

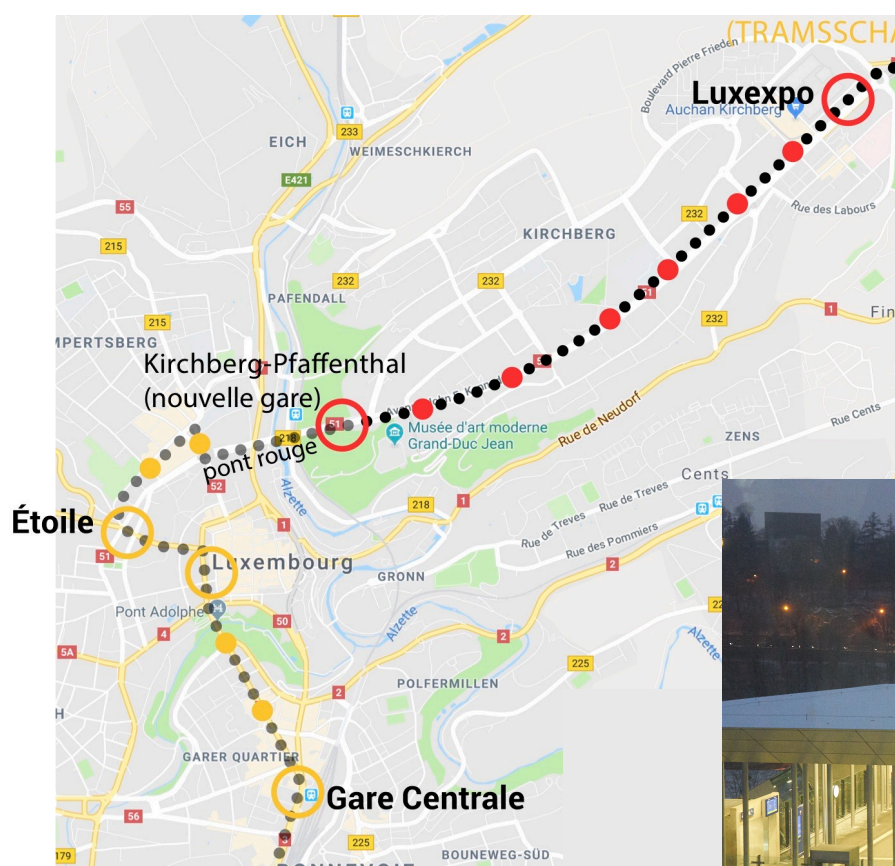
Le nouveau tram de Luxembourg peut-il donner des idées pour Bruxelles ?

(mars 2018)

La ville de Luxembourg a inauguré le premier tronçon de son unique ligne de tram à la fin 2017. Ce tram est intéressant notamment parce qu'il a une grande capacité - la société qui l'exploite et le construit, Luxtram, annonce une capacité de 420 à maximum 450 personnes par rame (il y a moins de 200 places actuellement dans un tram 55 à Bruxelles). Le vendredi 2 mars 2018, nous avons été reçus par le directeur technique et la responsable de communication de Luxtram.

Le projet Luxtram

Des trams ont circulé dans la ville de Luxembourg jusque dans les années 60. Selon les responsables actuels eux-mêmes, le tram a été supprimé à l'époque « pour faire place à la voiture ». Les premières décisions en faveur de la construction d'un tram datent de 2006 (Formation d'un 'groupement d'intérêt économique' (GIE) en 2007). Le budget a été voté en 2014, les travaux ont débuté en 2015, et l'inauguration du dépôt et du premier tronçon ont déjà eu lieu fin 2017 - selon le calendrier prévu. La longueur du tronçon en service est d'environ 4 km. La suite de la ligne sera mise en service progressivement, avec une finalisation prévue en 2021. La longueur totale sera alors de 16 km ; la ligne atteindra alors l'aéroport et reliera des quartiers importants dont celui de la gare centrale, le centre, et le Kirchberg. Une extension de 10 km vers l'Ouest a été évoquée (pour l'après 2021).



