approche pour le calcul des parts modales. Au vu de la congestion du trafic routier et ferroviaire aux heures de pointe en 2018, force est de constater la pertinence pour MoDu 2.0 de fixer des objectifs spécifiques aux heures de pointe et d'assortir ces objectifs d'actions spécifiques.



Chapitre 3

La boîte à outils de la mobilité

La mobilité relève autant de choix personnels que de décisions collectives. Il serait illusoire de croire qu'un seul outil tel que les infrastructures ou un seul acteur tel que l'Etat serait à même de l'améliorer de façon satisfaisante.

Une mobilité durable pour la société et agréable pour le citoyen ne peut être atteinte que si chacun des acteurs de la mobilité prend ses responsabilités.

Les 4 acteurs de la mobilité

Le message – clé de la présente mise à jour de la stratégie nationale Modu 2.0 est que la mobilité au Grand-Duché ne pourra être améliorée durablement et dans des délais raisonnables que si tous les acteurs publics et privés mettent en œuvre une multitude d'actions concrètes. Dans la suite de ce chapitre, de telles actions sont proposées et attribuées aux quatre acteurs de la mobilité selon le schéma de couleurs que voici :

Les **employeurs et les établissements d'éducation** sont les destinations à l'heure de pointe matinale et les origines des déplacements lors de la période de pointe du soir.

L'**Etat** fixe le cadre légal. Il oriente l'évolution de la mobilité par l'aménagement du territoire, par le choix des investissements dans les infrastructures de transport et par l'offre des transports en commun.

Le **citoyen** est libre d'un certain nombre de choix et peut périodiquement remettre en question ses habitudes.

Les **communes** déterminent l'**espace public** dans lequel leurs résidents se sentent invités à choisir un moyen de transport plutôt qu'un autre.



Aménagement du territoire

Tant au niveau national qu'au niveau communal, le trafic est la conséquence logique de l'éparpillement des fonctions « logement », « travail », « école », « loisirs » et « commerce ». Le regroupement de ces fonctions est la façon la plus économe de créer de la mobilité.



Le saviez-vous ?

En Suisse, l'autorisation d'un projet industriel ou résidentiel d'envergure requiert un **concept de mobilité** qui démontre la compatibilité avec l'existant. Un accès au réseau routier ne constitue pas en soi un concept de mobilité.

- ▶ A l'échelle de la commune et, par cumul, à l'échelle nationale, le **plan d'aménagement général** est l'instrument par lequel la commune crée soit du trafic, soit de la mobilité. Implanter une école ou un supermarché en bordure de localité crée du trafic, alors qu'un regroupement des fonctions et une densification des quartiers autour des principaux arrêts des transports en commun génèrent de la mobilité.

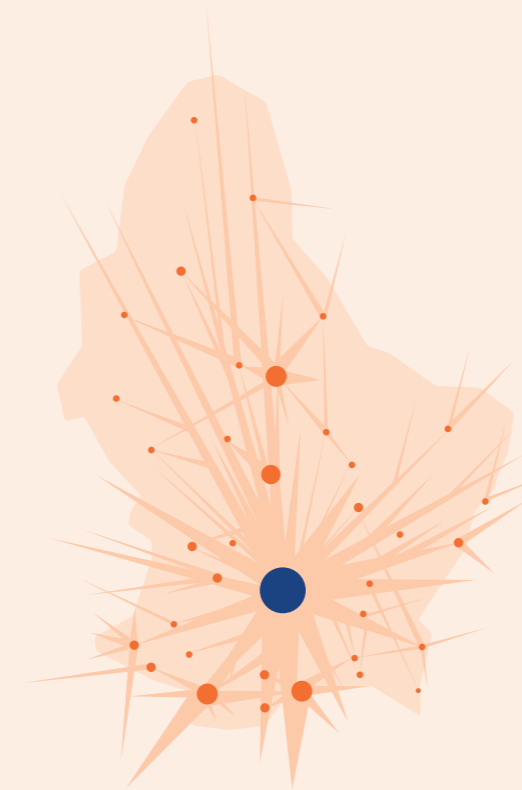
« *Seule une approche concertée entre l'Etat et les communes permet de concilier croissance économique et mobilité.* »

- ▶ L'Etat fixe le **cadre constitutionnel et législatif** de l'aménagement du territoire. Il peut contribuer à la **cohérence** entre les planifications territoriales des communes et les stratégies de développement nationales.
- ▶ Par une **implantation systématique des institutions particulièrement génératrices de déplacements** (zones d'activités et lycées, pôles culturels, sportifs ou universitaires, hôpitaux, etc.) **au plus près des arrêts des transports en commun les plus performants**, l'Etat peut découpler la croissance économique de la congestion routière.
- ▶ Dans la même logique, un engagement à long terme de l'Etat à **développer certains axes forts des transports en commun** peut orienter les choix du secteur privé pour l'implantation d'entreprises et la construction de logements.

Scénario diffus et désordonné

(MDDI, 2018)

Dans la logique actuelle du développement diffus et désordonné du territoire, où la disponibilité foncière dicte l'implantation des différentes fonctions, le trafic est le trait d'union entre des villages qui sont vides le jour et des centres-villes qui sont vides la nuit. L'embouteillage est devenu le principal lieu de rassemblement dans l'espace public.



Trafic et mobilité

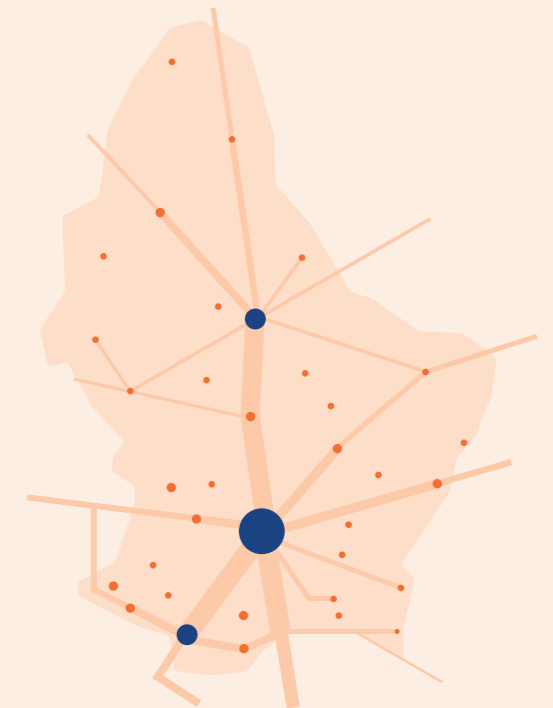
Par trafic, on entend le mouvement de véhicules. La mobilité désigne la possibilité et la capacité d'atteindre des destinations. La mobilité constitue ainsi un aspect de la qualité de vie. Le trafic ne représente que la partie (en général motorisée) de la mobilité qui a effectivement lieu. Davantage de mobilité ne signifie donc pas forcément plus de trafic. Par exemple, l'implantation d'une épicerie de village augmente la mobilité des résidents qui ne disposent pas de voiture, sans pour autant augmenter le trafic (voire en réduisant le trafic puisque des trajets motorisés vers des commerces plus lointains peuvent être évités).

A l'inverse, un excès de trafic motorisé peut réduire la mobilité, tant des occupants des véhicules eux-mêmes (embouteillage) que des acteurs dits vulnérables, à savoir les piétons et les cyclistes, et en particulier les enfants. A titre de réflexion: quiconque choisit une destination de vacances se renseigne généralement sur l'offre de mobilité au lieu de villégiature, tout en cherchant à éviter le trafic en s'y rendant.

Scénario organisé et harmonieux

(MDDI, 2018)

Le regroupement, dans trois agglomérations (Agglo NORD, Agglo LUX et Agglo SUD), des institutions les plus génératrices de déplacements et la mise en place d'axes de transports en commun très attractifs vers et entre ces agglomérations et vers les principaux pôles de résidence des travailleurs frontaliers permet de mettre les fruits de la croissance économique au profit de la qualité de vie des citoyens, tant en milieu rural qu'en milieu urbain.



Urbanisme et circulation

L'urbanisme, l'aménagement de l'espace public et les règlements de circulation orientent le choix du mode de transport. Pour promouvoir le trafic automobile, il convient d'offrir du stationnement au plus près des destinations et de prioriser la fluidité du trafic automobile aux carrefours. Les transports en commun routiers sont d'autant plus utilisés qu'aux heures de pointe, un passage préférentiel leur est réservé et que l'accès aux arrêts est agréable. La circulation cycliste se développe dans un contexte d'itinéraires sécurisés, directs, ininterrompus, confortables et lisibles au sol. Enfin, le trafic piéton, et donc la vie dans l'espace public, prend son essor dans des espaces à échelle humaine qui sont longés de rez-de-chaussée intéressants et reliés entre eux par des cheminements courts, libres d'obstacles et protégés du trafic motorisé. L'espace public étant limité, il convient de combiner des mesures en faveur du mode souhaité avec des mesures à l'encontre du mode à défavoriser.

« 56 % des résidents ne connaissent pas d'espace public fréquenté régulièrement par les adultes de leur localité. »

(MDDI, TNS Ilres, 2017)



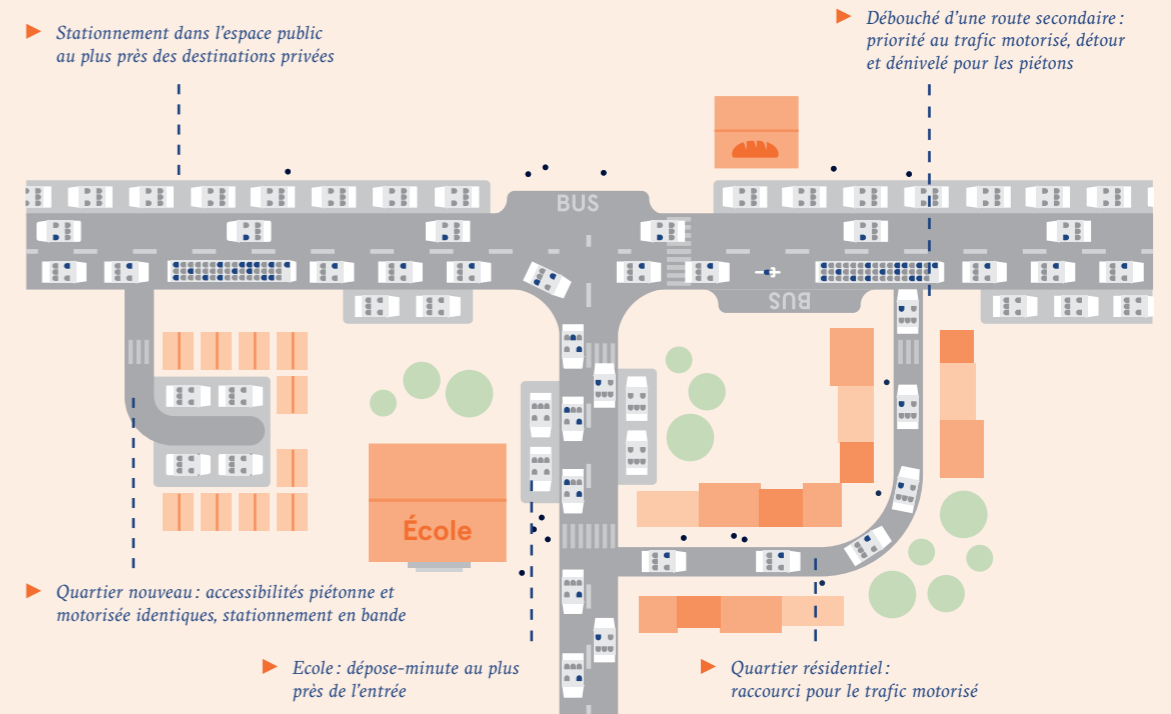
(MDDI)

- ▶ La commune peut élaborer, avec la participation des citoyens, un **plan de mobilité multimodal** assorti d'un plan d'action. La Direction de la Planification de la Mobilité du MDDI peut la conseiller en la matière.
- ▶ Les mesures communales en faveur d'une mobilité durable sont récompensées par le **Pacte Climat**.
www.pacteclimat.lu
- ▶ La réfection de voiries existantes et la planification de quartiers nouveaux sont des **occasions idéales pour repenser la mobilité**.

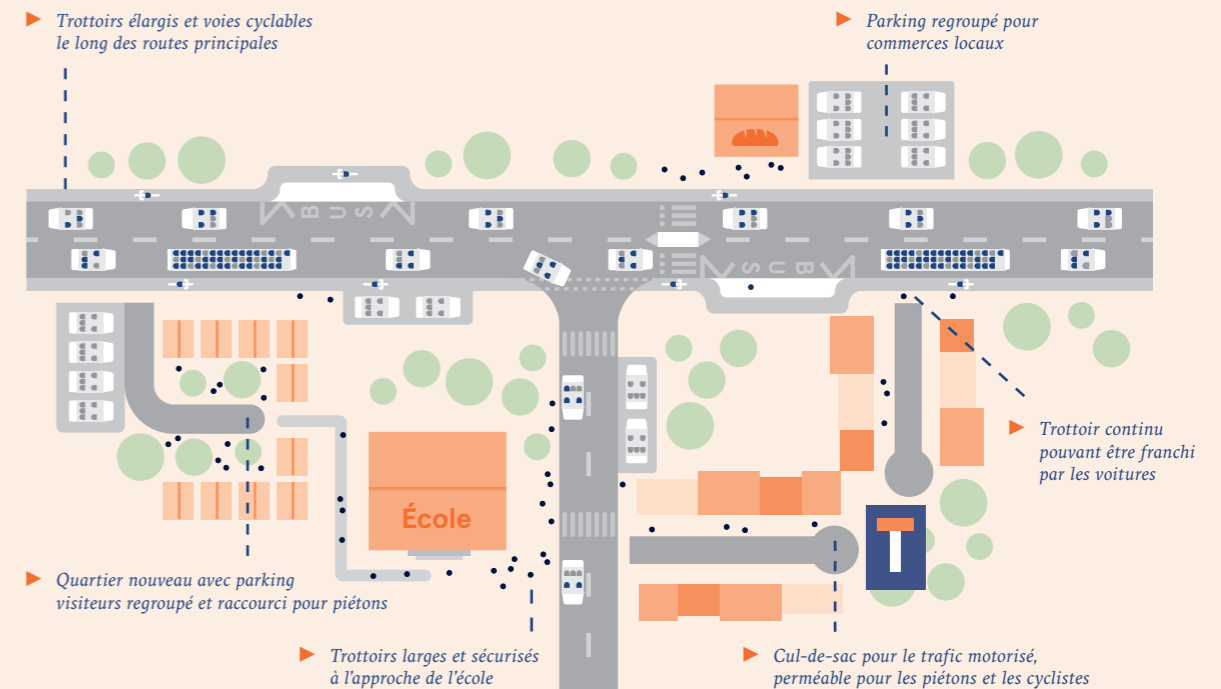


(MDDI)

Promouvoir le trafic automobile en localité :



Promouvoir la marche à pied et le vélo en localité :



Rendre la ville aux piétons

L'espace public ne vit que par les piétons. Les villes et les villages qui priorisent les piétons par rapport au trafic motorisé offrent à leurs habitants une qualité de vie élevée, profitent d'un air plus propre et soutiennent le commerce local.



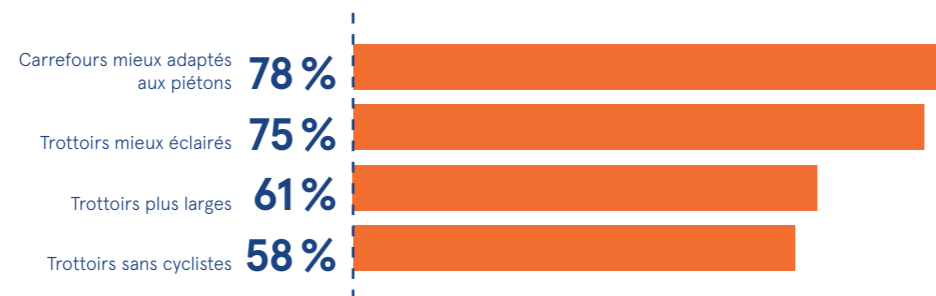
La présence d'enfants est le véritable indicateur de qualité de l'espace public.

(MDDI)



Les enfants préfèrent se rendre à l'école fondamentale à pied ou à vélo, plutôt que d'y être conduits. Ils arrivent alors réveillés et apaisés.

Sous quelles conditions vous déplaceriez-vous davantage à pied au quotidien ? (top 4) (MDDI, TNS Ilres, 2017)



(MDDI)



La marche à pied est le mode de déplacement le plus économe d'espace et le plus rapide sur des distances allant jusqu'à 1 km, selon la disponibilité du stationnement pour les autres modes.

« Vingt minutes de mobilité active par jour, c'est-à-dire deux allers-retours piétons de 300 mètres, réduisent de façon significative le risque de diabète de type 2, de maladies cardiovasculaires, de cancer du sein et du côlon, de dépression et de démence. Au Grand-Duché, 30 % des déplacements inférieurs à 1 km sont effectués en voiture. »

(OMS, MDDI)

En charge de l'aménagement des trottoirs, même le long des routes étatiques, **les communes déterminent l'attractivité de la marche à pied**. Elles peuvent :

- ▶ Mettre en place des cheminements directs, sécurisés avec un **gabarit libre** permettant au moins le croisement de deux poussettes, fauteuils roulants, déambulateurs ou trottinettes pour enfants.
- ▶ Eclairer **les passages piétons et réduire au minimum le temps d'attente** aux feux piétons.
- ▶ Concevoir tous les **cheminements piétons de façon à ce qu'ils permettent aux écoliers de se rendre seuls à l'école fondamentale** ou aux arrêts des bus scolaires.

- ▶ Les riverains peuvent **veiller à ce que les trottoirs soient dégagés d'obstacles** tels que des voitures garées, des haies non taillées ou des poubelles.

- ▶ Les communes et l'Etat peuvent aménager l'espace public de façon à **favoriser des déplacements piétonniers dans un contexte agréable**, par exemple en écartant le stationnement (sauf pour personnes à mobilité réduite) de 100 à 300 mètres des points d'attraction et en y apaisant le trafic motorisé.

Donner leur place aux cyclistes

55% des résidents font du vélo et n'attendent que des infrastructures cyclables de qualité pour contribuer à réduire la part modale de la voiture, notamment sur les nombreux trajets courts. (MDDI, TNS Ilres, 2017)

Les résidents qui ont fait du vélo au cours des 12 mois passés seraient disposés à se déplacer régulièrement à vélo plutôt qu'en voiture :

- S'il y avait davantage d'infrastructures cyclables séparées du trafic motorisé (90%).
- S'il y avait moins de segments dangereux ou manquants dans les itinéraires cyclables (90%).
- S'il y avait plus de respect entre les cyclistes et les autres usagers de la route (87%).
- Si les carrefours étaient mieux adaptés à la circulation à vélo (85%).

(MDDI, TNS Ilres, 2017)

« 51% de l'ensemble des déplacements des résidents sont inférieurs à 5km. Un tiers des trajets inférieurs à 1 km et les deux tiers des trajets entre 2 et 5 km sont effectués en voiture par les résidents. »

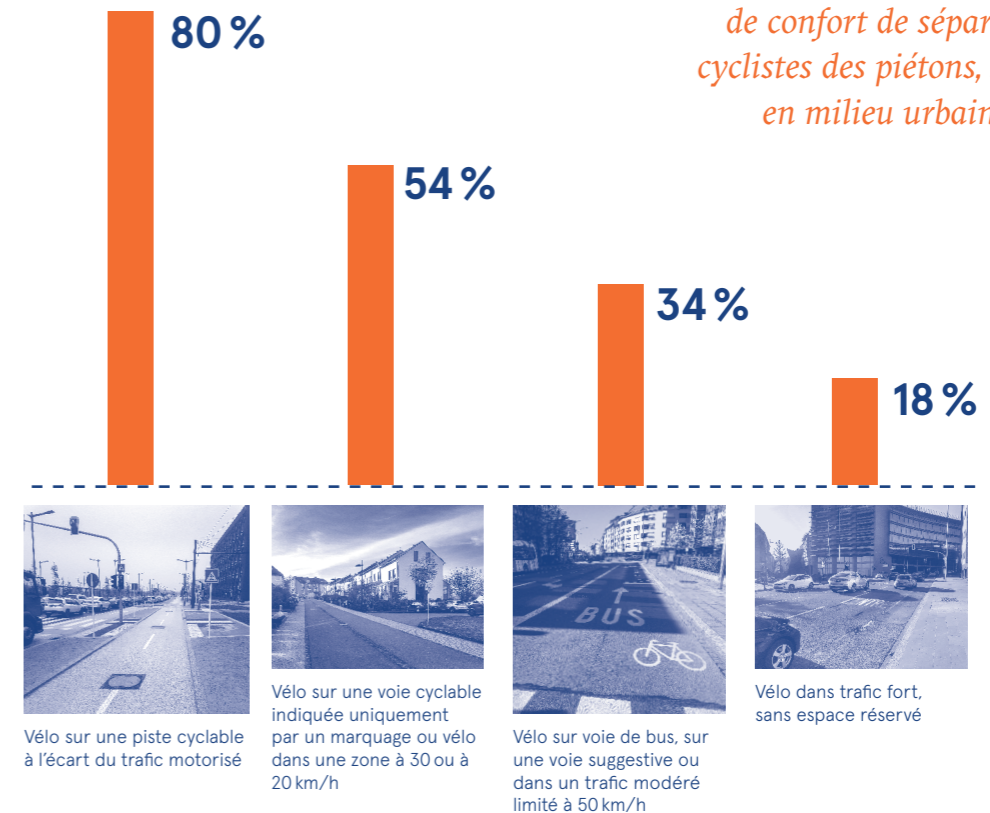
- L'Etat peut intégrer **le vélo comme mode de déplacement** dans toutes les infrastructures et offres de transport, mettre en place un **réseau cyclable national** attractif tant pour les déplacements quotidiens que pour le cyclotourisme en milieu rural, veiller à un **maillage cohérent** entre ce réseau et les réseaux internationaux et communaux et adopter une **règlementation** favorable à la pratique du vélo.

