

L'environnement du projet de tramway de Luxembourg

Résumé :

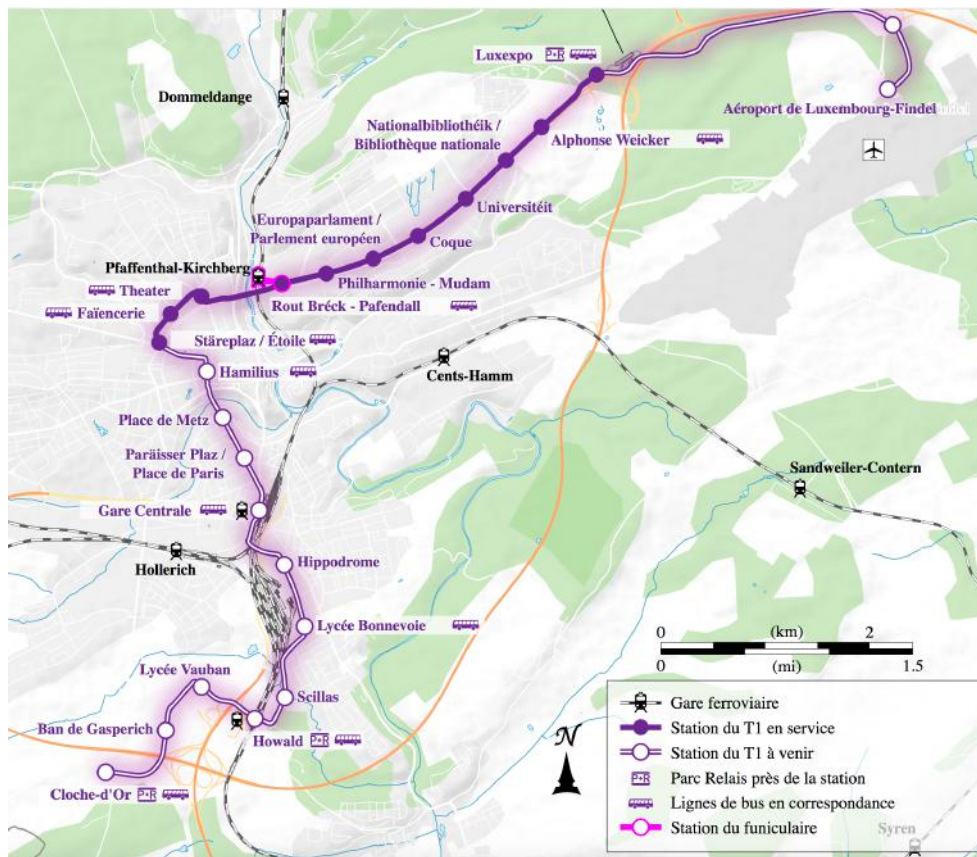
Cet article décrit les différents risques naturel & technologiques susceptibles d'apparaître au cours de l'existence d'un système de transport comme le tramway de Luxembourg.

Nous listons pour l'environnement naturel, le climat avec ses températures, la pluviométrie, le vent, les inondations, la géologie et hydrogéologie, les tremblements de terre et la sismicité.

Pour l'environnement technologique nous examinons les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement ICPE notamment les installations Seveso seuil haut & bas, les réseaux de concessionnaires, les courants vagabonds, la compatibilité électromagnétique et les convois exceptionnels à proximité de la plateforme du tramway

Le Projet

Le projet porte sur la construction de la première ligne de tramway de Luxembourg qui s'étend sur 16,2 km de l'aéroport de Luxembourg-Findel à Cloche d'Or.



Source : https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/bb/Luxembourg_T1_map-fr.svg

1^{ère} ligne du futur réseau de tramway de Luxembourg

Programme de l'opération (extraits)

Le tracé de la ligne du tram relie la Cloche d'or à Luxembourg Ville à l'aéroport du Findel situé sur la commune de Niederanven. Il dessert les pôles importants de la Ville sur lesquels se concentrent déjà aujourd'hui les plus fortes demandes de déplacements.

De ce fait, le tracé a été étudié pour faire du tram l'épine dorsale des transports publics dans la Ville de Luxembourg. Sa longueur est voisine de 16,2 km et comporte 24 stations-voyageurs, espacées en moyenne de 500 mètres.

Depuis l'aéroport du Findel, il desservira la zone du Héienhaff. Après un passage inférieur sous la nationale N1, il longe l'autoroute A1 dans le massif du Grünewald, avant de traverser l'A1 pour longer le centre de remisage et de maintenance CMR situé sur le site de la Lentille.