Ligne de tram de Luxembourg ville : partie centrale

La partie actuellement ouverte à la circulation des trams est indiquée par les points et ronds rouges. Sa longueur est d'environ 4 km. L'ensemble fera 16 km, depuis l'aéroport (au Nord-Est, à droite de la carte) au Sud (quartier dit Cloche d'Or, en bas de la carte).

(Sources : fond de carte : Google maps; tracé : Luxtram)



Gare de Pfaffenthal-Kirchberg : station du funiculaire au dessus de la gare; celui-ci relie la gare ferroviaire au plateau du Kirchberg, sur lequel circule le tram. L'installation fonctionne sans personnel à bord et comporte 2 groupes indépendants de 2 véhicules. L'ensemble a été inauguré en 2017.

Pendant la conception du projet, le personnel de Luxtram a visité les infrastructures d'autres villes, dont un dépôt à Bruxelles et les responsables nous ont dit que « la STIB a travaillé pour Luxtram » (sans précisions). Un projet de métro a un moment été considéré à Luxembourg, au moins par des opposants au tram : les opposants présentaient le tram comme « voué à l'échec ». Selon Luxtram, le côté cosmopolite de Luxembourg contribue à l'acceptation du tram : les habitants ont vu des trams modernes dans d'autres villes. Luxtram se présente comme très actif en matière de communication avec les riverains.

Besoins de mobilité autour de la ville de Luxembourg

La principale justification avancée pour ce projet est le déplacement des travailleurs : 100.000 personnes viennent (notamment de l'étranger) à Luxembourg-ville pour y travailler, ce qui double quasiment le nombre de la population résidente, qui est de 115.000 habitants¹. Pour comparaison, le nombre d'emplois dans l'ensemble de la Région bruxelloise est estimé à presque 700.000². Bien entendu, le rôle du seul axe tram 55 / métro Nord n'est pas comparable à celui de la ligne Luxtram, notamment parce que celle-ci vise à être le principal axe de transport public à l'intérieur de la ville et vers les connections aux moyens de transport à plus longue distance : Luxembourg-ville ne dispose d'aucun autre tram ou métro et ne disposait jusqu'en 2017 que d'une seule gare.

Intégration du tram dans la mobilité autour de la ville

Plusieurs interconnections entre cette ligne de tram et les moyens de transport à plus grande distance sont prévus :

- le train : en plus de la gare centrale existante, une 2^e gare a été ouverte en 2017 sur le territoire de la ville de Luxembourg (Pfaffenthal-Kirchberg). En raison du dénivelé, un double funiculaire relie cette gare au plateau du Kirchberg et donc à la ligne de tram. Le tram passera également à la gare centrale.
- des parkings : le nombre de places mentionnés ne semble pas très élevé : 2 ou 3 [?] nouveaux parkings pour l'ensemble du projet, 1000 places, 500 places... alors qu'il y a déjà 13 600 places dans 3 parkings publics situés sur le parcours, mais largement remplis. Ces capacités projetées ne sont pas très grandes par rapport aux enjeux et à la capacité de transport du tram, sauf si ce sont les trains et bus qui amènent vers le tram la majeure partie des passagers venant de l'extérieur de la ville - ce qui est plausible notamment vu la forte augmentation du nombre de places de parking dans le pays et les zones transfrontalières annoncée par ailleurs (doublement projeté entre 2011 et 2020)³. La même remarque/question vaut pour le projet Métro3 à Bruxelles, côté Bordet, avec un plus grand décalage entre la capacité du métro et celle du parking s'il devait vraiment servir de dissuasion à l'entrée de la voiture en ville...
- Il y a des projets, non confirmés, de développer des lignes de bus « à haut niveau de service » notamment pour desservir le sud du Luxembourg, relié au futur terminus du tram (quartier « cloche d'Or »). Le bus semble déjà très utilisé pour rejoindre Luxembourg-ville, y compris depuis l'étranger (pour plus d'information, voir par exemple le document : « Le transport et la mobilité des personnes aux niveaux national et transfrontalier³ »

Capacité et régularité

Grâce à une ligne qui sera en grande majorité en site propre, mais pas en totalité, Luxtram estime pouvoir tenir une cadence d'un tram toutes les 3 minutes. Bilan : jusqu'à 9 000 passagers par sens et par heure (Luxtram annonce 10.000, mais cela ne correspond pas à la capacité annoncées pour

¹ <http://www.luxembourg.public.lu/fr/actualites/2017/01/30-population-vdl/index.html> Le nombre d'emploi total à Luxembourg-ville serait d'à peu près 170.000, selon <https://ces.public.lu/content/dam/ces/fr/avis/avis-annuels/transport.pdf>.