- Les communes peuvent collaborer entre elles et avec la Cellule Mobilité Douce du MDDI pour mettre en place un **réseau cyclable communal** :
 1. Analyse de la « **cyclabilité** » de l'ensemble des voies publiques.
 2. **Définition d'un réseau** cyclable communal sûr et continu permettant aux cyclistes de se rendre partout au quotidien.
 3. **Identification des sections dangereuses ou manquantes** du réseau projeté.
 4. Planification et **mise en œuvre des chaînons manquants** au fil des chantiers sur les tronçons concernés.
 5. **Signalisation et promotion.**

Potential du vélo en fonction de la qualité des infrastructures

Disposition des personnes ayant roulé à vélo au cours de l'année écoulée à passer à un usage quotidien du vélo en fonction du type d'infrastructure en place.

(MDDI, TNS Ilres, 2017)



« Avec l'essor du vélo en général et la popularité des vélos électriques en particulier, c'est une question de sécurité et de confort de séparer les cyclistes des piétons, surtout en milieu urbain. »

Vélo sur une piste cyclable à l'écart du trafic motorisé

Vélo sur une voie cyclable indiquée uniquement par un marquage ou vélo dans une zone à 30 ou à 20 km/h

Vélo sur voie de bus, sur une voie suggestive ou dans un trafic modéré limité à 50 km/h

Vélo dans trafic fort, sans espace réservé

Les employeurs peuvent encourager la pratique du vélo pour les déplacements au quotidien en :

- offrant du **stationnement sécurisé** pour vélos, des **vestiaires** avec douches et des **vélos de service** ;
- proposant aux employés de profiter des avantages fiscaux liés aux **vélos de leasing**.

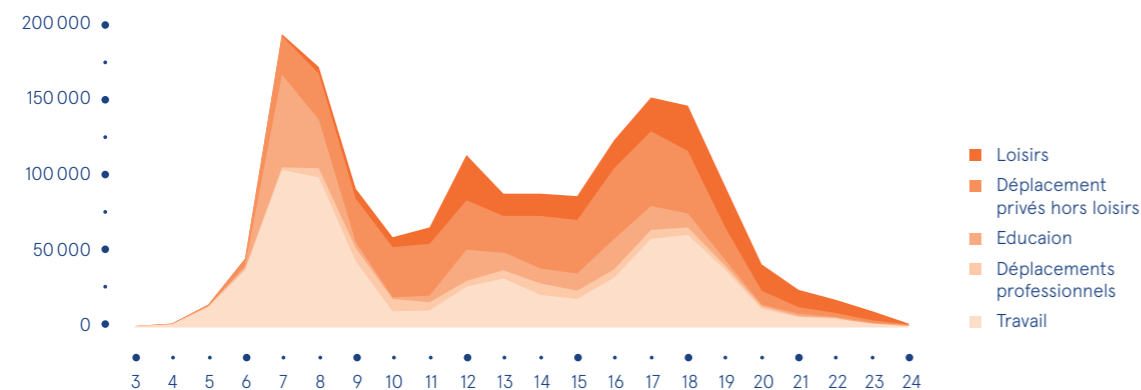
www.clever-fueren.lu

- Que leur propre déplacement se fasse à pied, à vélo, à moto ou en voiture, les citoyens peuvent contribuer à l'essor du mode de transport bénéfique pour la société qu'est le vélo en **respectant tous les usagers de la route**.
- Un premier défi consiste à ne plus recourir à la voiture privée pour les **déplacements à l'intérieur de la localité** ou du quartier de résidence.

Gérer l'heure de pointe

La plupart des problèmes de trafic ne concernent que les périodes de pointe du matin et du soir. Il est plus économe d'étirer et d'aplatir ces pointes que d'adapter les infrastructures.

Trajets en semaine par heure d'arrivée
(MDDI, 2017)



- **Horaires des lycées.** Le décalage du début des cours de certains lycées délésterait le trafic aux heures de pointe et améliorerait la ponctualité du transport scolaire. L'impact potentiel sur le trafic s'observe pendant les vacances scolaires.

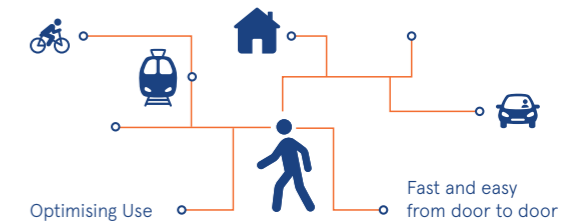
- **Horaire mobile et télétravail.** En organisant les changements d'équipe en dehors des périodes de pointe, en offrant aux employés dont la tâche le permet des horaires mobiles, des comptes épargne-temps et la possibilité de faire du télétravail (à partir du domicile, de bureaux satellites ou d'espaces de co-travail) et en promouvant le covoiturage, les employeurs peuvent contribuer considérablement à la fluidification du trafic aux heures de pointe.

« Décaler les horaires, transporter moins de sièges vides, favoriser les modes économes d'espace routier. »

Le saviez-vous ?

Le programme Beter Benutten (« mieux utiliser » les véhicules et les infrastructures), une collaboration entre les secteurs public et privé aux Pays-Bas, a permis, en trois ans, de réduire de **19 % la congestion** sur les points noirs du réseau routier.

www.beterbenutten.nl/en



Beter Benutten (Ministerie van Infrastructuur en Milieu)

- **Horaires des livraisons et logistique urbaine.** Assurer les livraisons en dehors des heures de pointe et effectuer la distribution finale par des camions à petite capacité, voire des vélos-cargos permet de fluidifier le trafic et de désengorger les centres-villes.

Services à la personne et organisation interne de l'entreprise :
téléconférences ; télétravail

Covoiturage :
réduire les transports individuels motorisés

Transports en commun :
promotion de l'offre (train, bus), p. ex. mPass

Aménagements :
garantir la qualité des aménagements urbains (pistes cyclables et piétonnes sécurisées)



Modes doux/actifs :
Infrastructures, action « Mam Vélo op d'Schaff »

Optimisation du parc de véhicules :
p. ex. intégration du autopartage, gestion de stationnement automobile

Communication et information :
conseil en mobilité

- Seuls, en tant que cluster ou en collaboration avec le Verkeiersverbond, les employeurs peuvent établir un **plan de mobilité entreprise** avec des mesures concrètes pour améliorer la mobilité de leurs employés.

www.mobiliteit.lu

Plan de mobilité « mConcept », Verkeiersverbond

La voiture comme moyen de transport

Pour être le mode de transport le plus cher, le plus consommateur d'espace et le plus émetteur de pollution atmosphérique par personne transportée, la voiture individuelle pourrait être utilisée de façon plus efficace. Le covoiturage et l'autopartage, tout en étant économiquement avantageux pour les ménages, peuvent réduire sensiblement les embouteillages aux heures de pointe et libérer des places de stationnement en milieu urbain.

« Chaque matin, 250 000 sièges automobiles vides entrent dans l'agglomération de Luxembourg-Ville. »

Le covoiturage (« car pooling »)

Qu'est-ce que c'est ?

C'est le fait de partager une voiture privée pour effectuer un trajet commun.

Quel est l'avantage ?

Chaque conducteur qui se fait passer économise de l'argent et contribue à réduire les embouteillages.

Comment cela fonctionne-t-il ?

Soit le conducteur et le passager se connaissent déjà (famille, travail) et conviennent d'effectuer le

déplacement ensemble, soit des inconnus sont mis en relation par un portail de covoiturage (application smartphone ou site Internet) auquel chacun a préalablement communiqué ses déplacements.

Combien est-ce que cela coûte ?

Le conducteur et le passager conviennent d'un prix. Celui-ci peut être nul ou de l'ordre de quelques euros tel que proposé par l'application de covoiturage.



1 Emplacement réservé au covoiturage



2 Covoitureurs



3 Voie de covoiturage en Amérique du Nord

► Aux endroits où une telle demande se manifestera, les communes pourront prévoir des emplacements de **stationnement** pour la montée et la descente des covoitureurs.

► Les particuliers peuvent profiter des économies et d'éventuelles incitations liées au covoiturage (telles que le parking préférentiel sur le lieu de travail) en communiquant leurs **déplacements en tant que conducteur ou passager** à un portail de covoiturage. ²

► En incitant les employés à créer une **communauté sur un portail de covoiturage** tel que CoPilote et en offrant du **stationnement préférentiel** aux covoitureurs, les employeurs peuvent économiser des places de stationnement sur leur site et contribuer à réduire le trafic environnant aux heures de pointe. ¹

► En plus de proposer le **portail de covoiturage CoPilote** pour le Luxembourg et sa région limitrophe, l'Etat peut **dédier, sur les tronçons d'autoroute qui le permettent, une voie « 3+ » aux covoitureurs et aux bus.** ³

L'autopartage (« car sharing »)

Qu'est-ce que c'est ?

Ce sont des voitures stationnées à des endroits fixes disponibles à la location pour des déplacements courts (quelques heures).

Quel est l'avantage ?

Le ménage peut faire des économies en remplaçant sa voiture la moins utilisée par de l'autopartage.

Comment cela fonctionne-t-il ?

Une fois devenu client d'une société d'autopartage, l'utilisateur réserve un véhicule par smartphone, ouvre le véhicule en y apposant sa carte de membre et verrouille le véhicule de la même façon après avoir effectué le trajet désiré. La clé de contact et une carte pour faire le plein se trouvent dans le véhicule. ¹



¹ La voiture se déverrouille à l'aide de la carte de membre (MDDI)

Combien est-ce que cela coûte ?

En plus de la cotisation mensuelle (entre 0 et 30 €), la location est facturée uniquement en fonction de la distance parcourue et du temps de déplacement. Le carburant, les assurances, l'entretien et la dépréciation sont inclus dans ce prix. Le stationnement au lieu de départ est gratuit et garanti. Selon la formule choisie, l'autopartage reste avantageux lorsque l'on réalise jusqu'à cinq déplacements par semaine, d'une durée de une à deux heures chacun. L'autopartage ne se prête donc pas aux déplacements quotidiens domicile-travail.

Système d'autopartage « en boucle » ou en « free float » ?

Dans un système en boucle, la voiture doit être restituée à l'endroit où elle a été empruntée. Cela correspond à l'usage occasionnel d'une voiture privée et permet une grande prévisibilité pour le client suivant. ²

Un système « free float », dans lequel la voiture peut être déposée n'importe où dans un périmètre prédéfini, semble offrir davantage de flexibilité. En réalité, plus ce périmètre est grand, moins ce système est attractif pour le client suivant, qui ignore jusqu'au dernier moment où il devra récupérer la voiture. En dehors de centres-villes comptant au moins un million d'habitants (Berlin, Munich, etc.), ce système n'est pas économique, puisque le coût du ramassage des voitures éparpillées équivaut au coût d'un service de taxi.

Autopartage avec moteurs électriques ou thermiques ?

Les voitures électriques se prêtent parfaitement pour les systèmes d'autopartage « en boucle », puisqu'elles se rechargent entre les locations, alors qu'avec les voitures à essence ou à diesel, les conducteurs doivent faire le plein pendant les locations.



² CFL Flex (CFL)

« Les véhicules privés, qui sont à l'arrêt pendant 22 heures par jour en moyenne, comptent pour plus d'un septième des dépenses des ménages. »

- Les communes peuvent s'associer à une société d'autopartage et **mettre en place des stations de deux ou plusieurs voitures dans les quartiers à forte densité d'habitation**. D'expérience, une voiture d'autopartage installée au bon endroit y libère des places de stationnement, puisqu'elle remplace jusqu'à dix voitures privées, notamment les véhicules secondaires qui sont souvent garés dans l'espace public.

- Avant l'achat d'une voiture privée, les résidents d'une localité dans laquelle des voitures d'autopartage sont installées peuvent **évaluer si ce service permet de répondre à leurs besoins** et comparer les dépenses associées aux deux options (dépenses mensuelles moyennes pour une voiture privée : environ 500 €).

- Les employeurs peuvent **mettre à la disposition de leurs employés des voitures d'autopartage** pour les déplacements professionnels, voire pour les déplacements privés en dehors des heures de travail. Cette alternative aux voitures de leasing incitera davantage d'employés à recourir aux transports en commun pour leurs déplacements domicile-travail.

Gérer le stationnement

La gestion du stationnement permet d'influencer les parts modales et le taux d'occupation des véhicules aux heures de pointe, de réduire le stationnement non souhaité, d'affecter des terrains publics et privés à des usages plus utiles, de baisser le coût des constructions et de réduire la production de déchets inertes due aux parkings souterrains.

« La probabilité de trouver une place de stationnement sur le lieu d'arrivée influe fortement sur le choix du mode de transport sur le lieu de départ. Au Grand-Duché, 60 % des employés disposent d'une place de parking à leur lieu de travail. »

Une stratégie cohérente pour le stationnement est l'un des outils-clés des communes en matière de mobilité. Outre la **disposition préférentielle de places pour les personnes à mobilité réduite (PMR) et pour les vélos**, voici quelques mesures efficaces :

- ▶ **Remplacer le stationnement en bande par des parkings groupés** écarte les manœuvres de stationnement du trafic et permet d'aménager des couloirs pour bus, des trottoirs plus larges et des voies cyclables. Une telle démarche contribue à sécuriser et rendre plus attractifs la marche à pied et les déplacements à vélo.
- ▶ Si les arrêts de bus, les stations d'autopartage et le stationnement pour vélos sont **disposés plus près des destinations que les entrées de parking**, alors les modes alternatifs deviennent plus compétitifs par rapport à la voiture particulière.
- ▶ Introduire le **parking résidentiel** en accordant un nombre minimal de vignettes en fonction de la disponibilité du stationnement sur les terrains privés permet de réserver les places disponibles dans l'espace public aux riverains qui en ont besoin.
- ▶ Le **parking payant** dans les zones commerciales favorise la rotation des visiteurs et donc le commerce local. Selon le type de parcimètre, il est possible d'accorder la gratuité du stationnement aux clients des commerces.
- ▶ Dans une commune où les places de parking dans l'espace public sont réglementées, il est possible de créer, pour les habitants qui souhaitent vivre avec moins de voitures privées, des quartiers bénéficiant d'une **dérogation au nombre minimal de places de stationnement** par habitation. Ces habitations sont moins chères à la construction.
- ▶ Une politique restrictive **en matière de places de stationnement accordées pour les bâtiments administratifs** (p. ex. un emplacement pour 175 m² de surface construite brute en milieu urbain) incite les employeurs à mettre en place des plans de mobilité entreprise et réduit le trafic aux heures de pointe.

Parmi les deux propositions suivantes de logements identiques disposant chacun d'emplacements de stationnement privé à l'intérieur du bâtiment, lequel choisiriez-vous ? (MDDI, TNS Ilres, 2017)

62 %

Celui qui a devant la porte d'entrée un espace-rue permettant aux enfants de jouer, le parking public se trouvant à 100 mètres.



38 %

Celui qui a devant la porte d'entrée une bande de stationnement, un espace public permettant aux enfants de jouer se trouvant à 100 mètres.



La proposition de gauche est majoritaire parmi toutes les tranches d'âge, les deux sexes, tous les niveaux socio-économiques, les Luxembourgeois et les non-Luxembourgeois et dans toutes les régions du Grand-Duché.

« La prépondérance de la voiture privée s'explique par le simple fait qu'au cours des soixante dernières années, tout a été fait pour que la voiture devienne le mode de transport le plus attractif pour relier tout bâtiment à tout autre bâtiment. Eloigner, de 100m à 300m, les places de stationnement non PMR des destinations contribuera à rééquilibrer les parts modales. »

Au vu des prix du foncier, les entreprises peuvent gérer plus économiquement **les surfaces de parking** :

- ▶ en **attribuant les places aux covoitureurs**, aux vélos et aux véhicules de société réservés à l'autopartage ;
- ▶ en **mutualisant le parking** avec des acteurs voisins qui en ont besoin à d'autres heures de la journée ou de la semaine (supermarchés, cinémas, centres sportifs, etc.).

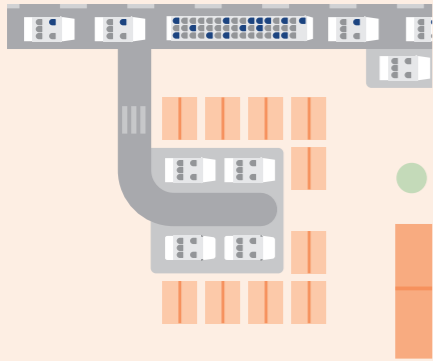
- ▶ L'Etat peut concevoir et agencer les **bâtiments publics** de façon à ce qu'il devienne plus attractif de s'y rendre en bus, à vélo ou à pied qu'en voiture privée, même pour les employés.

Dans les parkings situés près des gares et de certains pôles d'échange, l'Etat peut offrir des **tarifs préférentiels aux usagers des transports en commun**.

Quartier résidentiel

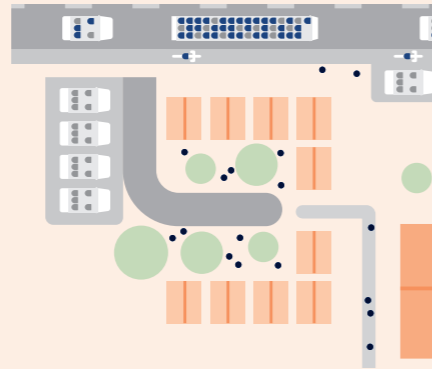
Stationnement en bande:

- Stationnement public au plus près des habitations. La voiture domine même les rues à trafic apaisé.



Parking de quartier:

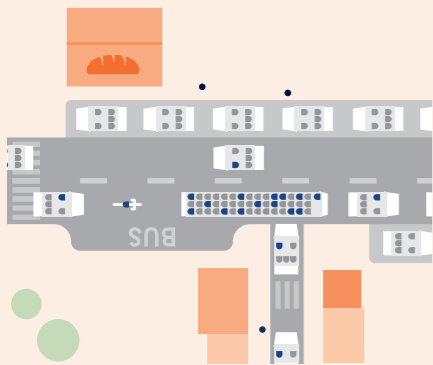
- Espace convivial permettant aux enfants de jouer.
- Favorise la marche à pied et le vélo.



Rue principale

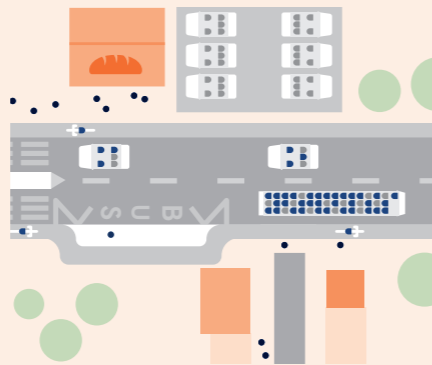
Stationnement en bande:

- Stationnement public omniprésent qui se prête à des usages parasites tels que le stationnement à long terme, le Park and Ride, le stationnement de voitures d'entreprise, la vente de voitures d'occasion, etc.



Parking regroupé:

- Mise à disposition de stationnement public pour un usage précis, p. ex. parking courte durée pour commerces locaux.
- Meilleure qualité urbaine. Libération d'espace pour des voies cyclables et des trottoirs plus confortables.