Après la traversée à niveau du circuit de la Foire au niveau du rond-point Serra le tracé

emprunte l'avenue Kennedy, dessert l'arrêt Pont Rouge relié à la nouvelle gare de train par un funiculaire. Le parcours traverse ensuite le pont de la Grande-duchesse Charlotte pour rejoindre le Rond-point Schuman, avant de longer le Glacis et de déboucher sur la Place de l'Etoile. Ensuite, la plateforme prend place sur l'Avenue Emile Reuter, puis sur le boulevard Royal et passe le pont Adolphe, sur l'avenue de la Liberté jusqu'à la Gare Centrale.

Il rejoint ensuite le quartier de Bonnevoie en empruntant le Pont Büchler puis la nouvelle route N3 – créée pour délester la route de Thionville et rénover le sud du quartier – passe par la Rangwee et la rue des Scillas à Howald sur la commune de Hesperange. Il dessert le pôle d'échange bus situé à proximité de la nouvelle gare de Howald par un passage supérieur au-dessus des voies ferrées.

Il traverse finalement la zone d'activité du Ban de Gasperich en plein développement actuellement qui accueillera entre-autre le nouveau lycée français. Après avoir emprunté un ouvrage passant au-dessus de l'autoroute A6, son terminus se situe aux portes sud de la Ville de Luxembourg dans le quartier d'affaire Cloche d'or, près d'un nouveau pôle d'échange, d'un parking P+R et du nouveau stade.



Source : [https://fr.wikipedia.org/wiki/Tramway_de_Luxembourg#/media/Fichier:Luxembourg,_avenue_de_la_Libert%C3%A9_10-2020_\(101\).jpg](https://fr.wikipedia.org/wiki/Tramway_de_Luxembourg#/media/Fichier:Luxembourg,_avenue_de_la_Libert%C3%A9_10-2020_(101).jpg)

Premier essai du tram dans l'Avenue de la Liberté, le 5 octobre 2020.

A. Les risques naturels

1. Le climat

Le Luxembourg a un climat tempéré de l'Europe occidentale, qui est caractérisé par des hivers doux et tempérés et des étés agréables. Le mois le plus froid est Janvier, mois où nous mesurons une moyenne des températures d'environ -2 ° C. Les températures les plus élevées sont généralement mesurées pendant les mois d'été de Juillet et Août. La température moyenne est d'environ 15-25°C, le thermomètre monte rarement à des températures de 30°C.

La température tout au long de l'année est d'environ 8,5 ° C et il ya environ 850 mm de précipitations. Elles sont réparties uniformément sur l'année, à raison de 70 mm par mois.

Les conditions climatiques

Les éléments suivants sont extraits du Cahier des Charges Technique de la consultation portant sur l'acquisition du matériel roulant. Ils ont pour base l'année 2013.

Températures et gradient thermique

Les données suivantes sont celles, constatées durant les trente années (1981-2010) :

- amplitude des températures : -20,2° C à +37,9 ° C (sur la période 1947 – 2013)
- température moyenne annuelle : +13,1° C
- nombre de jour de chaleur Tmax>30° : 4,3j
- nombre de jour de très forte chaleur Tmax >35° : 0,4j
- nombre de jour d'hiver Tmax<0° : 17,7j
- nombre de jours de gelée au sol (5cm) : 105,2 j

Les températures hivernales rigoureuses impliquent la nécessité de réchauffer les parties mobiles des appareils de voie, y compris ceux de service partiel en ligne et ceux du CRM (hors bâtiment clos et chauffé).

Les structures et les revêtements devront résister à une utilisation importante de sel en hiver.

Compte-tenu de l'effet du rayonnement solaire, le rail, lorsqu'il n'est pas inclus dans les revêtements, peut atteindre la température de 50° C environ. Ceci implique un gradient exceptionnel maximal $\Delta T = (50 - (-20)) = 70^\circ \text{C}$.

Pluviométrie

Les données suivantes sont celle obtenues entre (1981-2010) :

- précipitation annuelle : 897 l/m², soit 75 mm/mois avec une répartition très régulière (écart type 8,6),
- nombre de jour de pluie >2 l/m² (2013) : 93 jours/an, soit 7,78 j/mois avec une