² <http://ibsa.brussels/chiffres/chiffres-cles-de-la-region#.WqJ1HGZ7TOQ>

³ <http://www.statistiques.public.lu/fr/actualites/entreprises/transports/2017/09/20170922/index.html>

les rames actuelles, qui est de 420 à maximum 450 places - nous ne connaissons pas l'origine de cette différence⁴).

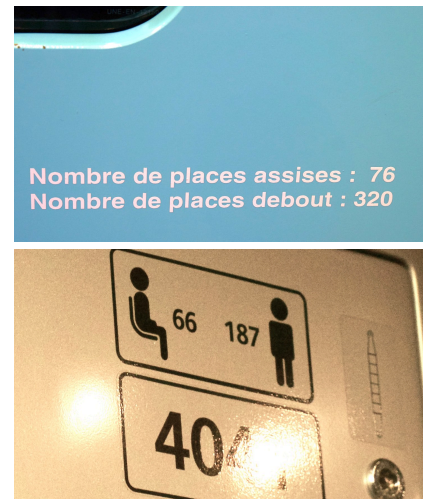
Par comparaison, à Bruxelles,

- l'étude d'incidence du projet de métro 3 utilise une règle de 4 passagers par m² en tant que maximum de capacité. Nous en déduisons un maximum de 193 places pour le tram 3000, utilisé sur la ligne du 55. Une comparaison précise est difficile vu l'existence de 'normes' différentes. Le nombre total de places affiché dans un tram 55 (tram de type 3000) est de 180, dans un tram 4000 ce chiffre est 253, et le nombre de places indiquées dans le tram de Luxembourg est de 396 (photos ci-contre).
- le nombre maximum de trams constatés sur l'horaire de la STIB pour le 55 pendant la pointe du matin est de 12 trams / heure).

On en déduit que le 55 ne dépasse ('officiellement') pas 2320 voyageurs par heure : le quart de la capacité maximale de Luxtram.

Les raisons de cette différence de capacité de la ligne sont multiples:

- Luxtram compte un maximum de 6 personnes par m² (source : visite chez Luxtram) là où le RIE de l'étude d'incidence pour le métro Bruxellois considère un maximum de 4 personnes par m². Simple différence de normes théoriques ? Au vu de l'aménagement intérieur de chacun des trams (voir photo ci-dessous), il est possible qu'une partie de cette différence soit justifiable : certains espaces sont utilisés dans le tram luxembourgeois alors qu'il ne sont pas accessibles au voyageur dans le tram bruxellois.
- les trams Luxembourgeois sont plus longs que les T55 :
 - o Luxtram : longueur actuelle 45m, peut être prolongée à 65m dans le futur
 - o Bruxelles,
 - T3000 (actuel sur la ligne 55) : 32m
 - T4000 (lignes 3, 4, 7) : 43m



Capacité affichée dans les véhicules :
Luxtram (en haut, 45m)
STIB, tram 4000 (en bas, 43m), plus long que le 3000 exploité sur le 55.



A gauche, le tram de Luxembourg, à droite un tram 3000. Chacun de ces trams comporte des zones où une partie de l'espace au sol n'est pas disponible (à cause des bogies qui portent les roues ?). Le tram de Luxembourg est plus large de 35 cm, ce qui contribue à l'impression d'espace et à la possibilité de placer 4 sièges de front. Ce n'est pas la seule différence : dans le tram bruxellois, le caisson qui occupe l'espace le long des vitres se prolonge jusqu'au soufflet entre éléments, alors que dans le cas luxembourgeois le siège atteint le bord de la rame près de la vitre (flèches rouges). Le tram Luxembourgeois est construit par CAF (Espagne), qui est le fournisseur des rames de métro bruxelloises (« boa »).