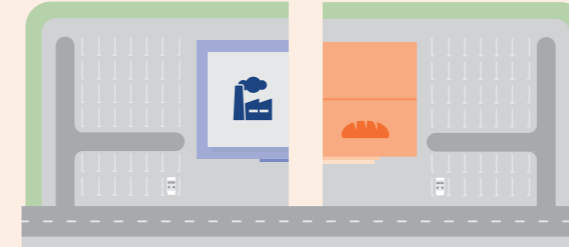


La part des voitures garées régulièrement dans l'espace public alors qu'elles disposent d'un emplacement privé, est d'environ 33% dans les communes rurales, d'environ 40% à Luxembourg-Ville et dans la région Sud et de 48% dans les communes périurbaines. D'après les propriétaires, l'emplacement privé est soit occupé par autre chose qu'une voiture, soit moins facilement accessible. (MDDI, TNS Ilres, 2017)

Zone mixte

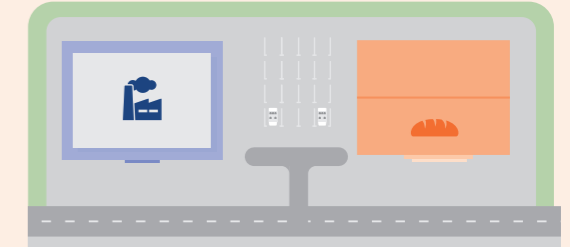
Parking propre à chaque institution:

- Surcapacités, surtout la nuit, le weekend, etc.



Parking mutualisé:

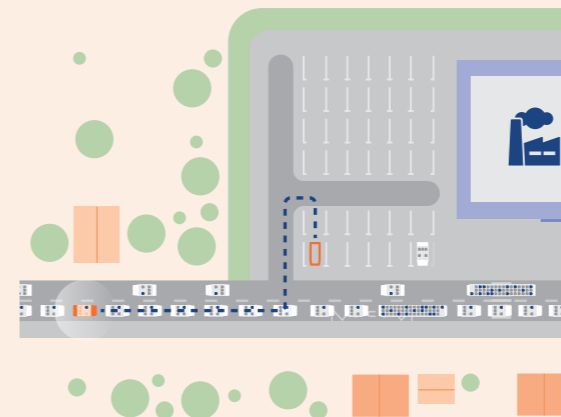
- Gestion économiquement efficace des surfaces de stationnement.



Entreprise

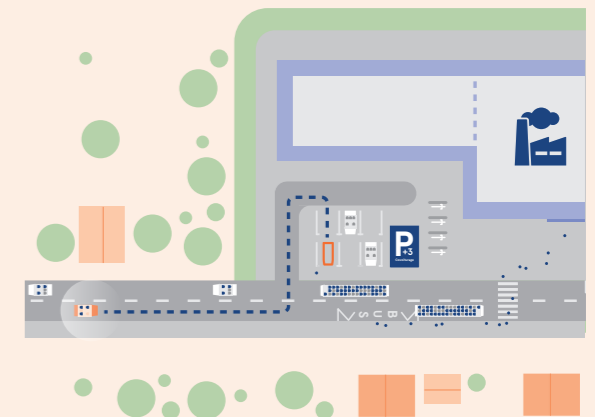
Stationnement attribué à des personnes:

- Besoin d'un maximum de surface.
- Encourage l'usage de la voiture individuelle.
- Contribue ainsi à la congestion des routes aux heures de pointe.



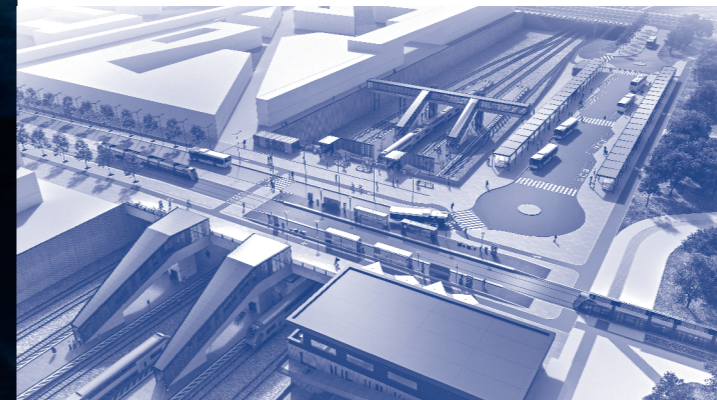
Stationnement attribué à un usage précis

- (tel que le covoiturage ou l'autopartage de voitures de société):
- Réduit considérablement le besoin en surface.
 - Contribue à la fluidité du trafic aux heures de pointe.
 - Est plus économique tant pour l'employeur que pour les employés.



La multimodalité agréable

Si le temps passé aux arrêts, aux gares et aux pôles d'échange n'est pas seulement agréable, mais utile pour le voyageur, le maillon faible de la multimodalité en devient un atout.



Pôle d'échange Howald (MDDI, 2016)

« Aux Pays-Bas, 82 % des clients des chemins de fer font quotidiennement des achats aux gares. »

(Nationale Spoorwegen, 2014)

- ▶ Selon leurs compétences, les communes et l'Etat peuvent aménager les pôles d'échange de façon à ce que le **voyageur** soit pour le moins **à l'abri des intempéries et bien informé** (Verkéiersverbond).
- ▶ Au mieux, ils y permettront **l'installation de services** qui profiteront aux navetteurs et aux résidents du quartier.
- ▶ Les **logements** et les **emplois** qui génèrent le moins de trafic motorisé se trouvent sur un pôle d'échange, voire à moins de 300 m de celui-ci.

💡 Y avez-vous pensé ?

Le transbordement n'est pas un inconfort propre aux transports en commun. Descendre d'un bus pour accéder à un quai de train n'est pas forcément plus inconfortable que de garer sa voiture, d'en sortir pour une escale quotidienne, puis d'y retourner après avoir effectué des achats, s'être restauré, avoir déposé un enfant à la crèche ou avoir visité un club de fitness. Si de tels services sont offerts aux pôles d'échange, le transbordement n'est pas vécu comme une perte, mais comme un gain de temps.

« Mobility-as-a-Service »

En renseignant l'utilisateur sur divers critères tels que le temps de parcours, le coût, la distance et l'impact environnemental, la mobilité en tant que service permet à l'utilisateur de choisir parmi plusieurs options pour le déplacement souhaité.



1 Afficheur dynamique des départs du transport public (MDDI)

- Pour **informer en temps réel les clients et les employés** des départs des transports publics à proximité de leur site, les employeurs ou les gestionnaires d'un bâtiment public peuvent installer un afficheur dans l'entrée de leur bâtiment. Une fois l'écran avec connexion Internet monté aux frais du propriétaire, le Verkiersverbond se charge gratuitement de l'affichage des données pertinentes. ¹

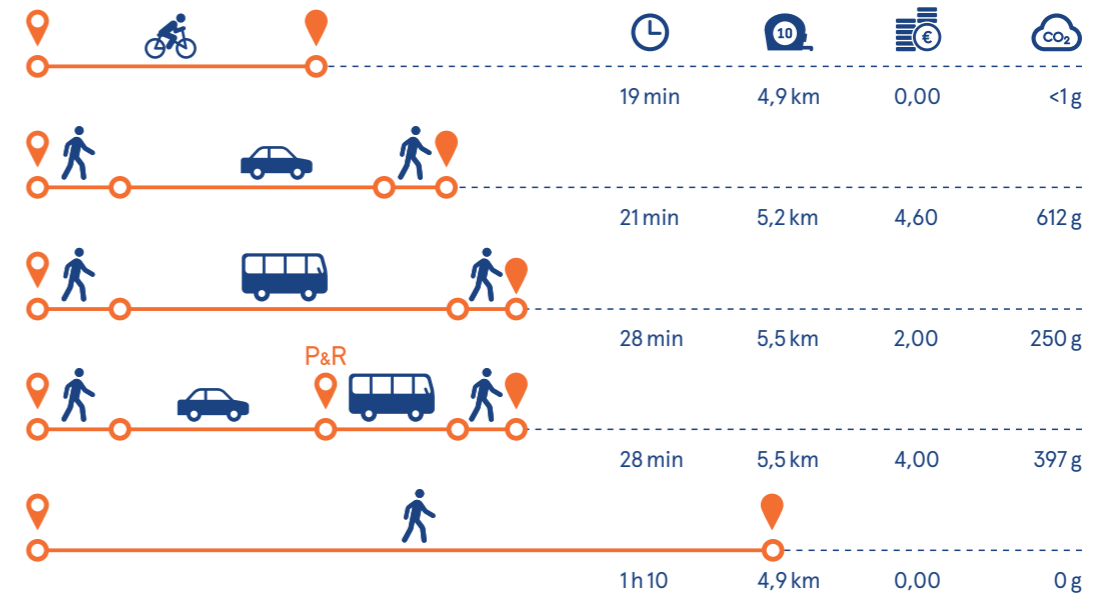
www.mobiliteit.lu

- Avant d'effectuer un déplacement, l'utilisateur peut consulter une application de mobilité en tant que service. Grâce à son calculateur d'itinéraires multimodaux en temps réel (illustration ci-après), cette application lui montre toutes les façons disponibles d'effectuer son déplacement, y compris des combinaisons de différents modes de transport tels que la marche, le vélo privé ou en libre-service, la voiture privée, le covoiturage, l'autopartage, le taxi, les bus, les trains ou le tram. L'utilisateur peut alors **choisir une option en fonction de ses priorités**, que ce soit la rapidité, le confort, le coût ou un autre critère.

www.mobiliteit.lu

Planificateur d'itinéraires multimodaux:

Quelles sont mes options pour me rendre de l'endroit à l'endroit ?



La mobilité d'une main avec le smartphone et la mKaart :

Achat et gestion de billets :



Information en temps réel :

- Envoi automatique de notifications en cas de retards, de chantiers ou d'autres perturbations en cours de route.
- Situation en temps réel du trafic routier et des départs des transports en commun.
- Taux d'occupation des parkings relais.
- Disponibilité de points de charge ou de vélos en libre-service.

Accès à d'autres services de mobilité :

- Accès P+R, autopartage, vélos en libre-service, mBox, Chargy, etc.



Les transports en commun

Les transports en commun constituent la manière la plus efficace de transporter un grand nombre de personnes sur un même axe. Il existe pour cela une large palette d'options. Le mode de transport le plus approprié dans une situation peut être parfaitement inadapté dans une autre situation.

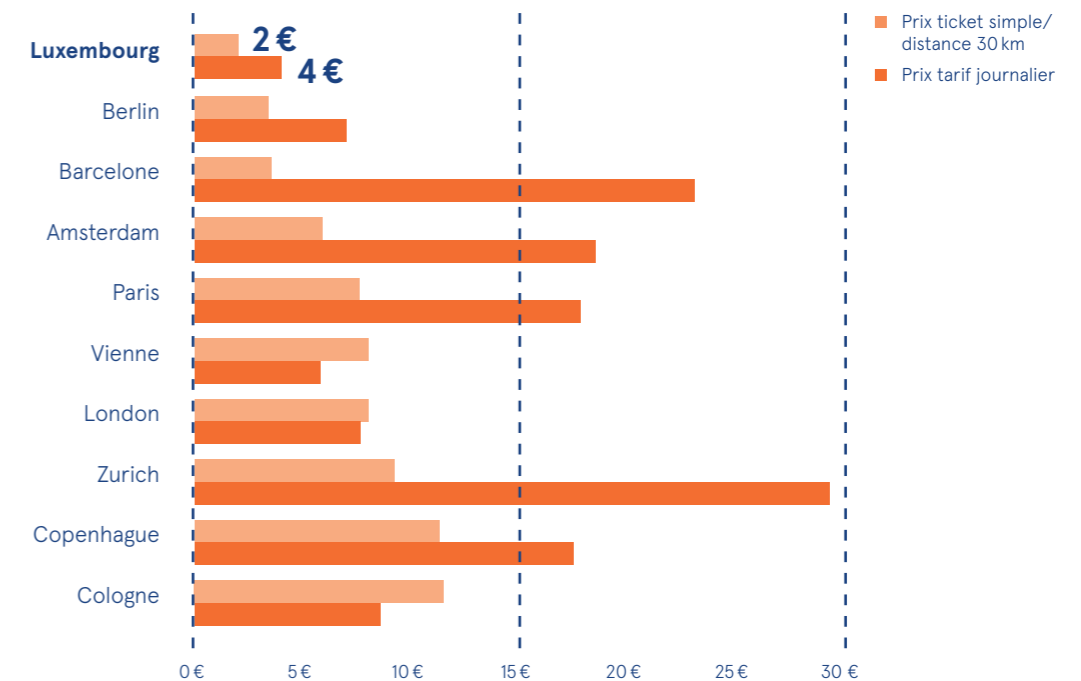
« Parmi les réseaux de transports en commun de taille comparable, le Luxembourg offre les tarifs les moins chers d'Europe de l'Ouest. »

- ▶ **L'Etat finance un réseau de transports en commun multimodal** sur le territoire du Grand-Duché. Dans des cas spécifiques, il participe aux frais d'exploitation de services de transports en commun destinés aux navetteurs transfrontaliers.
- ▶ **L'Etat planifie à court, moyen et long terme une offre cohérente** des transports en commun en fonction de la demande telle qu'elle est exprimée par les ménages et projetée par l'Aménagement du territoire.
- ▶ Tout en étant à l'écoute des communes, l'Etat **veille à l'attractivité globale de l'offre**. Ainsi, plus une ligne express a d'arrêts, moins elle est efficace pour les trajets longs.

- ▶ La commune peut **améliorer l'accessibilité** aux transports en commun en aménageant des cheminements piétons et cyclables directs vers les arrêts et en veillant à ce que les zones d'attente soient fonctionnelles et agréables.
- ▶ La commune peut **informer les citoyens sur l'offre** des transports en commun. En plus des horaires et des tarifs, elle peut inclure dans ses publications des photos des arrêts dans la commune et de destinations joignables à partir de ces arrêts.
- ▶ Si la demande en justifie les coûts d'exploitation, la commune peut affiner le réseau RGTR sur son territoire par des **lignes de bus communales**. Pour une demande ponctuelle, un service de taxi peut s'avérer plus économique.

Tarifs des transports en commun pour un trajet simple de 30 km et une carte réseau journalière:

(MDDI, 2018)



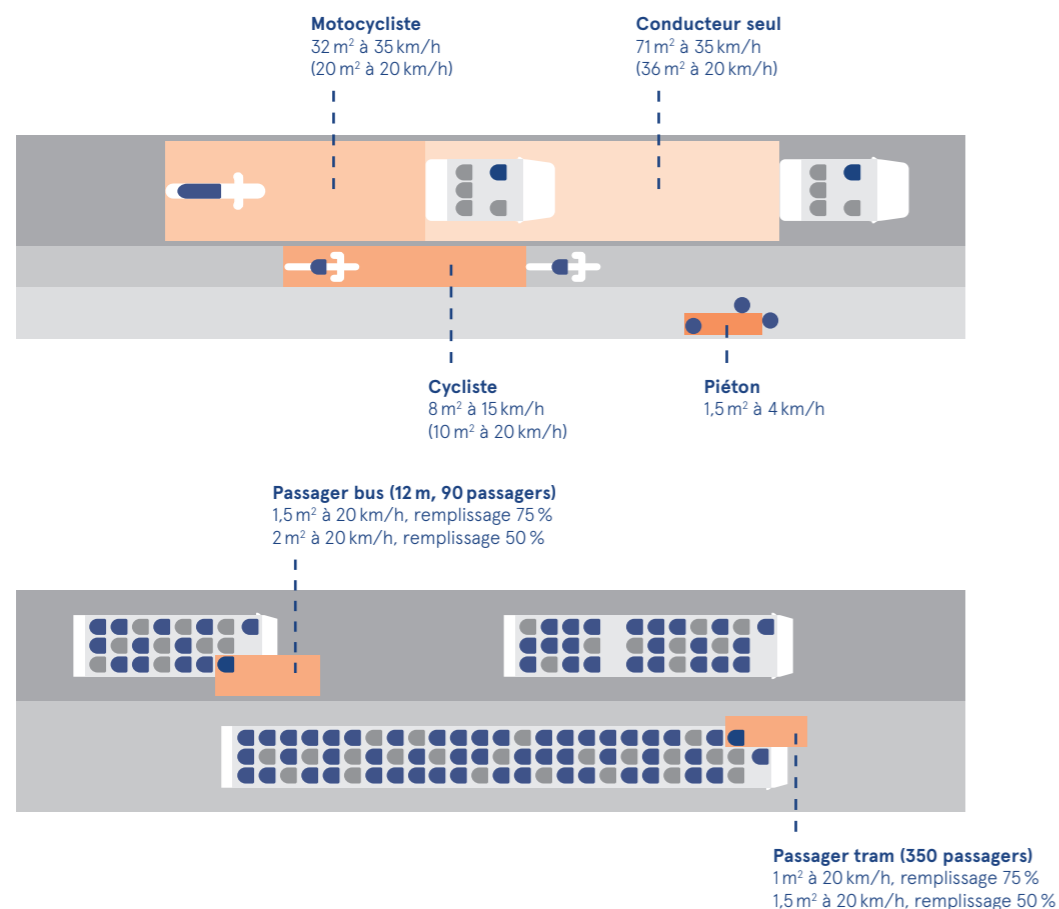
- ▶ L'employeur peut encourager l'utilisation des transports en commun en participant au financement d'un **abonnement annuel mPass** du Verkéiersverbond pour ses employés.
www.mobiliteit.lu
- ▶ Par la mise à disposition, **sur le lieu de travail**, de **véhicules de société** pour d'éventuels déplacements professionnels pendant les heures de travail, l'employeur permet aux employés de recourir aux transports en commun pour leurs déplacements domicile-travail.

- ▶ **L'utilisation des transports en commun**, comme celle de tout mode de transport, **s'apprend** avec une certaine persévérance. Une personne intéressée peut:
 - télécharger gratuitement l'application mobile « **mobiliteit.lu** » du Verkéiersverbond;
 - planifier et effectuer un **premier trajet sans contraintes particulières** (p.ex. le weekend) en utilisant cette application pour consulter l'horaire et acheter le titre de transport;
 - **essayer** différents horaires et différentes combinaisons **jusqu'à trouver la meilleure offre** pour ses déplacements quotidiens.

« Même avec un taux de remplissage de 50 %, les transports en commun occupent entre 20 et 30 fois moins d'espace public par personne transportée qu'un conducteur de voiture seul. »

Place consommée par personne transportée et par mode de transport à la vitesse usuelle et à 20 km/h en milieu urbain :

(MDDI, 2018)



Six questions pour trouver le moyen de transport en commun le mieux adapté à une situation spécifique

4. Est-ce que le mode de transport est capable de s'intégrer dans le contexte urbain de façon à être facilement accessible et donc attractif pour le plus grand nombre de passagers ?

Un mode de transport qui est très rapide entre les agglomérations, mais qui doit ramasser et déposer ses passagers au bord de ces agglomérations, faute de pouvoir s'y insérer urbanistiquement (systèmes sur pilotis ou nécessitant des couloirs très larges), peut être moins attractif qu'un mode de transport un peu plus lent qui ramasse et dépose ses passagers dans les centres urbains et évite ainsi aux flux les plus importants l'inconfort de devoir changer de moyen de transport en cours de route.

1. Est-ce que la capacité horaire de transport est adaptée à la demande projetée ?

Pour un même moyen de transport, la capacité horaire de transport est d'autant plus élevée que les véhicules sont grands, que l'intervalle de temps entre deux véhicules successifs est bref et que leur vitesse est élevée. Des capacités typiques pour les différents moyens de transports sont données dans le tableau ci-dessous.

2. Est-ce que la vitesse commerciale est aussi élevée que possible ?

Pour un même moyen de transport, la vitesse commerciale est d'autant plus élevée que les véhicules sont priorités par rapport au reste du trafic, que la distance entre les arrêts est grande et que le temps d'arrêt est bref. Le tableau ci-dessous donne une indication des vitesses commerciales pouvant être attendues pour différents modes de transports.

3. Est-ce que le ratio coût/utilité à long terme est acceptable ?

Plus le moyen de transport est structurant pour le territoire et plus les capacités de transport sont conséquentes, plus il importe que l'analyse des coûts et des bénéfices du projet porte sur la durée de vie en incluant les coûts tant opérationnels qu'infrastructurels et les coûts et bénéfices tant financiers qu'environnementaux.














5. Est-ce que les contraintes d'exploitation et, en particulier, la place occupée par les véhicules avant et après leur service aux terminus, peuvent être maîtrisées ?

En principe, il est aisé, surtout pour les transports routiers, d'accroître la capacité de transport en augmentant le nombre de courses. Toutefois, cela pose souvent des problèmes de stockage d'un grand nombre de véhicules aux terminus et conduit à une forte augmentation des coûts d'exploitation. Ainsi, le choix du mode de transport le plus approprié doit également tenir compte du bon équilibre entre fréquence attractive, place disponible au terminus et coûts d'investissement et d'exploitation.

6. Est-ce que le mode de transport est adapté au type de flux qu'il doit transporter et au contexte dans lequel il doit s'intégrer ?

Un transport par télécabine peut par exemple être une solution efficace pour aider un flux continu de personnes à franchir un obstacle topographique. Par contre, une télécabine n'est pas adaptée pour transporter un flux discontinu important tel que celui généré par l'arrivée d'un train.