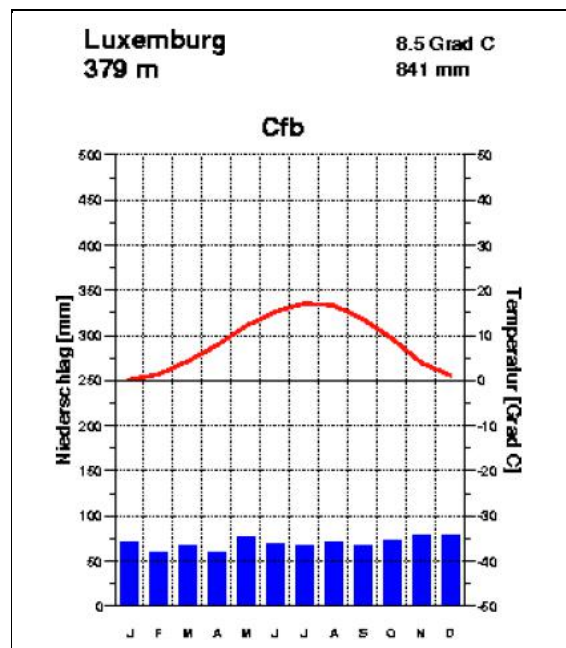
répartition assez régulière (écart type 3,1),

- maxima des précipitations annuelles : 1202,1 l/m²
- nombre de jours avec sol couvert de neige (1981-2010) : 33,5 j

La pluviométrie assez élevée implique des dispositions de drainage et d'isolement des rails optimales.

On peut en conclure que la pluviométrie est favorable à la mise en oeuvre de revêtement végétal.

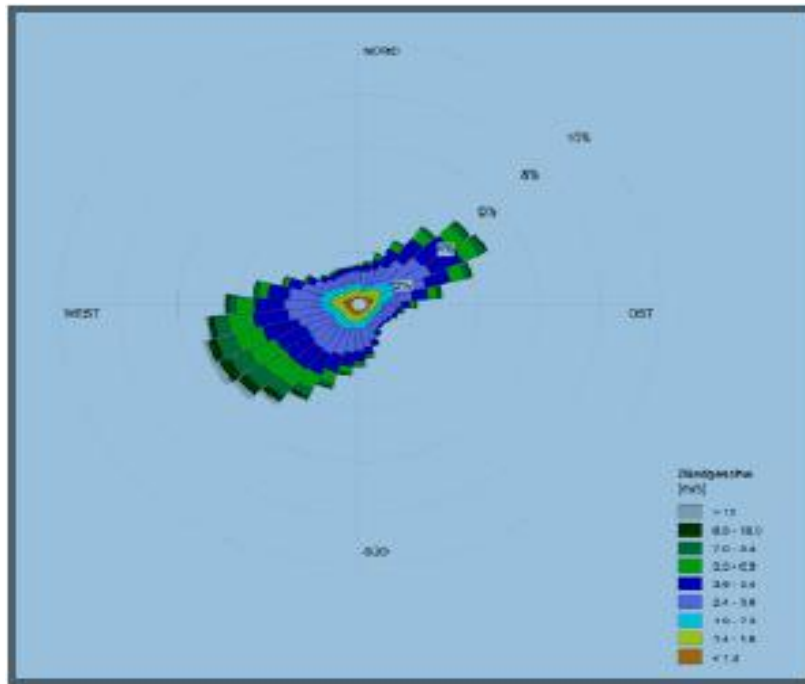
L'absence de forte chaleur permettrait également de se dispenser de système d'arrosage automatique, si la quantité de substrat est maximisée.



Températures et précipitations au Luxembourg

Vent, direction du vent

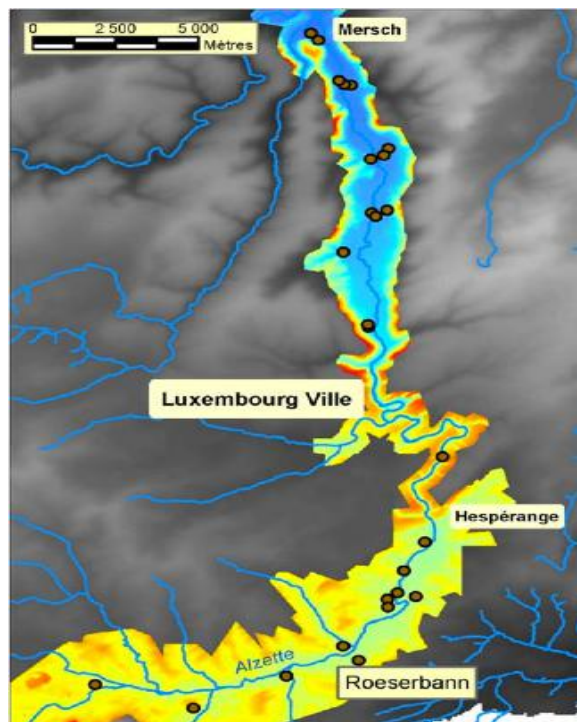
Au Luxembourg prédominent des vents de sud-ouest toute l'année. La direction de la distribution du vent à l'emplacement de Luxembourg-Findel est représentée par la figure ci-dessous. Cette figure montre également les différentes vitesses de vent, qui se situe entre 2.4 à 5.4 m / s de vent moyenne de l'année (8,6 km/h à 19,4 km/h).