⁴ <http://www.luxtram.lu/fr/le-materiel-roulant/capacite-urbaine/> : avec une longueur de 45 m et 8 portes doubles de chaque côté, chaque rame pourra accueillir jusqu'à 450 personnes. Avec une fréquence de passage toutes les 3 à 6 minutes, le tram sera en mesure de transporter jusqu'à 10 000 personnes par heure et par sens. Cependant, que ce soit 9 ou 10 000 personnes ferait une différence limitée.

- les trams Luxembourgeois sont 35 cm plus larges:
 - o Luxtram : largeur 2,65m
 - o Bruxelles, T3000 ou 4000 : largeur 2,30m : 35 cm de moins, mais x 45m...

Commentaire : les rues sont en règle générale, voire systématiquement, plus larges à Luxembourg. Le minimum semble être de l'ordre de 20m, alors que le tram 55 circule dans des rues d'une largeur parfois inférieure à 15m - voir annexe. La conception différente du tram et les 35 cm supplémentaires contribuent à la capacité à Luxembourg, et ne représentent finalement que 70 cm de plus en largeur pour une double voie : le choix serait-il entre des milliers de voyageurs transportés chaque jour et une bande de véhicules en stationnement dans les rues étroites ?
- la fréquence maximale est plus élevée que sur la ligne 55 :
 - o Luxtram :
 - maximum envisagé = 3 min d'intervalle entre trams.
 - priorité aux carrefours : le tram déclenche le passage au rouge des voiries qui le croisent. Site propre majoritaire sur la ligne.
 - o T55 : irrégularité liée principalement à la quasi absence de site propres, à l'absence de priorité aux carrefours et au non respect des règles de circulation par une partie des automobilistes. Difficultés du terminus à Rogier : problème de capacité de cette station depuis que les 55 y ont leur terminus plutôt que continuer vers le Sud (ce qu'ils faisaient avant 2008: y revenir serait une façon de résoudre le problème, de plus faire la place nécessaire à un terminus pour trams plus longs serait probablement bien moins coûteux que les solutions 'métro', mais n'a pas été envisagé à notre connaissance).

Commentaire : la priorité du tram aux feux rouges, avec action du passage du tram sur le phasage des feux, a fait l'objet d'aménagements techniques à Bruxelles mais n'est que peu ou pas utilisée pour des raisons d'ordre politique : il n'y a pas de réelle priorité du tram sur la voiture⁵. Au contraire, à Luxembourg-ville la priorité du tram aux feux nous a été présentée comme sans difficulté suite au « portage politique du projet », mais il reste à voir ce qu'il en sera en pratique une fois l'ensemble de la ligne en fonction.



Tram à l'extrémité provisoire de la ligne au « pont rouge ». Les travaux de prolongement sont en cours. Remarquer l'absence de caténaire (et de pantographe visible) : le tram fonctionne sur sa réserve d'énergie électrique (« supercondensateurs », qui équivalent à des batteries à charge très rapide (ACR)). Ce système permet d'éviter l'installation de caténaires dans le centre ville (sur 3,6 km), pour des raisons surtout esthétiques. Dans une partie spécifique du centre-ville, il a été également prévu de réduire la circulation à une seule voie pendant une période de fête foraine. Le design des rames (surtout l'avant) est spécifique à Luxembourg

⁵ Voir Courtois et Dobruszkes (2008) : L'(in)efficacité des trams et bus à Bruxelles : une analyse désagrégée <http://journals.openedition.org/brussels/603>

A Luxembourg, le nombre de voyageurs est actuellement d'environ 17000 par jour (sur 4km). A terme, les exploitants projettent 110 000 voyageurs par jour.

Ruptures de charge... comme pour le métro Bruxellois ?