**Le modes de transport en commun
et leurs caractéristiques** (MDDI, 2018)

MODE	CAPACITÉ HORAIRE (PERSONNES PAR HEURE PAR SENS)	DISTANCE D'UTILISATION OPTIMALE (KM)	VITESSE MOYENNE OU COMMERCIALE (KM/H)	AUTRES CARACTÉRISTIQUES DÉTERMINANTES
 Marche à pied	15 000 <i>(espace de 3m)</i>	<2 km	4 - 5 km/h	
 Vélo	9 500 <i>(espace de 3m)</i>	1 - 6/7 km	10 - 20 km/h	La distance d'utilisation et la vitesse moyenne dépendent fortement des infrastructures à disposition
 Vélo à assistance électrique	6 000 <i>(espace de 3m)</i>	2 - 15 km	~ 20 km/h	La distance d'utilisation et la vitesse moyenne dépendent fortement des infrastructures à disposition
 Voiture	1 000 - 1 200 <i>(1,2 personnes par voiture, route urbaine principale)</i>	5 - 100 km <i>(et au-delà)</i>	15 - 35 km/h <i>(milieu urbain)</i>	En milieu urbain, la capacité dépend notamment des carrefours
 Transport à la demande	15-25 <i>(par Minibus, cadence horaire)</i>	10-20 km	20 - 25 km/h	Pour zones à demande faible et diffuse
 Car	200-300 <i>(uniquement places assises - cadence 15')</i>	15 - 50 km	40 - 50 km/h	Zone rurale, lignes empruntant l'autoroute, régions sans voie ferrée
 Bus standard	900-1 000 <i>(cadence 5')</i>	2 - 15 km	16 - 20 km/h <i>(avec sites propres)</i>	Distances supérieures possibles en milieu périurbain/rural, en l'absence de services ferroviaires
 Bus articulé	jusqu'à 2 500 <i>(cadence 5')</i>	2 - 15 km	16 - 20 km/h <i>(avec sites propres)</i>	
 Tram	jusqu'à 7 000 <i>(cadence 3')</i>	2-15 km	18 - 22 km/h <i>(site propre)</i>	
 Tram "rapide" / interurbain	2 000 - 3 000 <i>(cadence 6')</i>	10-25 km	30 - 45 km/h	Vitesse maximale ~ 100 km/h. Connexion directe de centres urbains
 Méτρο/monorail	>10 000 <i>selon la cadence et le type de véhicule</i>	3 - 20 km <i>(plus dans les grandes métropoles)</i>	35 - 45 km/h	En général, grande interstation (>1km). Insertion urbaine compliquée
 Train	jusqu'à ~18 000 <i>selon la longueur du train et la fréquence</i>	>10 km	40 - 100 km/h <i>(selon la distance et la politique d'arrêt)</i>	La capacité et la vitesse dépendent fortement de l'infrastructure à disposition
 Transport par câble	jusqu'à 2 500 <i>(10 à 25/cabine)</i>	2 - 5 km	15 - 18 km/h	Efficace pour du point à point avec un flux de demande continu et pour le franchissement d'obstacles

Incitations financières

Les mesures financières peuvent prendre la forme d'incitations nouvelles en faveur d'une mobilité durable ou consister à remettre en cause des incitations financières existantes qui iraient à l'encontre d'une mobilité durable.

« Si le ménage moyen effectuait ses différents types de dépenses annuelles les unes à la suite des autres, l'ensemble des dépenses du ménage réalisées entre le 3 novembre et le 27 décembre seraient liées aux véhicules privés et seules les dépenses engagées entre le 28 et le 31 décembre seraient liées à d'autres services de transports. »

(Calcul MDDI basé sur des données du Statec, 2017)

- ▶ La commune peut récompenser, lors de l'**allocation de subsides**, les associations locales qui ont entrepris, pour ce qui est des déplacements qu'elles engendrent, des actions concrètes en faveur d'une mobilité durable. En effet, les associations locales jouent un rôle-clé dans la transmission de comportements sociaux.

- ▶ L'Etat peut vérifier si les **avantages fiscaux**, les **taxes** et les **subsides** en relation avec la mobilité soutiennent les objectifs de la présente stratégie ou les problèmes qu'elle vise à résoudre.

- ▶ La mobilité étant, après le logement, leur deuxième dépense la plus importante, de nombreux ménages peuvent améliorer leur situation financière en recourant à **des modes de transport plus durables** tout en mettant en cause leur dépendance peut-être exagérée de leurs voitures particulières.

- ▶ L'employeur peut encourager l'usage des transports en commun en contribuant aux frais des abonnements « **mPass** » pour les employés.

- ▶ L'employeur peut inclure dans des packages de rémunération des **avantages « mobilité »** autres que la voiture de service : autopartage, « mPass », stationnement gratuit pour covoiturage, vélo de leasing, etc.

Un transport routier plus propre

Les véhicules à carburants alternatifs ne modifient pas la mobilité proprement dite, mais réduisent les quantités de gaz à effet de serre et de polluants nocifs émis par le trafic motorisé routier.



Borne «Chargy»

- ▶ Les citoyens soucieux du changement climatique peuvent décider d'effectuer certains de leurs **déplacements quotidiens à pied, à vélo ou en transports en commun**.

- ▶ Que ce soit en tant que conducteur ou en tant que passager, **covoiturer** sur des chemins récurrents tel que le trajet domicile-travail divise par deux l'empreinte carbone par personne.

- ▶ Lors de l'**achat d'une nouvelle voiture**, opter pour un véhicule à zéro ou à faibles émissions de roulement permet de profiter d'avantages fiscaux.

www.clever-fueren.lu

- ▶ Les communes et les employeurs peuvent réduire leur empreinte environnementale en acquérant des véhicules **à zéro ou à faibles émissions de roulement** pour leur propre flotte de véhicules (voitures ou camionnettes de service, autobus, camions-poubelles, etc.) tout en profitant, le cas échéant, d'avantages fiscaux.

www.clever-fueren.lu

- ▶ En supplément des 1600 points de charge « Chargy » installés pour l'Etat par les gestionnaires de réseau, les communes et les entreprises peuvent mettre en place des bornes supplémentaires **« Chargy OK »**.

www.chargy.lu

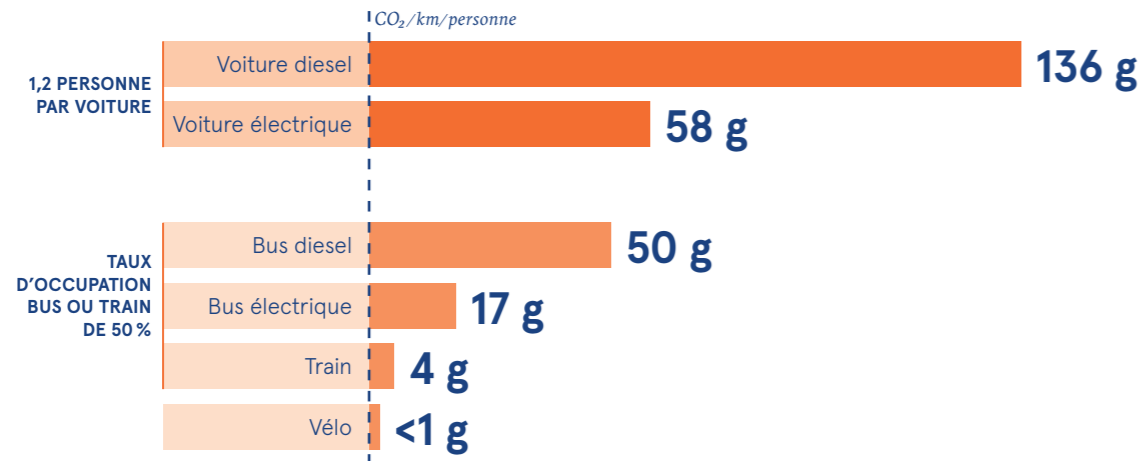
« Sur un cycle de vie complet de 200 000 km, une voiture électrique (remplacement des batteries inclus) produit moins de la moitié du CO₂ émis par une voiture diesel. Cet écart s'accroît avec l'essor des énergies renouvelables. »

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.

Emissions de CO₂ par personne transportée pour un cycle de vie complet de 200 000 km par véhicule motorisé

(Mobitool.ch et Transport & Environment, 2017)



« Well-to-Tank »



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



Pas de pot d'échappement (MDDI)

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.

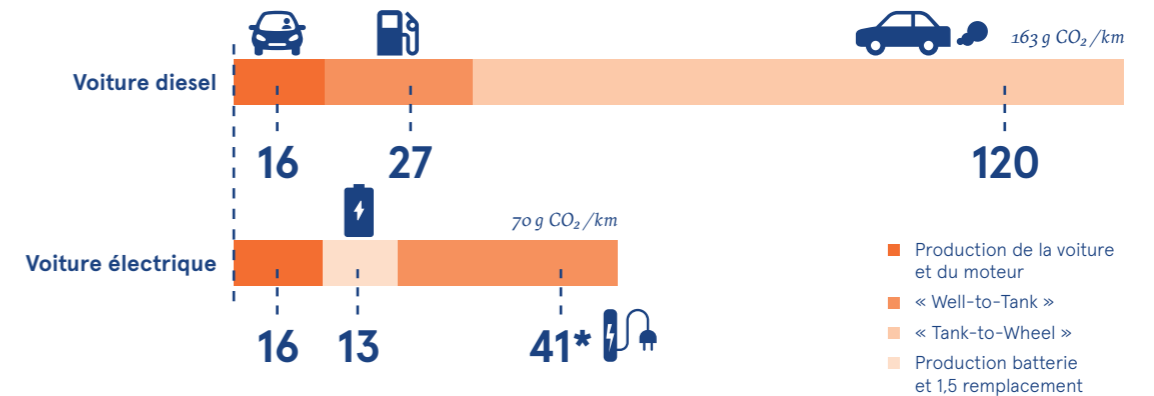


« Tank-to-Wheel »

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 liées 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 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 (ILR, 2016). Les émissions de CO₂ « well-to-tank » pour une voiture électrique avec une consommation de 20 kWh/100 km s'élèvent alors à 40,6 g/km.



entha
Kirchberg

Pfaffenthal - Kirchberg

Pfaff

uni.lu
UNIVERSITÉ DE
LUXEMBOURG

Chapitre 4

LES PROJETS EN COURS

S'il est essentiel de disposer d'une stratégie cohérente pour une mobilité durable, ce n'est que la mise en œuvre qui permet d'atteindre progressivement les objectifs fixés. Ce chapitre dresse un état des lieux des principaux projets en cours.

L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE

La loi sur l'aménagement du territoire du 22 mars 2018, les plans directeurs sectoriels, les plans d'occupation du sol et le programme directeur de l'aménagement du territoire visent à encadrer une utilisation plus rationnelle des 2 586 km² du Grand-Duché.

Loi du 22 mars 2018

La nouvelle loi sur l'aménagement du territoire ouvre la voie vers une mise en œuvre des plans directeurs sectoriels (PDS) et rend plus flexible l'instrument du plan d'occupation du sol (POS).

Plans directeurs sectoriels

La loi du 22 mars 2018 permet de relancer, en tenant compte des avis formulés par les communes, le Conseil Supérieur de l'Aménagement du Territoire, les chambres consultatives et le grand public, la procédure des quatre plans directeurs sectoriels : logement, transport, paysages et zones d'activités économiques. Les plans directeurs permettent de réserver des terrains pour une utilisation spécifique du sol, par exemple des projets d'infrastructures de transport.

Programme directeur de l'aménagement du territoire (PDAT)

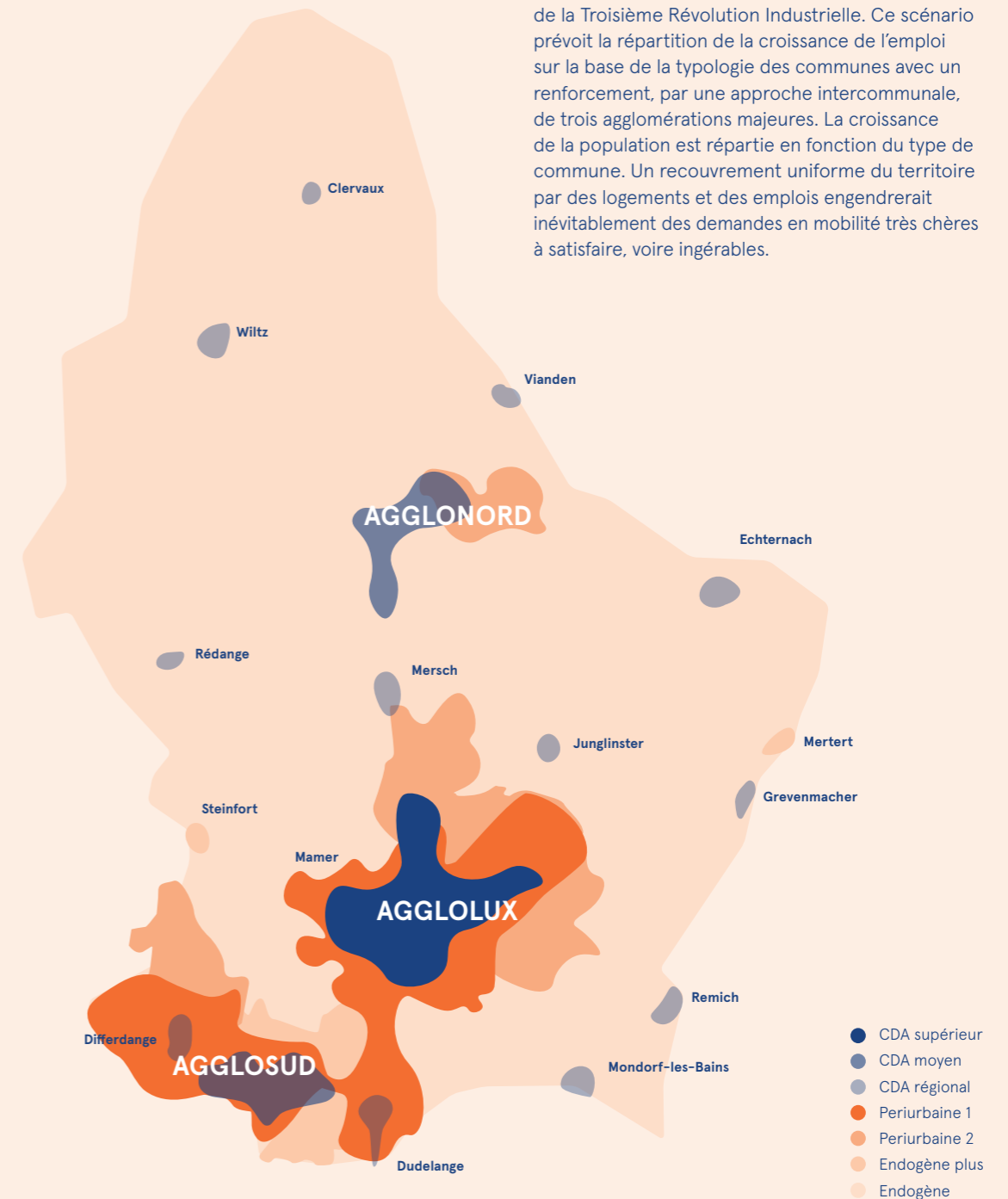
Le PDAT est un document qui oriente les actions de l'Etat et des communes pour développer le territoire national. Par une délégation partielle du pouvoir de décision du ministère ayant l'aménagement du territoire dans ses attributions, la refonte du PDAT en 2019 tiendra compte du Cahier de recommandations citoyennes. Ce cahier est élaboré en 2018 par plus de 300 citoyens, travailleurs frontaliers, représentants ministériels et municipaux et experts thématiques dans le cadre de « laboratoires régionaux » structurés par thèmes (fonctions élémentaires, qualité de vie, résilience, ressources, cohésion sociale et territoriale), suivis d'un « marathon national », qui structure les contributions régionales sous une approche nationale.

« SEUL UN RAPPROCHEMENT GÉOGRAPHIQUE DES FONCTIONS LOGEMENT, TRAVAIL, ÉCOLE, LOISIRS ET COMMERCE PERMETTRA DE DÉCOUPLER LA CROISSANCE ÉCONOMIQUE DE LA CROISSANCE DU TRAFIC. »

Typologie des communes selon le scénario 3 d'un développement territorial organisé et harmonieux (MDDI, 2018)

Scénario « organisé et harmonieux »

Contrairement à des scénarios d'un développement soit diffus et désordonné, soit dirigé et théorique, le scénario d'un aménagement du territoire organisé et harmonieux ouvre des perspectives de croissance durable au Grand-Duché en tant que moteur économique de la Grande Région dans le contexte de la Troisième Révolution Industrielle. Ce scénario prévoit la répartition de la croissance de l'emploi sur la base de la typologie des communes avec un renforcement, par une approche intercommunale, de trois agglomérations majeures. La croissance de la population est répartie en fonction du type de commune. Un recouvrement uniforme du territoire par des logements et des emplois engendrerait inévitablement des demandes en mobilité très chères à satisfaire, voire ingérables.



LES DÉPLACEMENTS À LA CARTE

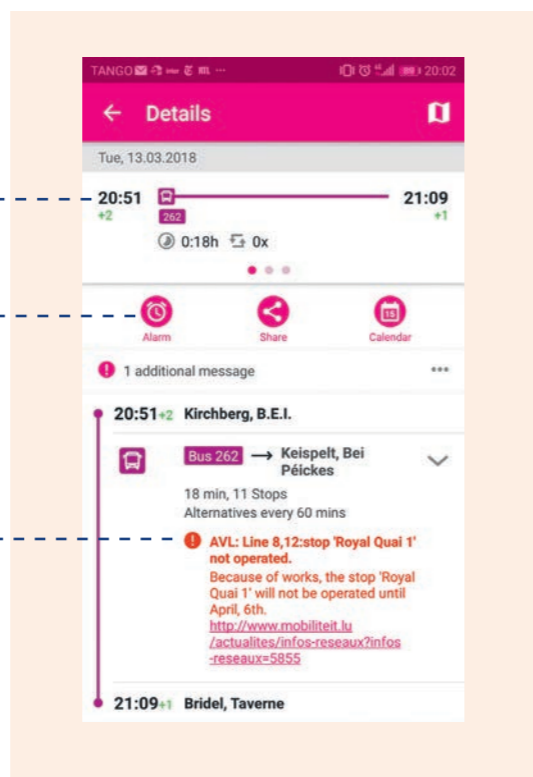
Grâce au projet de télématique « mLive » du Verkeiersverbond, la « mKaart » et le smartphone deviennent les éléments centraux de la multimodalité au Luxembourg.

Informations en temps réel

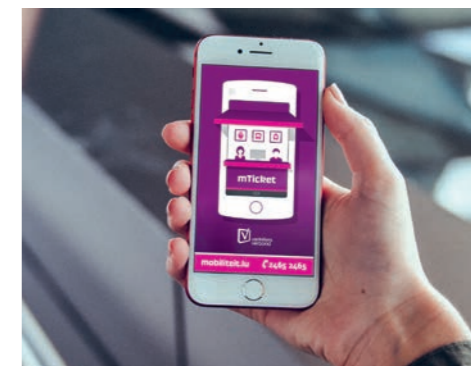
Depuis mars 2018, les heures de départ en temps réel de l'ensemble des trajets desservis par les transports en commun sont disponibles entre autres sur mobiliteit.lu (site web et application) et sur les afficheurs dynamiques dans les bus. Ces informations sont aussi partagées avec les canaux d'information des CFL, du TICE, de l'AVL, de Google Maps, de Moovit, etc. et mises à disposition en open data.

www.mobiliteit.lu

- ▶ Départ selon l'horaire et retard anticipé en minutes.
- ▶ L'utilisateur peut recevoir des notifications en cas de retards sur son trajet.
- ▶ Chantiers ou autres perturbations sur cette ligne.



Application mobiliteit.lu



1 Application mTicket (Verkeiersverbond)



3 Poste de commande (Verkeiersverbond)



2 mKaart

Ticketing et tarifs

Grâce au projet « mLive », les billets et les abonnements pour les transports en commun ne s'achètent plus seulement aux guichets et dans les bus, mais aussi dans l'application « mTicket », sur www.mshop.lu ou auprès de 15 distributeurs automatiques. ¹

Planificateur d'itinéraires multimodaux

Le nouveau planificateur multimodal (lancement en juin 2018) renseigne l'utilisateur sur toutes les façons de se déplacer de son point de départ à sa destination. A partir d'informations disponibles en temps réel, il compose les options les plus attractives en combinant transports en commun, voiture privée, covoiturage, autopartage, vélo privé ou en libre-service, Park and Ride, Bike and Ride, etc.

mKaart

La carte multifonctionnelle « mKaart » rassemble de nombreux produits tels que les titres de transport et l'accès aux parcs à vélos « mBox » ou aux bornes « Chargy ». L'accès à d'autres services de mobilité (Park and Ride, autopartage, vélo en libre-service, etc.) est prévu, de sorte que la « mKaart » deviendra le passe-partout pour les services liés à la mobilité. ²

Postes de commande

En cas de perturbations du réseau ou d'autres événements, les postes de commande interviennent pour optimiser l'information aux voyageurs et essayer de maintenir les correspondances. ³

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

A 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 2000 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)

LES MOBILITÉS ACTIVES

Depuis la création de la Cellule Mobilité Douce au MDDI en 2014 et de la Division de la Mobilité Durable au sein de l'Administration des Ponts et Chaussées en 2015, le MDDI poursuit une approche qui consiste à considérer les besoins des piétons et des cyclistes dans tous les projets.