Direction et vitesse du vent à Luxembourg Findel

2. Inondations

L'Alzette prend sa source en France, à environ 4 kilomètres au sud de la frontière franco-luxembourgeoise.



Modèle numérique de terrain MNT de la plaine alluviale de l'Alzette et localisation des stations piézométriques

Le bassin couvre 1172 km² et la vallée est occupée par près des 2/3 de la population du Grand Duché du Luxembourg, ainsi que par une part importante de ses industries. Depuis les fortes inondations de 1993 et 1995, les autorités publiques et le Centre de Recherche Public – Gabriel Lippmann ont mis en place sur le bassin des réseaux complémentaires de mesure des précipitations et des débits. Dans la plaine alluviale de l'Alzette, ces réseaux sont complétés par des piézographes surveillant la hauteur du toit de la nappe depuis 1986.

La zone d'étude est réduite à deux secteurs soumis régulièrement aux inondations, en amont et en aval de Luxembourg Ville. En amont, la topographie de la plaine de l'Alzette se caractérise par un goulet d'étranglement gréseux près de Luxembourg Ville. En amont de ce goulet, la plaine alluviale dépasse 2,5 km de large, alors que dans les formations de grès elle n'excède pas 75 m. En aval de ces gorges, la vallée s'élargit à nouveau. Avec des profondeurs variant de 4 à 8 m, les dépôts alluviaux sont composés de sables, de graviers et de marnes [Marx, 1987]. En aval de Luxembourg Ville, un deuxième goulet d'étranglement gréseux moins important se présente en amont de la localité de Mersch (figure ci-dessus).

Les observations de la pluie, des débits et de la nappe souterraine ont confirmé le régime pluvio-évaporal du bassin de l'Alzette avec les écoulements les plus importants enregistrés en hiver et les écoulements les plus faibles en été. Les inondations sont principalement générées par des précipitations à intensités modérées, s'étalant sur plusieurs jours. Au cours de l'automne, les pluies abondantes et les évapotranspirations relativement faibles causent une augmentation progressive du niveau de la nappe souterraine et des débits.

Au début de l'hiver, la résurgence de la nappe apparaît d'abord près du goulet d'étranglement et s'étend progressivement vers l'amont. Dans la plaine de l'Alzette, les niveaux de nappe enregistrés tendent à se stabiliser à une valeur maximale à partir du moment où la résurgence apparaît dans le fond de la vallée. L'étranglement de la vallée au niveau des deux verrous freine la progression des écoulements souterrains et provoque une hausse rapide des niveaux piézométriques. Lorsque la plaine se sature ainsi progressivement, l'alimentation du cours d'eau par la nappe augmente et la capacité résiduelle d'infiltration et de stockage dans la plaine est réduite. L'élargissement progressif des zones saturées entraîne une augmentation des surfaces contributives à l'écoulement, augmentant les coefficients d'écoulement et générant des écoulements importants dans la rivière à la suite d'épisodes pluviométriques hivernaux de longue durée.

En ce qui concerne le projet du tramway, il se situe dans le centre ville de Luxembourg surplombant la vallée de la rivière Alzette dont le niveau est très en-dessous des cotes du projet. Les secteurs 2 et 3 entre la Gare centrale, le rond-point Schumann et Lux-expo ne sont pas reconnus comme zone inondable selon l'étude géotechnique ci-dessus référencée.