A Luxembourg, un objectif du tram est de diminuer le nombre de bus en circulation dans la ville. Le tram sert de colonne centrale à laquelle les autres moyens de transport sont connectés. Les voyageurs de lignes de bus qui continuaient leur route en passant en partie par l'axe maintenant desservi par tram sont invités à changer de véhicule et prendre le tram. Selon les responsables de Luxtram que nous avons rencontrés, 88% des voyageurs voient leur parcours facilité par le tram, alors qu'une partie des 12% restants ne subit pas de changements significatifs, ce qui fait que peu de voyageurs subissent un changement de véhicule supplémentaire (« rupture de charge »). Nous ne pouvons pas savoir dans quelle mesure ces chiffres reflètent la réalité, mais avons été informés de ce que certaines personnes qui employaient le bus sont passées à la voiture plutôt qu'à la combinaison bus - tram parce que leur parcours serait devenu plus complexe, ou en tout cas perçu comme tel. Outre le fait que ces cas sont peut-être anecdotiques, il serait prématuré de tirer une conclusion au vu du fait que seul un quart de la ligne est en service. Le terminus provisoire au « pont rouge » est relié au réseau ferroviaire (voir plan en première page), mais nous y avons vu de nombreux voyageurs en attente d'un bus. Les travaux de prolongation de la ligne étant en cours, cette situation évoluera rapidement.

Dans son principe, l'usage du tram comme moyen principal ou unique de traverser ou longer le centre ville en transport en commun peut générer les mêmes difficultés que le métro à Bruxelles, en particulier la transformation projetée du « pré-métro » Nord-Sud en métro.

Coupler des rames pour augmenter la capacité ?

A Bruxelles la capacité nécessaire varie largement le long de l'axe Nord-Sud : la STIB cite le besoin d'augmenter la capacité sur l'axe gare du Nord - gare du Midi comme une justification du projet de métro. De ce fait, nous nous demandons si le couplage de rames en provenance et à destination de lignes différentes pourrait permettre de circuler sur l'axe central (actuel 'pré-métro') avec 2 unités couplées. Nous avons donc posé la question à Luxtram, qui a répondu ceci :

Le couplage de 2 trams a été envisagé par Luxtram pour disposer de convois de 65m de long pendant la période de pointe. Ce concept était jugé techniquement réalisable, mais a été abandonné pour des raisons qui relèvent principalement de la gestion, en particulier le fait que 2 rames nécessitent 2 conducteurs, et par manque d'expérience sur d'autres réseaux. Il a été décidé que les rames de 45m pourraient être allongées à 65m par ajouts d'éléments dans le futur si les besoins le justifient. A contexte différent, solution potentiellement différente : si les Luxembourgeois ont longtemps étudié la question et jugé que des convois de 65m sont acceptables et suffisants, la situation Bruxelloise pourrait inciter à préférer les rames de 45m couplées dans les parties en souterrain.

Attention aux voyageurs à mobilité réduite

Luxtram a prévu que les quais / trottoirs se trouvent toujours à +/- 2cm du plancher du tram.

Le coût

Le coût annoncé est de 560 millions pour l'ensemble : 16 km de ligne, 33 rames et le centre d'entretien / remisage. Luxtram considère ce budget comme suffisant et ne s'attend pas à ce qu'il soit dépassé. Par comparaison, le budget pour le projet de ligne de métro Nord-Sud à Bruxelles est actuellement d'environ 1.8 milliards, et en Belgique délais et budgets sont souvent dépassés...

En guise de conclusion...

On aimera ou non le look très coloré du nouveau tram Luxembourgeois, mais il est lumineux, et l'intérieur donne une vraie impression d'espace (voir photos en page 3). Avec la traversée du centre-ville « sans câble de captage de courant (sans caténaire) », nulle doute qu'on a affaire à un moyen de transport contemporain.

Bruxelles n'est pas Luxembourg, mais le retour du tram à Luxembourg après des décennies d'absence montre que ce moyen de transport a de l'avenir. Bruxelles n'a jamais abandonné le tram, le tram fait partie de cette ville. Les expériences étrangères peuvent cependant nourrir la réflexion sur son futur : en montrant que le tram peut évoluer de manière à rester attrayant pour les voyageurs, et acquérir une plus grande capacité. En confirmant aussi que le tram de 2020 ou 2030 est bien différent de celui de 1960-70, que des solutions techniques nouvelles voient le jour, et que le potentiel du tram doit être vu dans ce cadre, pas comme la solution temporaire qu'avaient en tête ceux qui l'ont appelé, il y a des décennies, « pré-métro ».