Législation et réglementation

- Loi relative au réseau cyclable national avec l'ajout d'axes cyclables traversant les agglomérations (2015). Projet de loi pour sécuriser davantage le réseau et pour introduire la notion de « piste cyclable express » (2018).
- Modifications du Code de la route: signalisation directionnelle pour itinéraires cyclables (2016), trottoirs traversants, pistes cyclables non obligatoires, distance latérale de 1,5 m lors du dépassement, rue cyclable, enfants à vélo sur les trottoirs, etc. (2018).
- Avantages fiscaux pour le vélo privé et de leasing dans la réforme fiscale (2016).
www.clever-fueren.lu
- Déclaration de Luxembourg sur le vélo comme mode de transport respectueux du climat (Présidence luxembourgeoise de l'Union européenne en 2015).

« 24 KM DE PISTES CYCLABLES DU RÉSEAU NATIONAL SONT EN CONSTRUCTION ET 294 KM SONT EN COURS DE PLANIFICATION. PRÈS DE 1 000 PANNEAUX DIRECTIONNELS POUR LES CYCLISTES SONT INSTALLÉS PAR AN. »

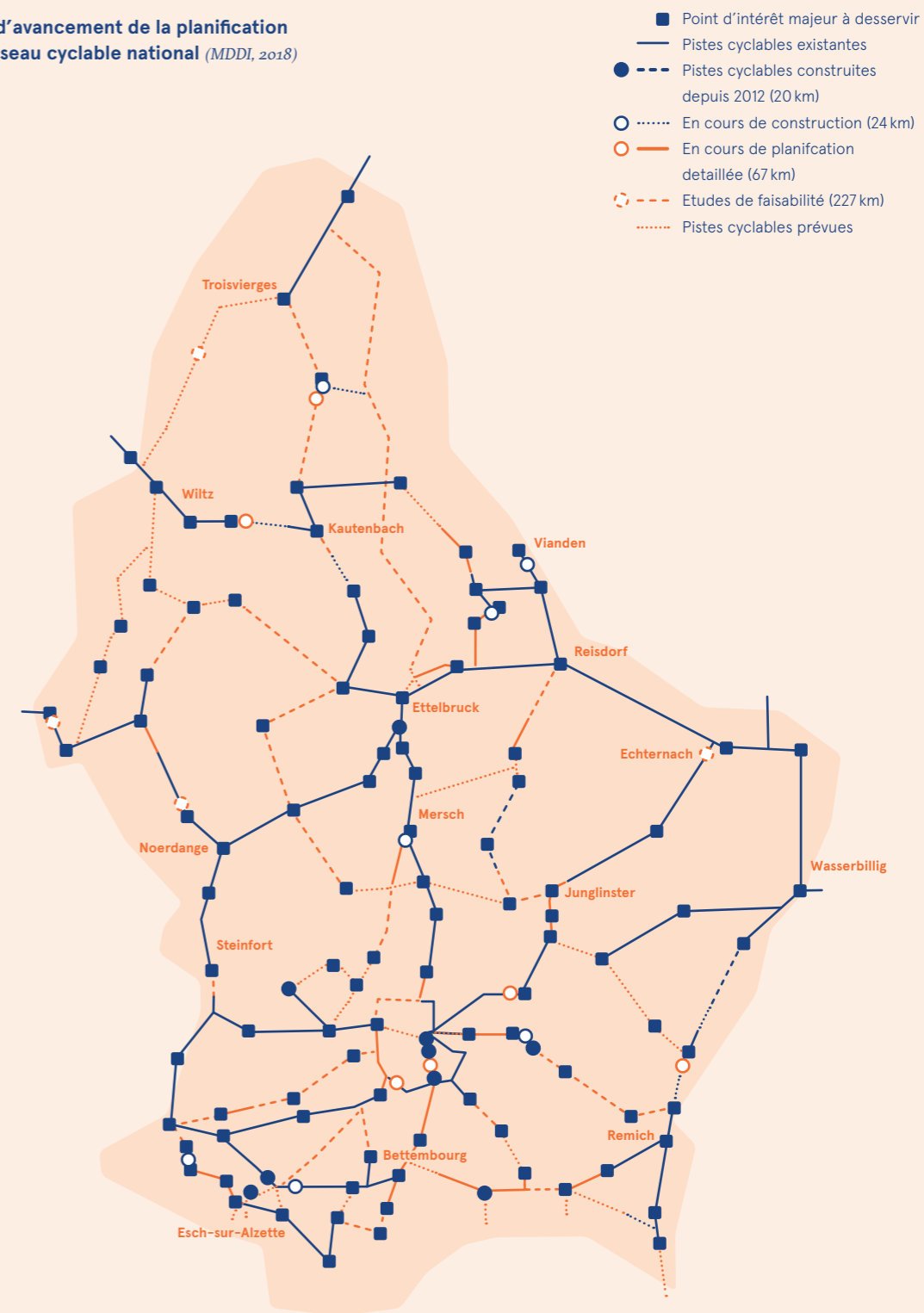
Infrastructures (exemples)

- Pistes cyclables du réseau national (voir carte ci-contre).
- Parcs à vélos sécurisés mBox (CFL).
- Piste cyclable le long du tram au Kirchberg (FUAK, 2017).
- Réseau cyclable intercommunal de 175 km (19 communes Leader Lëtzebuerg West et Leader Atert-Wark).
- Ascenseur panoramique Pfaffenthal (Ville de Luxembourg, 2016).



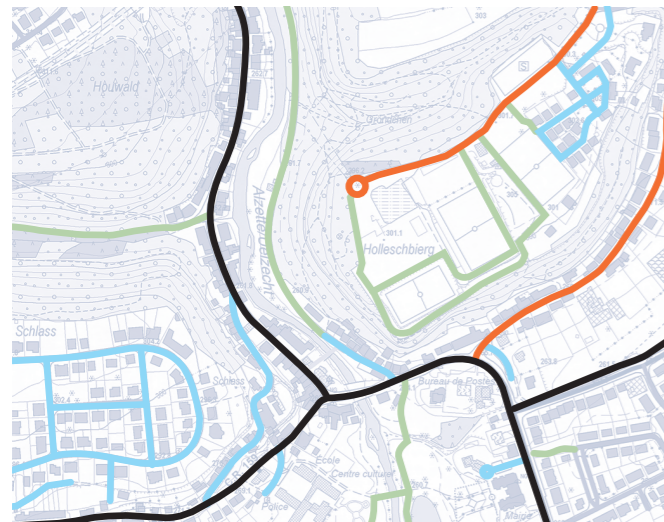
Piste cyclable sur l'Avenue John F. Kennedy (MDDI)

Etat d'avancement de la planification du réseau cyclable national (MDDI, 2018)



Cyclabilité des voies publiques

Projet du MDDI en collaboration avec les communes membres des conventions Nordstad, DICI et Uelzechtdall, du Syndicat Pro-Sud et du GECT Alzette-Belval, encadré par des consultants néerlandais et la Lëtzebuerger Vëlos-Initiativ.



- Sans trafic motorisé (cyclistes inexpérimentés).
- Trafic motorisé faible, p. ex. zone 30 (cyclistes débutants).
- Bonnes conditions sur une route principale (cyclistes expérimentés).
- Mauvaises conditions sur une route principale (« points noirs » du réseau).

Depuis 2016, la « cyclabilité » de près de 4 000 km de voies publiques dans les trois principales agglomérations du pays est en cours d'analyse. Il en résulte une cartographie analogue à celles des pistes de ski alpin. Ces cartes montrent aux communes et aux Ponts et Chaussées quels « points noirs » mériteraient d'être traités pour permettre la mise en place, au fil des chantiers routiers, d'un réseau cyclable ininterrompu et sécurisé.

Carte de cyclabilité (extrait, MDDI)

Déploiement d'un réseau de mBox

Le réseau des abris vélos sécurisés accessibles gratuitement avec une mKaart est continuellement étoffé, avec 21 mBox pour 660 places en service en 2018 et 12 mBox supplémentaires en cours de planification.

www.m-box.lu



mBox à la gare centrale (CFL)

Apaisement du trafic

La modération et l'apaisement du trafic sont deux mesures-clés pour améliorer la sécurité et le confort des piétons et des cyclistes. Depuis 2014, cette possibilité est donnée également sur des tronçons de routes étatiques dans les centres des localités et devant les écoles, sous condition que la commune réaménage à ses frais l'espace-rue selon les critères définis par l'Etat.

Contrôle de qualité et conseil

- Depuis 2014, la Cellule Mobilité Douce a avisé plus de 300 projets des Ponts et Chaussées (P&Ch) et de l'Administration des Bâtiments publics en vue de les optimiser pour les piétons et les cyclistes. Elle accompagne également les projets d'autres acteurs tels que les CFL, Luxtram, le Fonds d'Urbanisation et d'Aménagement du Kirchberg (FUAK) et le Fonds Belval. L'une des principales missions de la Cellule Mobilité Douce est de conseiller les communes qui le souhaitent.
- La Division de la Mobilité Durable avise en interne les projets des Ponts et Chaussées et traite les demandes de permission de voirie en accordant une attention particulière aux besoins des personnes à mobilité réduite, des piétons, des cyclistes et des transports en commun routiers.
- L'adresse pistescyclables@pch.etat.lu permet aux usagers d'avertir les P&Ch de problèmes sur les pistes cyclables nationales (moyennant l'envoi d'une photo avec une description du lieu et de la situation).

Meilleures pratiques

La Cellule Mobilité Douce analyse les meilleures pratiques internationales, les adapte au contexte du Grand-Duché et assiste les parties concernées dans la mise en œuvre :

- Revêtement de pistes cyclables (2014).
- Stationnement pour vélos et systèmes de location de vélos (2015).
- Bâtiments publics attractifs pour cyclistes et piétons (2016).
- Infrastructures cyclables adaptées aux espaces-rues typiques du Grand-Duché (2018).
- Prise en considération des effets bénéfiques des mobilités actives dans l'évaluation des coûts et des bénéfices à long terme de projets dans le domaine des transports (2018).

Trottoir traversant

Cette mesure, en place dans la plupart des pays d'Europe et entérinée depuis 2018 dans le Code de la route, permet de créer un cheminement piéton et cycliste attractif le long d'une route principale. A l'entrée de certaines zones 30 ou zones de rencontre, l'automobiliste passe par le trottoir surélevé, alors que dans l'aménagement classique, le piéton doit accéder par un détour à un passage piéton abaissé.



Trottoir traversant (MDDI)

LA RÉORGANISATION DU RÉSEAU RGTR

Pour atteindre les objectifs de part modale des transports en commun, il est indispensable d'améliorer et de restructurer l'offre du réseau de bus RGTR (Régime général des transports routiers).

Le réseau en 2018

- Le réseau RGTR actuel est composé de 342 lignes, dont 139 lignes scolaires et 39 lignes à destination de certaines zones d'activités. Par comparaison, le réseau de bus de Berlin dessert une population quatre fois plus grande avec deux fois moins de lignes (154 lignes BVG).
- Avec quelque 125 000 personnes transportées par jour ouvrable (sans compter les réseaux TICE, AVL ou d'autres communes), le RGTR est le plus grand fournisseur de transports en commun au Grand-Duché en nombre de passagers.

Le réseau mis en oeuvre à partir de 2019

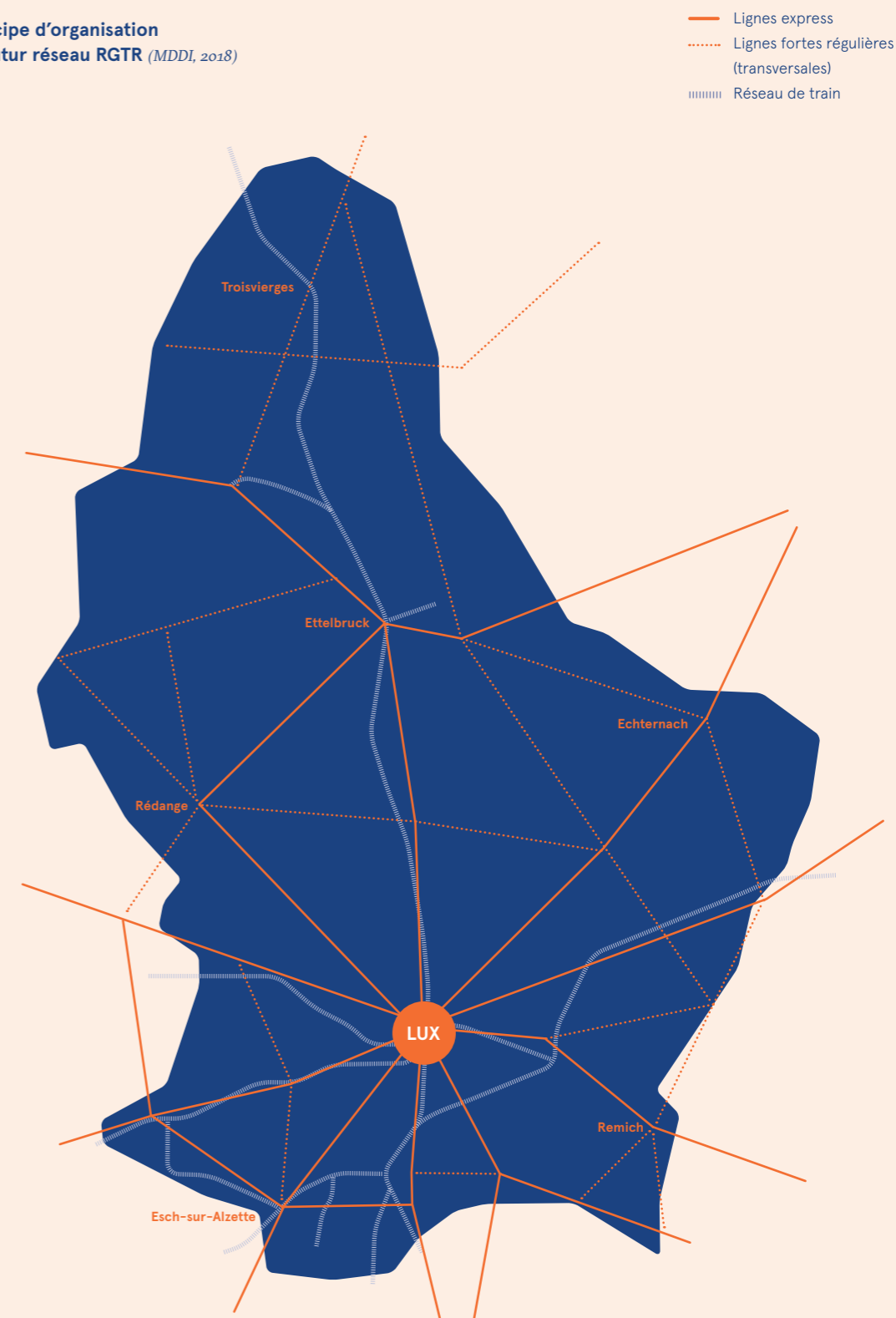
- Le nouveau réseau aura une hiérarchisation facilement reconnaissable, notamment par le numéro de la ligne. Ainsi, les lignes seront numérotées selon une logique régionale et en fonction du type de ligne (express, régulière, de rabattement).
- Sur les axes principaux reliant les centres régionaux à la Ville de Luxembourg, un fonctionnement analogue à celui du train sera instauré. Des lignes desservant chaque arrêt alternent avec des lignes express qui ne s'arrêteront qu'aux arrêts principaux.
- Pour assurer la couverture des régions rurales, ce réseau structurant sera complété par des lignes secondaires, voire des services de transport sur demande.
- Les échanges entre les bus, les trains et le tram seront optimisés.

**« EN RAISON DU CUMUL
DE 342 LIGNES AJOUTÉES
« À LA DEMANDE »
AU FIL DES DÉCENNIES,
LE RÉSEAU RGTR ACTUEL
EST DEvenu ILLISIBLE
POUR LE CLIENT.
60 % DES PASSAGERS
SONT TRANSPORTÉS
SUR 27 LIGNES. »**

La priorisation par les feux de signalisation et par des voies de bus

- Depuis 2017, un outil informatique du MDDI permet d'identifier les sections sur lesquelles des mesures de priorisation apporteront les plus grands gains pour les clients du RGTR. Afin de s'adapter au mieux aux contraintes d'espace, certains projets, comme la N11 entre Gonderange et l'échangeur Waldhaff, envisagent le recours à des voies de bus dynamiques bidirectionnelles permettant de prioriser le bus dans le sens le plus congestionné.
- Les priorisations sont d'autant plus importantes que le succès du nouveau réseau, et en particulier des lignes express, dépendra de la capacité à offrir aux heures de pointe des temps de parcours inférieurs à ceux de la voiture individuelle.

Principe d'organisation du futur réseau RGTR (MDDI, 2018)



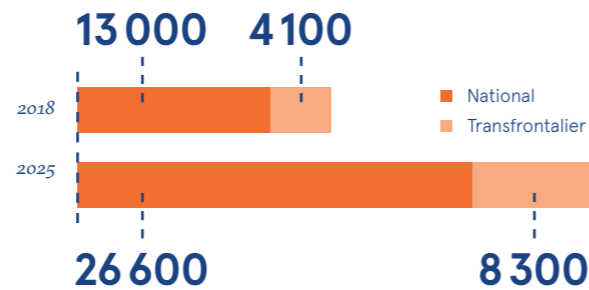
LES PARK AND RIDE (P&R)

Les P&R combinent l'avantage de la voiture, qui réside dans sa disponibilité en milieu rural, avec le point fort des transports en commun, à savoir leur économie d'espace en milieu urbain.

Réserver les P&R pour les navetteurs

Les P&R près des frontières et au niveau de la ceinture citadine de la Ville de Luxembourg sont les plus sollicités. Toutefois, certains P&R sont aujourd'hui détournés de leur vocation première et utilisés comme parking d'une zone d'activité avoisinante. Un modèle de tarification contribuera à l'avenir à privilégier l'utilisation conforme des P&R.

Offre P&R



« L'OFFRE EN P&R SERA DOUBLÉE D'ICI 2025. »



P&R Rodange, 1 600 places

Les P&R transfrontaliers

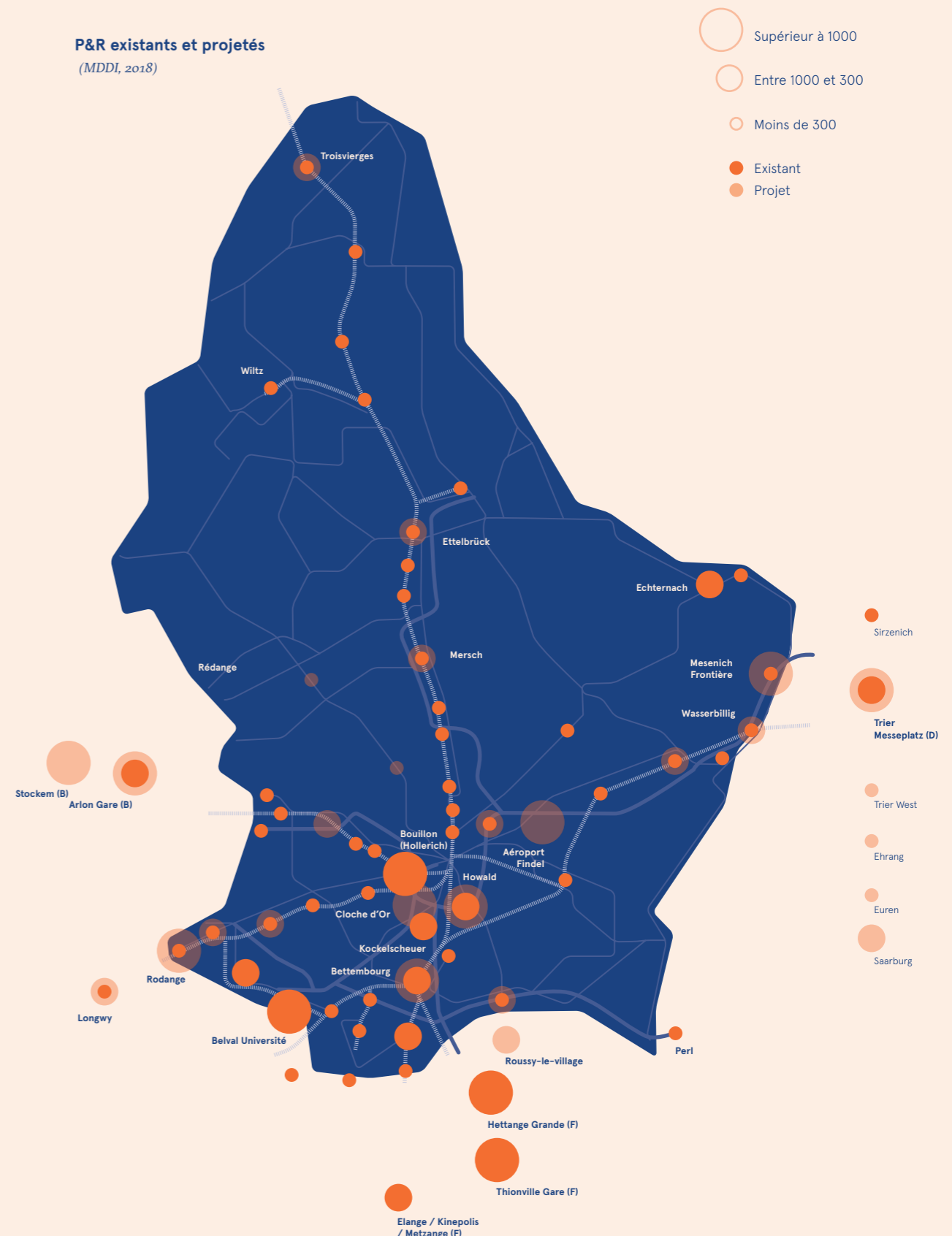
Des concertations bilatérales avec les autorités des pays voisins ont abouti à des capacités supplémentaires en places de P&R dans les régions transfrontalières. Des projets tels que le nouveau P&R de Stockem, le nouveau P&R à Roussy-le-Village et l'extension à Longwy agrandiront l'offre en Belgique et en France. Du côté allemand, la mise en service de la nouvelle liaison ferroviaire « Weststrecke Trier » ira de pair avec la mise à disposition d'emplacements P&R supplémentaires à Ehrang, à Trier-West et à Euren.