Annexe : Quelques détails de tracé de la ligne de tram à Luxembourg

Le document « Avant Projet Sommaire - Tronçon Gare Centrale - Kirchberg Luxexpo » donne quelques indications sur les largeurs de voiries et aménagements nécessaires pour le tram :

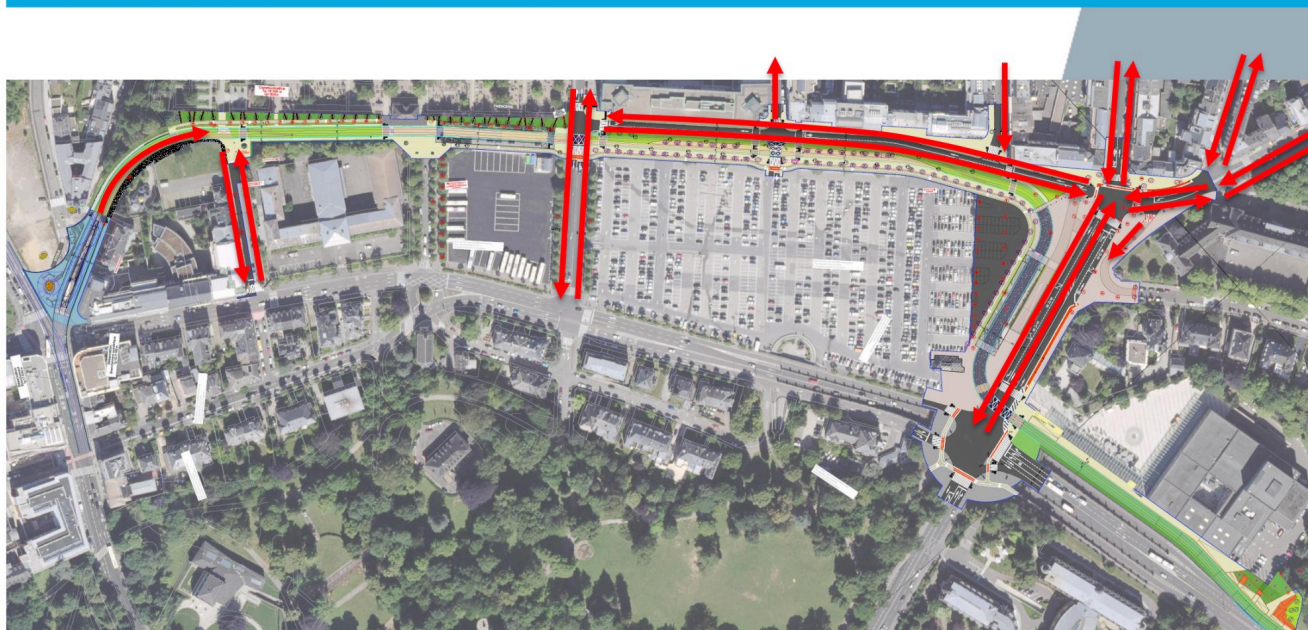
www.luxtram.lu/forcedownload.php?idownload=71377599170&type=pdf

Un autre document utile est la présentation du 19 janvier 2016 à propos d'aménagements dans le centre : <http://www.luxtram.lu/fr/reunion-dinformation-pour-le-quartier-limpertsberg/>

La carte ci-dessous est issue de cette présentation.

Cette zone est l'une des parties jugées relativement difficiles de la ligne. Elle est située en bordure du centre-ville : Allée Scheffer (le long du parking visible au centre de la photo, lieu d'une foire annuelle) - rue Probst - place de l'Etoile.

Circulation générale après le chantier



Une autre zone relativement étroite se situe au voisinage de la gare centrale - avenue de la Liberté. Dans ce second cas, la largeur indiquée par Luxtram de façade à façade est de 20m (vérification faite via Google Maps / image satellite : il y a entre 19 et 20m). Par comparaison, selon Google maps, la largeur de la rue Gallait au voisinage de la place Liedts est inférieure à 15m.