Les lignes de bus transfrontalières qui desservent les P&R dans les régions limitrophes au Grand-Duché sont subsidiées par l'Etat luxembourgeois. A la suite d'un accord trouvé en 2017 avec l'Etat belge, en contrepartie de la gratuité des P&R près des gares d'Arlon, d'Aubange, de Gouvy, de Habay, de Halanzy, de Libramont, de Marbehan, de Neufchâteau, de Stockem, de Trois-Ponts, de Vielsalm et de Virton, l'Etat luxembourgeois finance une réduction substantielle du prix des abonnements de train pour les navetteurs.

Du côté français, le gouvernement luxembourgeois est disposé à co-financer certains P&R en Lorraine le long de l'autoroute et les extensions des P&R près des gares de Thionville et de Longwy.

P&R existants et projetés

(MDDI, 2018)

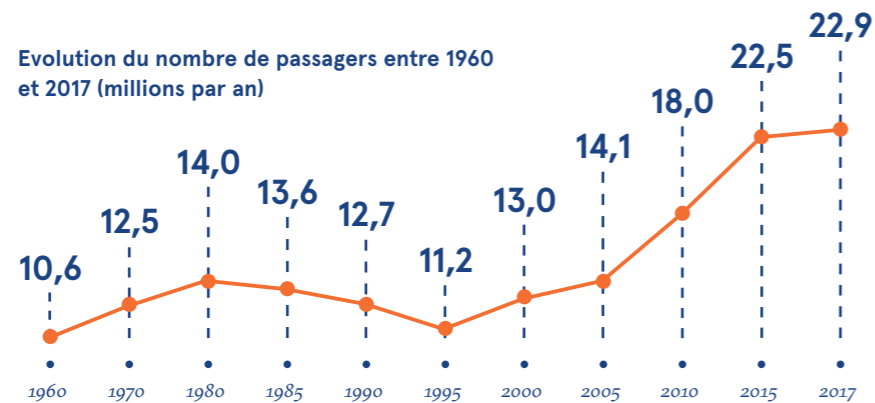


LES PROJETS FERROVIAIRES

Transportant quelque 90 000 voyageurs par jour ouvrable, les Chemins de Fer Luxembourgeois (CFL) sont un acteur indispensable de l'économie du Grand-Duché et de la Grande Région. Le site multimodal de Bettembourg constitue un atout stratégique pour le secteur logistique.

Une croissance spectaculaire

Suite à une augmentation de 60 % du nombre de voyageurs entre 2005 et 2015 (un taux de croissance sans pareil en Europe), le réseau ferré est arrivé aux limites de sa capacité, avec comme conséquence une dégradation de la ponctualité. Une information encore lacunaire exacerbe la situation des voyageurs qui se voient trop souvent confrontés à des retards, voire des suppressions de trains. Pour la période de 2013 à 2025, un programme d'investissement de 4 milliards d'euros a été engagé pour faire face à la croissance de la demande, au manque de capacité, aux attentes des voyageurs et à la transformation digitale.



Sécurité

Le Luxembourg est le premier pays à mettre en œuvre le système ETCS (European Train Control System). Ce système a vocation à automatiser et à harmoniser la signalisation ferroviaire en Europe. Le réseau en est équipé depuis 2014 et le matériel roulant des CFL destiné au trafic voyageurs depuis 2017. Les trains de fret intégreront ce système en 2019. A partir du 1^{er} janvier 2020, les trains non équipés du système ECTS ne seront plus autorisés sur le réseau luxembourgeois.



ETCS (CFL)

Fiabilité

Si en 2017, quelque 18 % des retards de trains étaient liés au matériel et à l'infrastructure ferroviaire et 14 % des retards étaient importés des réseaux voisins, les effets « dominos » (40 %) étaient la première cause des retards. Ceci s'explique principalement par le fait qu'à l'approche de la gare centrale de Luxembourg, les différentes lignes se croisent, voire se superposent. Ainsi, le retard d'un train entraîne le retard d'un train d'une autre ligne, qui devra attendre que le premier libère la voie pour entrer en gare à son tour. Une fois que les retards accumulés deviennent trop importants, l'exploitation ne peut plus être stabilisée sans recourir à des suppressions de trains.

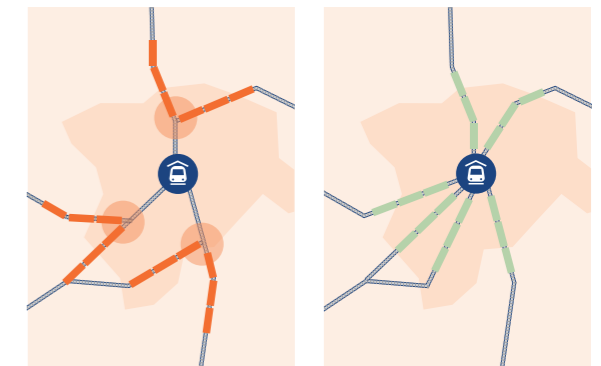
Avec la mise en service du deuxième viaduc de Pulvermühle (2019), des 5^e et 6^e quais à la gare centrale (2019-2022) et de la deuxième ligne entre Bettembourg et Luxembourg (2024), le faisceau de voies sera progressivement dénoué et étoffé. Chaque ligne disposera alors de voies indépendantes et de quais dédiés. Le risque de retards en cascade s'en trouvera considérablement réduit.



Le saviez-vous ?

Depuis 2005, tous les trains voyageurs des CFL sont à traction électrique. Depuis 2009, les CFL achètent exclusivement de l'électricité issue de sources renouvelables.

Le contrat de service public (2010-2024) entre l'Etat et les CFL définit aussi bien des objectifs de ponctualité (pourcentage des trains accusant un retard inférieur à six minutes) que de continuité de service (pourcentage de trains non supprimés).



Dénouement de toutes les lignes en gare centrale. Situation en 2018 à gauche, situation en 2024 à droite. La ligne 10 (Troisvierges) sera connectée à la ligne 60 (Esch-sur-Alzette). (MDDI, 2018)

Information aux voyageurs

Que ce soit en situation normale ou en situation dégradée (chantiers, retards, etc.), le voyageur a besoin d'une information complète tant lors de la planification de son déplacement que pendant le trajet. En renfort du site Internet et de l'application des CFL, le système d'information visuelle et acoustique AURIS sera progressivement déployé dans les gares, à commencer par celles de Pétange, de Luxembourg et de Bettembourg. Grâce au système RAILTAB, le personnel à bord des trains disposera à partir de 2018 des données nécessaires pour pouvoir informer les voyageurs en temps réel. En cas de perturbation, la nouvelle « Betriebsleitzentrale » se chargera de mettre au point des solutions rapides et de les communiquer au personnel et aux voyageurs.

Capacité

La clé de voûte de l'augmentation de la capacité du réseau est l'extension de la gare centrale, qui passera de neuf à treize voies à quai. Trois autres grands projets en cours visant à augmenter l'offre sont :

- La construction de deux nouvelles voies réservées à la ligne Thionville-Luxembourg sur la section la plus chargée du réseau, à savoir les sept kilomètres entre Bettembourg et Luxembourg. Les deux voies existantes serviront alors exclusivement aux lignes reliant Esch-sur-Alzette, voire Dudelange (ou Volmerange-les-mines) à la gare centrale.
- La mise à double voie de la ligne Wasserbillig-Luxembourg entre Sandweiler-Contern et la gare centrale.
- La commande de 36 rames supplémentaires qui feront passer le nombre total de places assises dans les trains CFL de 26 500 à 38 000 entre 2019 et 2024 (+43 %). Ces rames seront adaptées aux personnes à mobilité réduite, dotées d'un système d'information voyageurs, d'un Wi-Fi, de prises USB et électriques, de répéteurs du signal GSM, d'un système de vidéosurveillance, d'un comptage automatique des voyageurs et d'un espace pour vélos avec possibilité de chargement pour les vélos à assistance électrique.



Saut-de-mouton au nord de Bettembourg pour la nouvelle ligne vers Luxembourg (CFL)

Modernisation des gares

2017	Pfaffenthal-Kirchberg et Howald
2018	Lorentzweiler et Kleinbettingen
2019	Cents-Hamm, Sandweiler-Contern et Schifflange
2020	Bettembourg
2022	Luxembourg, Ettelbruck, Differdange et Walferdange
2023	Mersch, Rodange et Capellen
2024	Wasserbillig
2025	Wiltz



Pôle d'échange Ettelbruck (CFL)

Suppression de passages à niveau

Les franchissements de barrières aux passages à niveau (PN) constituent un risque récurrent. Depuis les années 1970, le nombre de PN a été réduit de 252 à 122. Entre 2018 et 2024, quatorze PN supplémentaires seront supprimés : Schifflange (3), Cents, Merkholtz, Walferdange, Lorentzweiler, Dommeldange, Rodange, Capellen, Dippange-Reckange, Pettingen (2) et Heisdorf.



Extension de la gare centrale (CFL)



Ecran AURIS (CFL)

Fret : terminal intermodal de Bettembourg

Mis en service en 2017, le terminal intermodal du Luxembourg, situé sur le rail freight corridor 2 (North Sea-Mediterranean) et les axes de transport nord-sud et est-ouest, est idéalement positionné en tant que hub international pour la consolidation des flux de transport multimodaux à travers l'Europe et au-delà (jusqu'en Chine). Les navettes de transport de combiné connectent le terminal intermodal du Luxembourg avec les principales régions industrielles et les principaux ports de la mer du Nord, de la mer baltique et de l'Europe méridionale. Directement adjacent au principal réseau autoroutier transnational, le terminal intermodal se trouve également à proximité de l'aéroport cargo et du port fluvial. A titre d'exemple, le transport d'une semi-remorque par rail de Bettembourg au Boulou (sud-ouest de la France) produit 245 kg de CO₂ contre 1843 kg de CO₂ par route.



(CFL Terminals)

Scénario-cible 2028

Le schéma ci-contre illustre l'exploitation maximale du réseau telle qu'elle serait possible en 2028 si, en plus des projets déjà en cours, les mesures énumérées ci-dessous étaient mises en œuvre. Une ligne sur le schéma correspond à un train en heure de pointe. Pour des raisons de lisibilité, tous les arrêts ne sont pas nommés.

D'après les projections des CFL, ce schéma offrirait des capacités suffisantes sur toutes les lignes. Une augmentation ultérieure des capacités nécessiterait, pour les gares et les arrêts où cela ferait encore défaut, des quais de 250 mètres permettant d'accueillir des trains composés de neuf voitures, contre six actuellement.

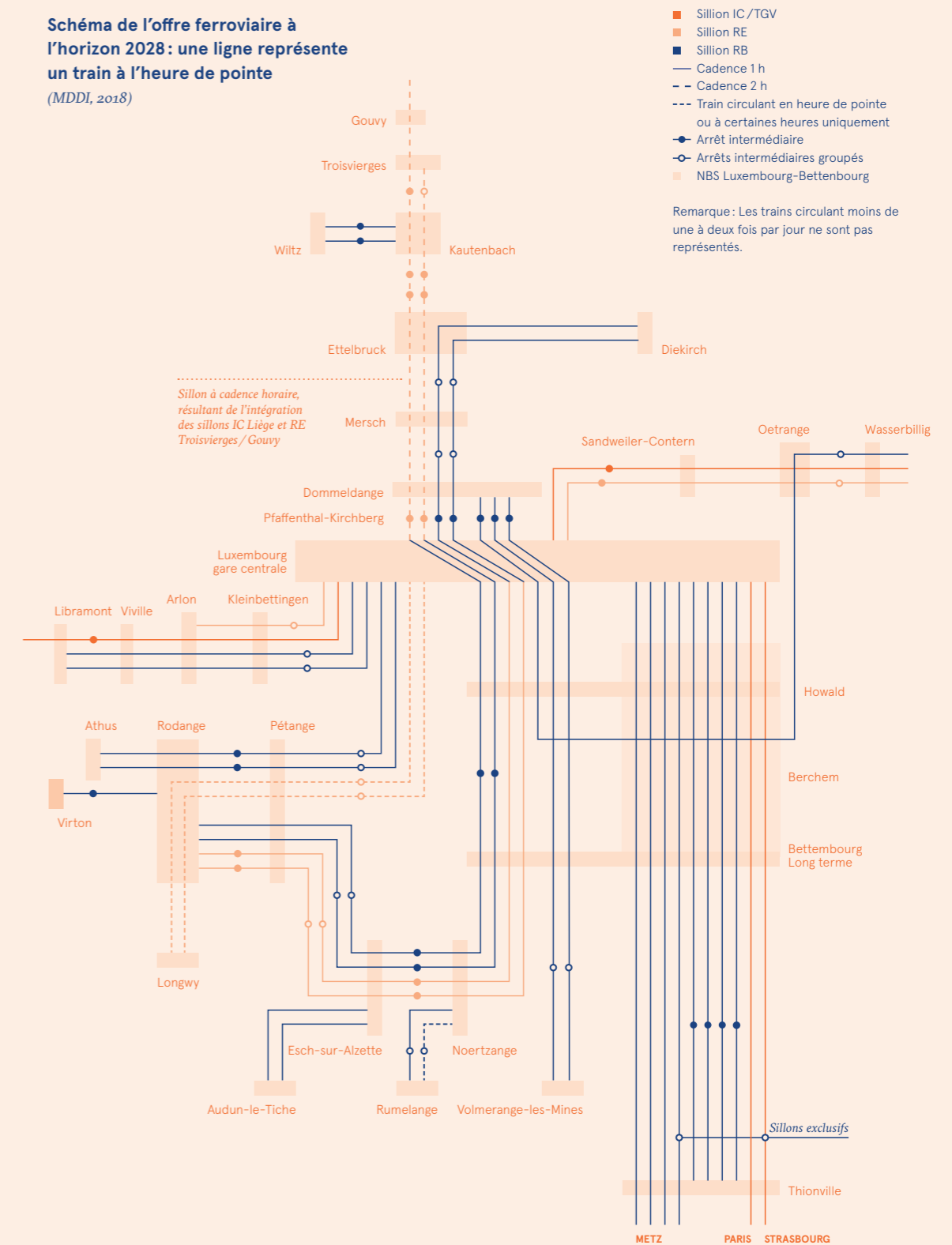
Besoin en infrastructures supplémentaires pour le scénario-cible 2028

Le scénario-cible, avec notamment huit TER, un TGV et un train de fret entre Thionville et Luxembourg en heure de pointe, est conditionné par la mise en place des infrastructures supplémentaires suivantes.

- Côté luxembourgeois : la reprise du block entre Belval et Esch ainsi qu'entre Dommeldange et Ettelbruck, la séparation des lignes en gare de Pétange, un quai supplémentaire en gare de Diekirch, ainsi qu'une stratégie et des installations de remisage et de maintenance adaptée. A terme, un sas fret entre Hettange-Grande et Bettembourg sera nécessaire (projet binational).
- Côté français : l'interconnexion des installations de signalisation à la frontière, le renforcement de l'alimentation électrique, la reprise du plan de voie de la gare de Thionville, la mise en adéquation des gares pour accueillir des trains plus longs, ainsi que d'autres aménagements complémentaires. Ces mesures font partie de l'accord bilatéral du 20 mars 2018.

Schéma de l'offre ferroviaire à l'horizon 2028 : une ligne représente un train à l'heure de pointe

(MDDI, 2018)



LE COVOITURAGE ET L'AUTOPARTAGE

Au vu des 250 000 sièges automobiles vides qui entrent chaque matin dans l'agglomération de la capitale et du coût que les voitures secondaires à usage occasionnel représentent pour les ménages, des projets innovants ont été lancés en 2018.

Portail de covoiturage «CoPilote»

Le Ministère du Développement durable et des Infrastructures a lancé en 2018 un portail de covoiturage intitulé « CoPilote » pour le Grand-Duché et la région limitrophe. Ce portail est destiné à faciliter la mise en relation entre des personnes qui effectuent des trajets similaires, notamment entre le domicile et le travail.

A travers son site web et son application pour smartphone, CoPilote offre aux utilisateurs la possibilité de gérer facilement leurs trajets de covoiturage. Les points forts du portail sont les suivants :

- Affichage en **temps réel** de la position des covoitureurs.
- Possibilité pour les entreprises de créer des « **communautés** » afin de promouvoir le covoiturage au sein de leur entreprise.
- Gestion facile d'un éventuel **partage des frais de déplacement**.
- **Incentifs** supplémentaires pour les utilisateurs de CoPilote.



Application de covoiturage « CoPilote » (MDDI)

Services d'autopartage en place en 2018

- **CFL Flex** : système en boucle comptant environ 80 voitures sur vingt P&R proches des gares ferroviaires et routières.
www.cfl-mobility.lu
- **Carloh** : système en boucle équipé de dix-sept voitures réparties sur 9 stations sur le territoire de la Ville de Luxembourg.
www.carloh.lu



Station d'autopartage « Carloh » (Photo MDDI)



LES PROJETS ROUTIERS

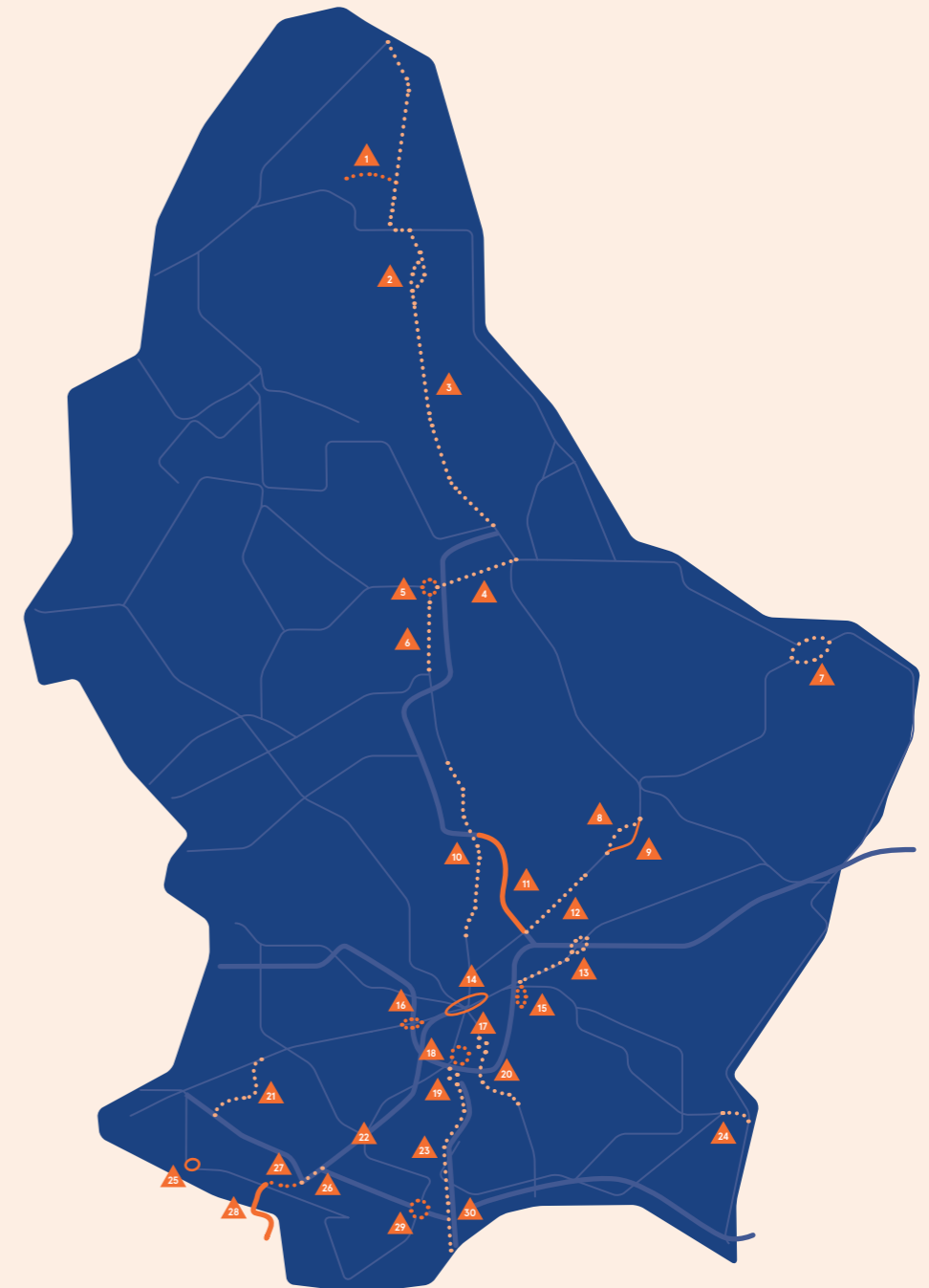
Même si la saturation du réseau routier aux heures de pointe par des voitures à trois quarts vides met en évidence la nécessité et le potentiel d'un changement de paradigme, la voiture a vocation à rester un moyen de transport important. Ce chapitre offre un aperçu de l'avancement de projets routiers prévus dans le MoDu de 2012 et de nouveaux projets. A titre d'exemple, cinq projets sont présentés plus en détail.

- | | |
|---|---|
| 1 Transversale de Clervaux avec piste cyclable | 15 A1 Réaménagement de l'échangeur Hamm et du rond-point « Schaeffer » dit « Irrgarten » |
| 2 Contournement de Hosingen | 16 A6 Réaménagement de l'échangeur Helfent |
| 3 Sécurisation de la N7 entre Fridhaff et Wemperhardt avec itinéraire cyclable | 17 Nouvelle N3, rue des Scillas et pôle d'échange Howald pour le tram avec piste cyclable |
| 4 Couloir multimodal Ettelbruck-Diekirch avec piste cyclable | 18 Ban de Gasperich et Cloche d'Or |
| 5 Pôle d'échange Ettelbruck, tunnel de la N7 et pont Patton avec infrastructure cyclable | 19 Pôle d'échange Cloche d'Or avec pistes cyclables |
| 6 Sécurisation de la B7 entre Colmar-Berg et Ettelbruck | 20 Contournement sud d'Alzingen |
| 7 Voies de délestage à Echternach | 21 Contournement de Bascharage avec piste cyclable |
| 8 Réaménagement de la traversée de Junglinster avec infrastructure cyclable | 22 A4 Echangeur Pontpierre |
| 9 Contournement de Junglinster | 23 Mise à trois voies de l'A3 pour le covoiturage et les bus |
| 10 Réaménagement de la N7 entre Bereldange et Rollingen avec infrastructure cyclable | 24 Couloir de bus sur la N2 à Remich |
| 11 Route du Nord A7 entre Lorentzweiler et Waldhaff | 25 Rocade de Differdange |
| 12 Voie de bus entre Gonderange et Waldhaff | 26 Optimisation de l'A4 entre Lankelz et Foetz avec couloir pour bus |
| 13 Pôle d'échange Hoehenhof et réaménagement de la N1 avec pistes cyclables | 27 Liaison Micheville phase II |
| 14 Réhabilitation du pont Adolphe et du pont Grande-Duchesse Charlotte pour le tram avec piste cyclable | 28 Liaison Micheville phase I |
| | 29 A13 Echangeur de Burange avec piste cyclable et raccordement à la plateforme multimodale |
| | 30 A31-A13 Echangeur Hellange |

Principaux projets routiers depuis 2012.

(MDDI, 2018)

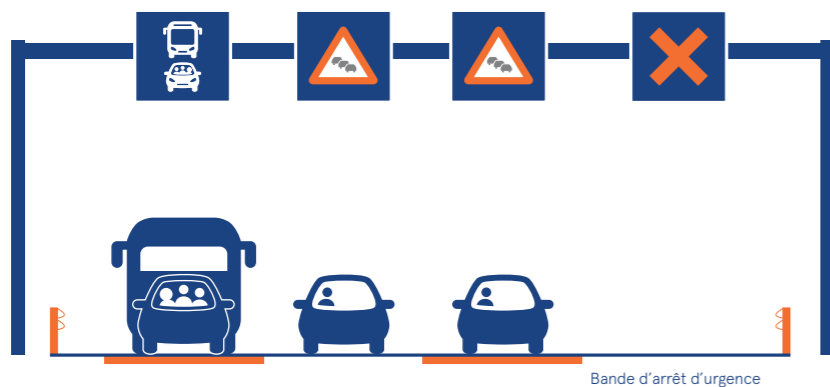
- Avancée significative de la planification
- Début chantier
- Mise en service



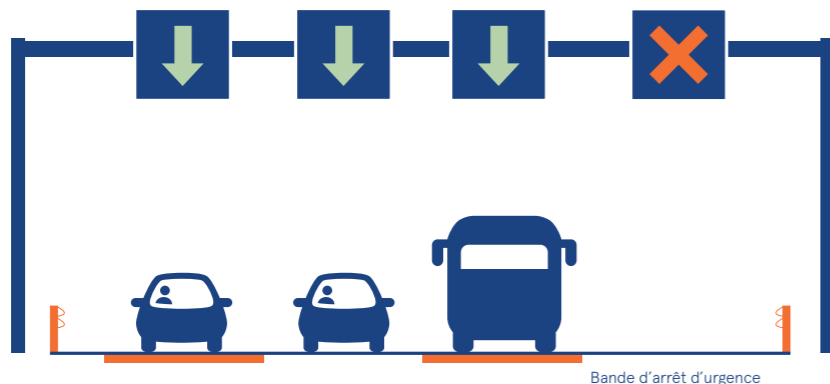
AUTOROUTE A3: MISE À TROIS VOIES POUR PRIORISER LE BUS ET LE COVOITURAGE

La loi du 15 décembre 2017 prévoit la mise à deux fois trois voies de l'autoroute A3 entre la croix de Bettembourg et la frontière française. Cet axe routier, qui est emprunté par plus de 90 000 véhicules par jour, est le plus chargé du pays. Par une motion unanime, la Chambre des Députés a invité le Gouvernement à :

- examiner le prolongement des dispositifs antibruit en direction de la croix de Bettembourg ;
- étudier les effets positifs d'une baisse de la vitesse maximale sur les nuisances sonores ;
- réserver la troisième voie aux autobus, aux autocars, aux taxis et au covoiturage pendant les heures de pointe ;
- étudier la faisabilité d'utiliser la bande d'arrêt d'urgence pour le transport public en cas d'embouteillage.



Scénario : voie de gauche réservée aux véhicules transportant au moins trois personnes (MDDI)



Scénario : allocation dynamique des voies en fonction de la saturation de l'autoroute (MDDI)

Pourquoi affecter la troisième voie aux transports en commun et au covoiturage ?

- Garantir un passage préférentiel aux véhicules qui transportent au moins trois personnes crée une incitation très forte pour le covoiturage et améliore considérablement l'attractivité des lignes de bus. La fluidité du trafic en est améliorée, puisque le même nombre de personnes est transporté par moins de véhicules. Une telle troisième voie augmente la capacité de l'autoroute d'au moins 125 % en termes de personnes transportées : 1,2 personne en moyenne sur chacune des voies « normales » plus au moins trois personnes sur la voie « priorisée » (donc 5,4 personnes par rapport à 2,4 personnes).
- Si l'on se contentait de mettre la troisième voie à la disposition du trafic motorisé individuel, cela n'ajouterait que 50 % à la capacité de l'autoroute en terme de personnes réellement transportées, ne créerait aucune incitation au covoiturage et n'améliorerait en rien l'attractivité des lignes de bus. En fin de compte, les parts modales resteraient inchangées et les embouteillages n'en seraient qu'élargis à trois voies, car certains goulots d'étranglement dans les entrées de Luxembourg-Ville resteront inévitablement en place à cause du patrimoine bâti.

Priorisation permanente, à des heures de pointe fixes ou en fonction de la fluidité du trafic ?

- La solution la plus simple et la plus compréhensible pour les usagers est de réserver la troisième voie en permanence au covoiturage et d'y autoriser les bus en fonction de la vitesse sur les autres voies.
- Ne réserver la troisième voie qu'à des heures de pointe fixes, par exemple entre 6h30 et 9h30 et entre 15h30 et 18h30, rend le covoiturage et les transports en commun moins attractifs, puisque le covoitureur et le passager du bus perdent la garantie d'être priorités, par exemple lors d'un embouteillage en dehors de ces créneaux horaires.
- L'option la plus flexible est de régler la priorisation en fonction de la fluidité du trafic. Cette option nécessite l'installation d'un système de contrôle et d'information dynamique et « intelligent ».

Voie de gauche ou voie de droite ?

- Il est généralement préférable de réserver la voie de gauche au covoiturage et aux bus. Le dépassement à gauche est prévu par le Code de la route et la voie de gauche n'entre pas en conflit avec les bretelles d'accès au niveau des échangeurs.

Et si la voie priorisée elle aussi est congestionnée ?

- Si la congestion de la voie de covoiturage est récurrente, il suffit d'augmenter le nombre minimum de personnes requises par véhicule. En Amérique du Nord, il existe des « high occupancy lanes » qui montent progressivement à quatre, cinq, voire six personnes ou plus (minibus).

Qu'en est-il de l'utilisation de la bande d'arrêt d'urgence (B.A.U.) comme voie de circulation ?

- Pour des raisons de flexibilité (chantiers), mais surtout de sécurité, notamment lors d'accidents ou d'autres incidents, il faut préconiser une B.A.U. capable de supporter la circulation.
- L'utilisation de la B.A.U. comme voie de circulation par des bus, voire pour le covoiturage, exige des réflexions particulières concernant : les croisements au niveau des échangeurs, le besoin de baies d'arrêt d'urgence supplémentaires et la réglementation de la vitesse sur la B.A.U. Pour ce qui est du dépassement à droite, la différence entre les chauffeurs de bus professionnels pouvant être formés et les conducteurs privés de voitures individuelles doit être prise en compte.

Comment le covoiturage est-il contrôlé ?

- Comme alternative à des patrouilles mobiles de la Police, des solutions techniques telles que des radars infrarouges pour vérifier le nombre de personnes par véhicule sont à l'étude dans les pays voisins.

Quelle est la réglementation au Grand-Duché ?

- Le Code de la route devra être adapté en fonction des réponses qui seront données aux questions ci-dessus.

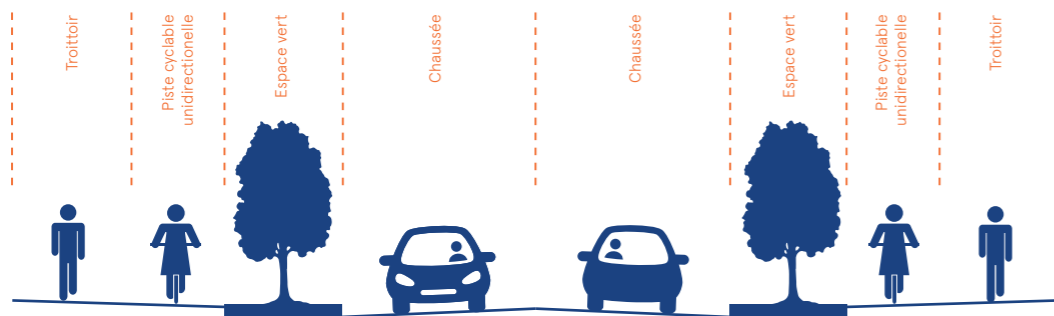
JUNGLINSTER N11: CONTOURNEMENT ET RÉAMÉNAGEMENT

Si l'ouverture d'un contournement ne va pas de pair avec le réaménagement de la route délestée en faveur des riverains et des modes de transport alternatifs, une augmentation du trafic sur le contournement mènera progressivement à un rétablissement du trafic de départ dans la localité. Le contournement de Junglinster a été mis en service en septembre 2015. Le projet de réaménagement de la traversée de Junglinster prévoit une zone à trafic apaisé au centre de la localité et des trottoirs plus confortables. L'itinéraire cyclable national PC2 (Echternach-Luxembourg) sera déplacé de sa section la plus dangereuse (en trafic mixte sur le CR132 à 90 km/h) sur un site propre à l'intérieur de Junglinster.



Contournement N11 de Junglinster, ouverture en 2015 (P&Ch)

Un projet de réaménagement similaire est en cours d'élaboration sur la N7 entre Rollingen et Béréldange. En effet, alors que l'A7 « Nordstrooss » fait fonction de contournement pour la vallée de l'Alzette, aucune mesure de réaménagement de la N7 n'avait été prévue dans le projet de l'A7.



Réaménagement de la traversée de Junglinster avec PC2 en site propre (P&Ch)

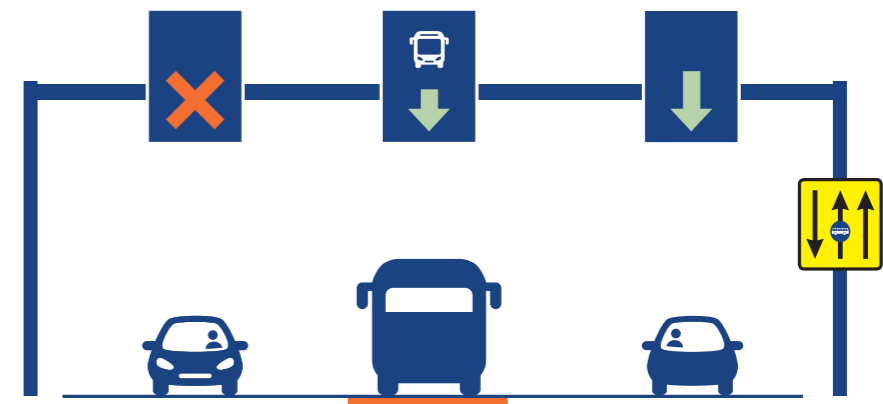
COULOIR POUR BUS ENTRE GONDERANGE ET KIRCHBERG

Sur l'axe Echternach-Luxembourg (N11), le bus est la seule option pour les transports en commun. Il est donc d'autant plus important de mettre en place, sur les sections congestionnées, des mesures de priorisation pour le bus. L'étude en cours analyse les options suivantes :

- couloir pour bus sur la voie centrale de la N11 entre Gonderange et Waldhaff, si possible de façon alternative dans la direction du flux principal, sinon du moins en direction de Luxembourg-Ville;
- accès raccourci pour le bus à l'autoroute A7 à partir de la N11;
- voie de bus latérale entre l'échangeur Waldhaff et le rond-point Serra au Kirchberg.



Etude d'un couloir pour bus entre Gonderange et Kirchberg (P&Ch, 2018)



Scénario : couloir pour bus dynamique sur la voie centrale de la N11 entre Gonderange et Waldhaff (MDDI)

SÉCURISATION DE LA N7 ENTRE FRIDHAFF ET WEMPERHARD

La N7, qui est empruntée par entre 10 000 et 15 000 véhicules par jour, est l'axe routier principal du nord du pays. Si son aménagement en trois voies est loin d'atteindre sa limite de capacité (entre 19 000 et 24 000 véhicules par jour), l'absence de séparation physique entre les deux directions du trafic et les tourne-à-gauche à certaines intersections, comme à Lipperscheid, posent des problèmes de sécurité.

Le projet de sécurisation de la N7 prévoit:

- la mise en place d'une séparation physique entre les deux directions de la circulation;
- l'aménagement d'échangeurs complets aux intersections pour éliminer les tourne-à-gauche hors localité;
- l'élargissement de la bande d'arrêt d'urgence du côté à voie unique pour permettre un usage alternatif des voies en cas de situation exceptionnelle telle qu'un accident ou un chantier;
- l'aménagement, par l'interconnexion de chemins ruraux existants, d'un itinéraire cyclable national permettant de relier entre elles les localités sur le haut-plateau de la N7.

L'élimination des tourne-à-gauche, le by-pass du giratoire Fridhaff (en chantier en 2018) et le contournement de Hosingen amélioreront la fluidité du trafic sur la N7.



Futur échangeur de la N7 à Lipperscheid (P&Ch)

Et pourquoi pas une autoroute ?

- Une autoroute à deux fois deux voies est conçue pour un multiple de la charge de trafic de la N7. Du point de vue de la capacité, une autoroute n'est donc pas justifiée sur cet axe.
- Une autoroute nécessite des rayons de courbure plus importants que ceux de la N7 actuelle. Il faudrait construire cette autoroute sur un nouveau tracé.
- Les échangeurs autoroutiers sont généralement plus espacés que les accès à la N7 actuelle. Le trafic en relation avec certaines localités qui possèdent actuellement un accès direct à la N7 devrait passer par des villages voisins pour permettre l'accès à l'autoroute.
- Le nouveau tracé et les échangeurs autoroutiers occuperaient d'importantes surfaces de terres labourables et de nombreux habitats naturels.
- Une autoroute attirerait inévitablement le trafic de transit entre l'A27/E42 (Saint-Vith) et l'A31/E25 (Thionville). Ce trafic de transit, en plus de ses nuisances sonores et environnementales, s'ajouterait aux goulots d'étranglement de l'axe actuel au niveau d'Ettelbruck, de Mersch, des tunnels de la route du Nord, de l'échangeur Kirchberg, du tunnel Howald de l'A1 et de l'A3.

NOUVELLE N3 À LUXEMBOURG ET À HOWALD

De façon analogue à l'avenue John F. Kennedy au Kirchberg, où le tram circule depuis le 10 décembre 2017 le long d'une piste cyclable en site propre, la « nouvelle N3 » entre la Rocade de Bonnevoie et le pôle d'échange Howald représente le type de corridor multimodal interurbain qui sera nécessaire pour combiner tram, trafic motorisé individuel, vélo en site propre et piétons sur les grands axes.



Nouvelle N3, Rue des Scillas (P&Ch)



Prolongement de la N3 par le pont Buchler au sud de la Gare Centrale (P&Ch)

LES NOUVELLES TECHNOLOGIES

Le secteur des transports se trouve en pleine mutation. La digitalisation, et notamment le véhicule connecté et autonome, permettra une mobilité dans laquelle l'humain sera davantage voyageur que conducteur.

Promesse de la voiture sans chauffeur

Dans un futur où la voiture sera capable de conduire de façon autonome, même en milieu urbain, on peut imaginer que des taxis sans chauffeur réduiront le besoin en voitures particulières. Cela permettra de repenser l'espace public en octroyant plus d'espace aux piétons, aux cyclistes et aux transports en commun.

www.nacto.org

Etude stratégique de la Troisième Révolution Industrielle

L'étude « Rifkin », qui esquisse un nouveau modèle économique pour le Luxembourg à l'horizon 2050, propose plusieurs mesures stratégiques pour le volet de la mobilité. Certaines de ces mesures, comme la limitation du besoin en mobilité, le développement d'une solution « Mobility-as-a-Service » et le passage à un parc automobile composé exclusivement de véhicules à zéro émission de roulement, sont déjà en cours de mise en œuvre. D'autres recommandations sont à première vue futuristes, comme celle d'accélérer la transition vers des véhicules sans chauffeur et de lancer un système de transport public autonome qui offrira des solutions flexibles et sur demande.

www.troisiemerevolutionindustrielle.lu



Navette autonome à Sion (Navya)

Site expérimental numérique France-Allemagne-Luxembourg

En septembre 2017, le gouvernement a signé un accord avec la France et l'Allemagne pour tester des véhicules connectés et autonomes en conditions réelles sur le réseau routier. L'objectif de ce circuit transfrontalier est de promouvoir le développement et l'expérimentation de technologies de conduite automatisée et connectée en relation avec les systèmes de transport intelligents et la mobilité électrique. Les premiers essais sont prévus pour le deuxième semestre de 2018.

Site expérimental numérique France-Allemagne-Luxembourg

(MDDI, 2018)





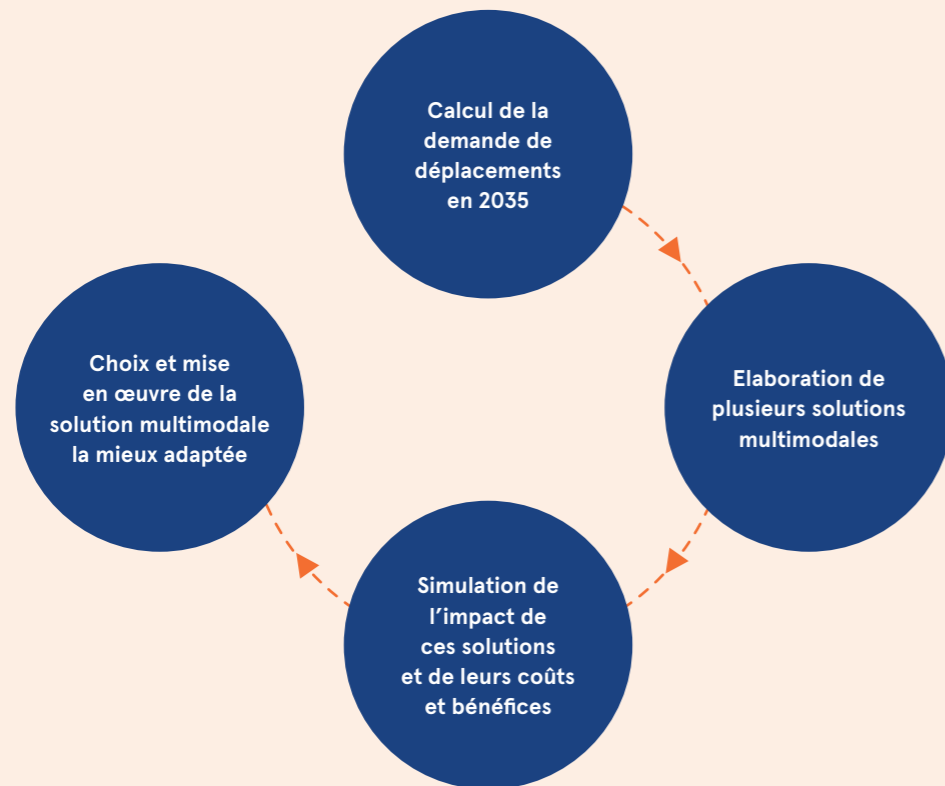
L'HORIZON 2035

Au vu des projections démographiques et de la durée de mise en œuvre de dix à quinze ans associée aux projets infrastructurels d'envergure, il conviendra de proposer dès 2020 une solution cohérente pour la mobilité de 2035. Cette solution sera élaborée à partir de la demande projetée, des objectifs de l'aménagement du territoire, ainsi que de comparaisons de différentes options par rapport à leurs coûts et bénéfices à long terme. Une stratégie à l'horizon 2035 ne sera durable que si elle mobilisera les 4 acteurs de la mobilité et recourra à l'ensemble de la boîte à outils de la mobilité.

L'objectif est de pouvoir dire « Si les quatre acteurs de la mobilité mettent en œuvre tel ensemble de mesures d'ici 2035, l'offre de mobilité au Grand-Duché sera la suivante : réseaux de transport, infrastructures, capacités, interconnexions et temps de parcours aux heures de pointe. »

L'APPROCHE

Pour que l'offre de mobilité en 2035 soit cohérente et attractive pour les usagers, la demande de déplacements de la population projetée devra déterminer les modes de transport et les infrastructures les mieux adaptés.



Quelles sont les alternatives à une planification multimodale élaborée à partir d'une analyse de la demande future ?

La première alternative est un processus itératif qui consiste à redimensionner les goulots d'étranglement. Après le déblocage d'un goulot d'étranglement, on en observe l'impact sur les réseaux de transport, puis on entame le chantier sur le goulot d'étranglement suivant. Cette approche, qu'on pourrait intituler « **suivre les embouteillages avec des chantiers** », est peu satisfaisante pour les usagers, puisque l'offre de mobilité est en permanence en retard par rapport à la demande.

L'autre alternative part de l'hypothèse que la simple augmentation capacitaire de toutes les infrastructures existantes aboutirait à une solution pour la mobilité de demain. En fait, une telle approche, qu'on pourrait intituler « **reproduire les problèmes actuels à une échelle plus grande** », pérenniserait les parts modales actuelles. Elle ferait peser sur les générations futures des frais d'entretien particulièrement importants.

LES OUTILS DE LA PLANIFICATION STRATÉGIQUE DE LA MOBILITÉ

La mise en œuvre de l'approche proposée à l'horizon 2035 demande des outils qui sont en train d'être mis en place au Ministère du Développement durable et des Infrastructures.

Coordination

L'équipe de la Direction de la Planification de la Mobilité du MDDI a été étoffée.

Analyse des coûts et des bénéfices à long terme des projets ferroviaires et routiers

La première version d'un outil créé spécifiquement pour le Luxembourg sera opérationnelle à partir de l'été 2018.

Simulation des scénarios et des solutions possibles

Les données fournies par Luxmobil permettent d'actualiser le modèle informatique de la Cellule Modèle de Transport et de créer un deuxième modèle qui couvrira la Grande Région (MMUST).

Données sur les besoins en mobilité actuels et projetés

L'enquête ménages Luxmobil de 2017 a recueilli (pour la première fois depuis 1997) des données représentatives sur le comportement et les besoins en matière de mobilité des résidents et des travailleurs frontaliers.

Quelques principes de la planification de la mobilité

- Aux heures de pointe et dans les goulots d'étranglement, il s'agit de faciliter le déplacement d'un maximum de personnes, pas forcément de véhicules.
- Il faut se mettre à la place de l'utilisateur quand on conçoit une offre de transports en commun, un itinéraire cyclable, un espace public, etc.
- Un bus ou un train express qui dessert des arrêts secondaires ne mérite pas une telle dénomination.
- La solution ne se trouve pas forcément au même endroit du réseau de transport que le problème.
- La première rupture de charge (changement de mode de transport) doit présenter une plus-value pour l'utilisateur. La deuxième et la troisième se paient en trafic automobile.

EXEMPLE : LE CORRIDOR ENTRE ESCH-SUR-ALZETTE ET LUXEMBOURG-VILLE

Un premier corridor de transport, celui longeant l'autoroute A4 entre Esch-sur-Alzette et la Ville de Luxembourg, est en cours d'analyse à l'horizon 2035.

1. Constat

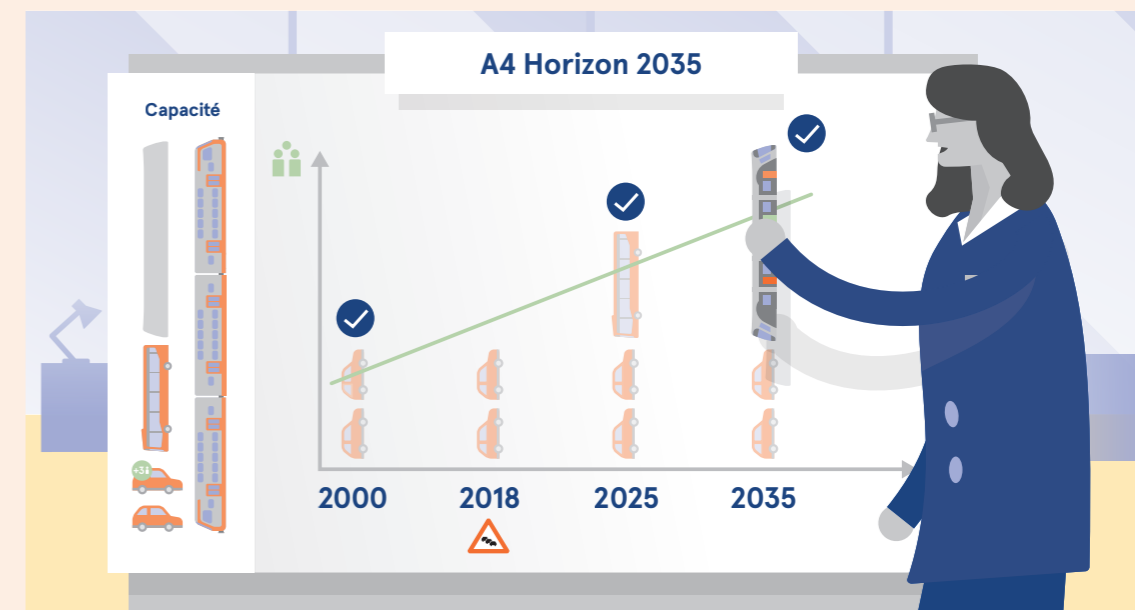
- Il s'agit du corridor qui relie les deux plus grandes agglomérations du pays, Agglo LUX et Agglo SUD.
- En raison de l'emplacement excentré des arrêts et du tracé via Bettembourg, la ligne 60 des CFL n'est pas concurrentielle par rapport à la voiture sur un certain nombre de liaisons qui seront importantes en 2035, par exemple entre les quartiers nord d'Esch et le sud-ouest de la capitale, deux secteurs qui ont vocation à se développer de façon significative.
- En 2018, aux heures de pointe, un bus circule environ toutes les trois minutes sur l'autoroute A4 pour un total de 5 500 passagers par jour. Les bus sont pris dans les bouchons au quotidien.

2. Demande en 2035

- Même si, par jour et par sens de circulation, 15 000 voyageurs supplémentaires étaient reportés sur la ligne 60 des CFL et si 10 000 passagers supplémentaires faisaient du covoiturage sur l'A4, au moins 15 000 déplacements resteraient à reporter sur les transports en commun et la liaison cyclable express le long de l'A4 (calcul basé sur un scénario de croissance moyenne du Statec).
- Pour inciter un tel nombre de personnes à utiliser les transports en commun le long de l'A4, il faudra une connexion aussi rapide que possible et idéalement directe avec le Kirchberg, avec la possibilité d'atteindre les autres pôles d'intérêt de la capitale avec un seul changement.

3. Contraintes et opportunités

- Le goulot d'étranglement formé par la zone de protection des oiseaux Natura 2000 au niveau du Leidelengerbësch imposera probablement un choix quant aux modes à favoriser.
- Du côté de Luxembourg-Ville, les projets des boulevards de Cessange et de Merl permettront de prolonger l'axe sur un site propre, tout en desservant ces nouveaux quartiers.
- Un site propre pour bus en cours de planification entre les échangeurs Lankelz et Foetz aidera à rabattre une partie de la demande diffuse sur un probable pôle d'échange à Foetz.
- L'urbanisation des friches industrielles d'Esch-Schifflange pourrait être structurée par un mode de transport très performant.

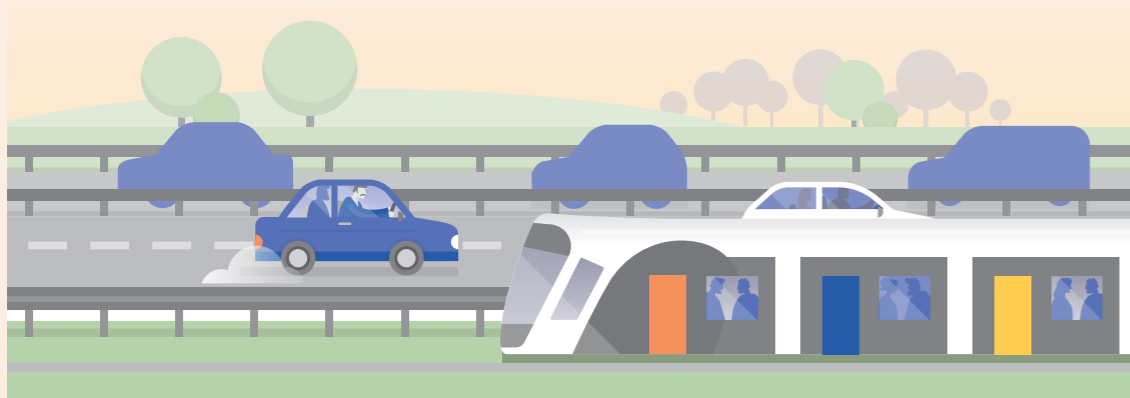


Choix du mode de transport en commun qu'il faudra ajouter aux deux voies de circulation de l'A4 pour satisfaire la demande projetée de déplacements (ligne verte) à l'horizon 2035. (MDDI, 2018)

4. Choix du mode de transport principal

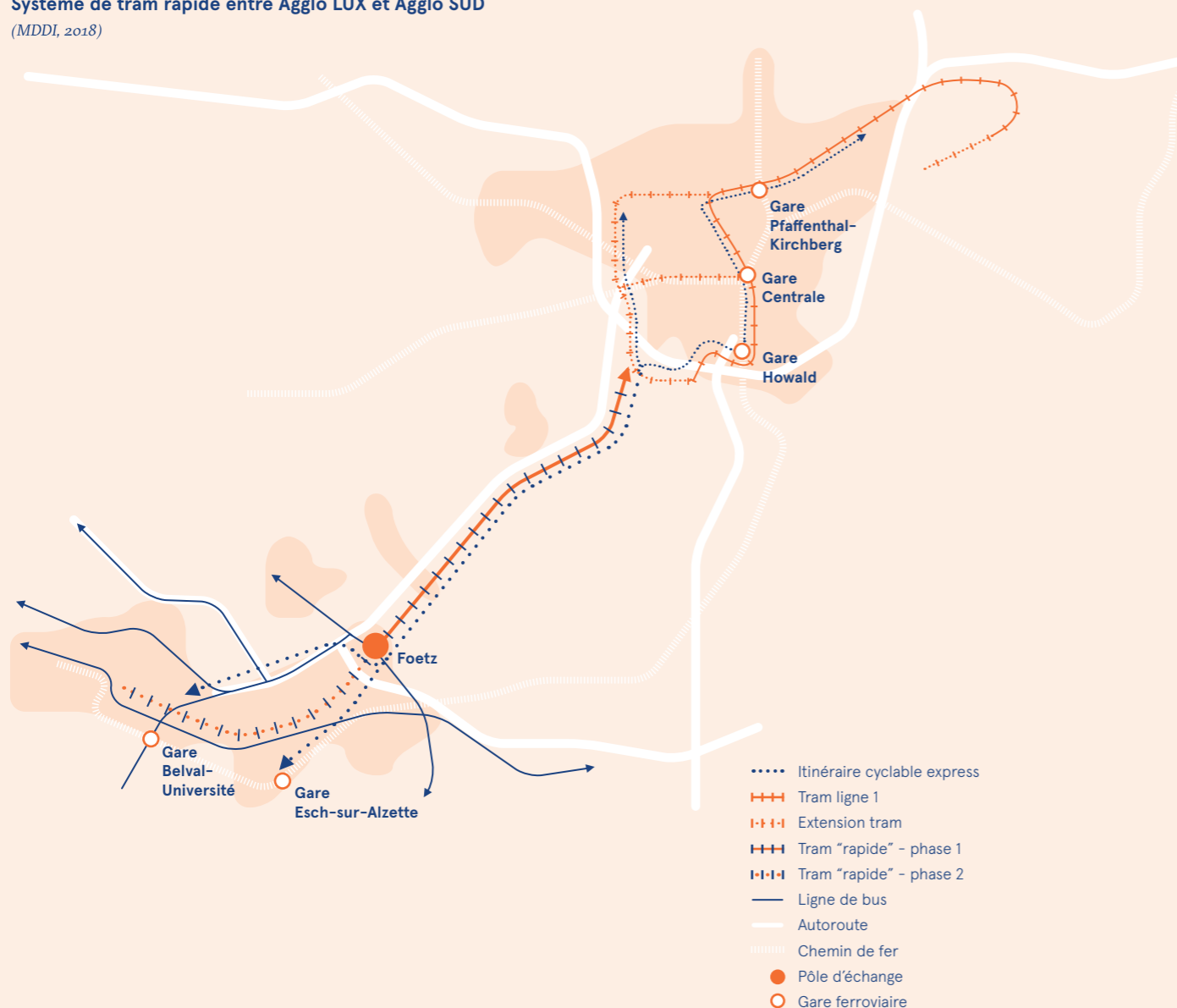
Trois alternatives ont été analysées pour atteindre l'objectif minimal de 30 000 déplacements par jour pour les deux sens de circulation :

- Un système d'autocars en site propre sur l'A4 aurait une capacité insuffisante à l'horizon 2035 et ne serait attractif que si un très grand nombre de bus desservait directement les pôles d'attraction au cœur de la capitale, ce qui est contraire à la politique des transports de la Ville.
- Un axe de métro ou de monorail serait paradoxalement à la fois très largement surdimensionné par rapport à la demande et aurait un potentiel de passagers inférieur à un système routier puisqu'un mode de transport souterrain ou sur pilotis ne pourrait pas desservir tous les pôles d'attraction des deux agglomérations.
- La mise en place d'un axe de tram « rapide » permettrait de desservir finement les zones urbanisées aux deux bouts du corridor, tout en assurant une vitesse suffisante (environ 100 km/h) le long du corridor A4 pour proposer des temps de parcours attractifs. De l'extérieur, le matériel roulant peut être identique à un tram purement urbain, la seule différence étant la motorisation et les freins. Ce système offrirait une capacité suffisante et pourrait être intégré dans le réseau de tram de la Ville de Luxembourg. Du côté sud du corridor, un tel système permettrait de desservir les principaux pôles de développement (friches Esch-Schifflange, Lallange, Belval, etc.), de proposer des relations directes et rapides avec la Ville de Luxembourg et de servir d'axe structurant pour la partie de l'agglomération Sud avec la plus forte demande de déplacements.



Système de tram rapide entre Agglo LUX et Agglo SUD

(MDDI, 2018)



5. Choix du concept multimodal et phasage proposés

Un phasage permettra d'offrir une solution à moyen terme en attendant la mise en place du tram « rapide » à l'horizon 2035.

- **A moyen terme**, la desserte sera assurée par un système de plusieurs lignes de bus à niveau de service élevé qui, depuis plusieurs centralités au sud du pays et de la région frontalière, rejoindront deux ou trois terminus au niveau de l'agglomération de la Ville de Luxembourg. La possibilité de passer d'une ligne à l'autre à hauteur de l'agglomération eschoise devra être offerte afin de multiplier les origines-destinations possibles. Ces lignes profiteront des infrastructures dédiées aux bus prévues entre les échangeurs de Lankelz et Foetz et possiblement d'autres mesures de priorisation entre Foetz et Leudelange. Parallèlement, un itinéraire cyclable express sera mis en place. Il permettra de relier Belval, Esch et Schifflange au réseau cyclable de la Ville de Luxembourg à Hollerich et à la Cloche d'Or. Au vu des goulots d'étranglement urbanistiques et environnementaux notamment entre Foetz et Leudelange, le tracé et le gabarit nécessaires pour le tram « rapide » devront être réservés dans toute planification pour le moyen terme.
- **A l'horizon 2035**, le tram « rapide » pourra relier Belval au site des friches de Esch-Schiffange et au réseau de tram de la ville de Luxembourg. Le type et le lieu de connexion précis au niveau de la Ville de Luxembourg restent à préciser en fonction des étapes de développement du réseau de tram et des contraintes d'exploitation. Afin de garantir l'accessibilité des autres localités au tram « rapide », un pôle d'échange sera à prévoir dans la région de Foetz pour permettre un rabattement des lignes de bus à un endroit où la desserte fine, et donc plus lente, de la zone urbaine d'Esch n'impactera plus le temps de parcours. A cette fin, les sites propres pour bus le long de l'A4 entre Lankelz et Foetz garderont leur utilité.

Impact

La mise en place de ce concept multimodal très performant entre les deux principales agglomérations du pays créera un axe de transport structurant. La perspective même d'une telle mise en œuvre facilitera, dans les années et décennies à venir, un développement plus organisé et plus harmonieux du territoire. La croissance démographique et la croissance économique dans les deux agglomérations seront progressivement découplées des problèmes de trafic que le pays connaît en 2018. Selon le schéma d'exploitation du réseau de tram, des connexions directes emblématiques sont imaginables : CHEM – CHL, Uni Belval – Uni Kirchberg, Esch-sur-Alzette – Findel, etc.

La suite ?

Cette analyse du corridor entre Esch-sur-Alzette et la Ville de Luxembourg, qui reste à affiner, constitue la première pièce du puzzle sur lequel le MDDI a commencé à travailler pour l'ensemble du territoire, l'objectif étant de formuler un concept multimodal cohérent pour la mobilité du Grand-Duché et des régions frontalières à l'horizon 2035.

Éditeur

Ministère du Développement durable et des Infrastructures
Département des transports
Direction de la planification de la mobilité
4, place de l'Europe
L-1499 Luxembourg
Téléphone (+352) 2478-2478
Fax (+352) 46 27 09

Conception visuelle

Sensity, Luxembourg Bonnevoie

Photos plein page

Patrick Galbats, Esch-sur-Alzette

Impression

Imprimerie Centrale s.a., Luxembourg
Imprimé sur Papier FSC® (Materica, Fedrigoni et Olin, Antalis)