3. Géologie / Hydrogéologie

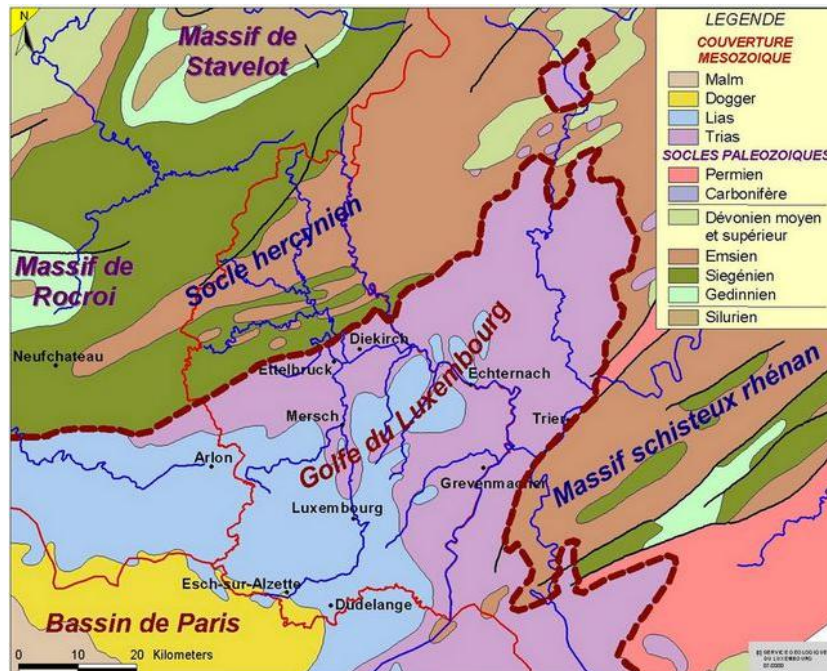
La ville de Luxembourg se situe dans le sud du plateau de Luxembourg, une grande formation de grès datant du jurassique qui forme le cœur du Gutland, région relativement plate de basse altitude qui couvre les deux tiers sud du pays.

Le cœur de la ville (Ville Haute) occupe un site pittoresque, perché au sommet abrupt des falaises des étroites vallées de l'Alzette et de la Pétrusse, qui trouvent leur confluent à Luxembourg-ville. Les profondes vallées creusées par ces rivières sont étalonnées par de nombreux ponts et viaducs, y compris le pont Adolphe, le pont Grande-Duchesse Charlotte, et la Passerelle.

Bien que la ville de Luxembourg ne soit pas particulièrement grande, sa topographie est complexe, car la ville est construite sur plusieurs niveaux, à cheval sur les deux vallées. La commune de la ville de Luxembourg couvre une superficie totale de plus de 51 km², soit 2 % de la superficie totale du pays. De vastes zones sont conservées comme les parcs, les zones boisées, ou les sites de patrimoine important (notamment les sites de l'UNESCO), tandis qu'il existe aussi de vastes étendues de terres agricoles qui sont situées dans les limites de la ville.

L'aquifère du Grès de Luxembourg constitue la première source d'approvisionnement en eau potable de la Ville de Luxembourg. Débitant quelques dizaines de milliers de m³ d'eau par jour, les sources du réseau d'alimentation en eau potable de la Ville de Luxembourg qui drainent cet aquifère sont aujourd'hui doublement menacées. Les eaux des sources sont en effet contaminées par divers types de pollutions aux origines diverses. La variabilité des apports pluviométriques est aussi une menace, elle pèse sur la pérennité d'un débit suffisant des sources.

Afin de mieux gérer les aléas qui guettent l'aquifère du Grès de Luxembourg, la Ville de Luxembourg a cherché à mettre en place un dispositif de veille et de gestion à la fois qualitative et quantitative des eaux du Grès de Luxembourg.



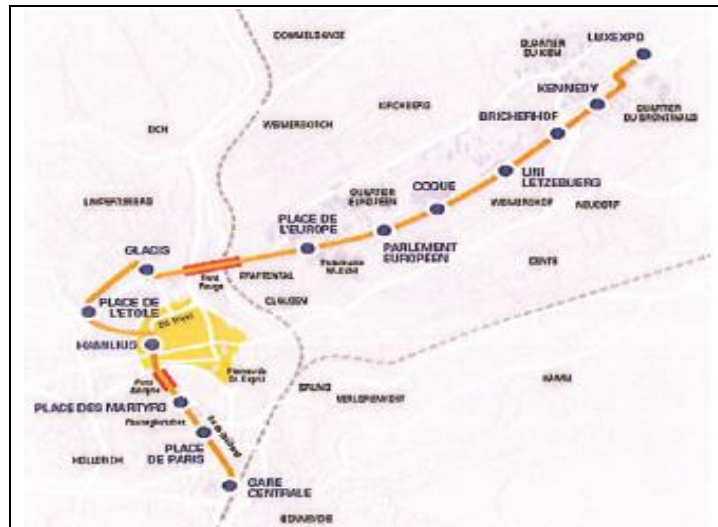
Source : <http://www.geology.lu/index.php/geologie-du-luxembourg/apercu-geologique/9-apercu-geologique-du-luxembourg?showall=&limitstart=>

Carte géologique simplifiée du Grand Duché de Luxembourg et des régions limitrophes @ SGL 2009

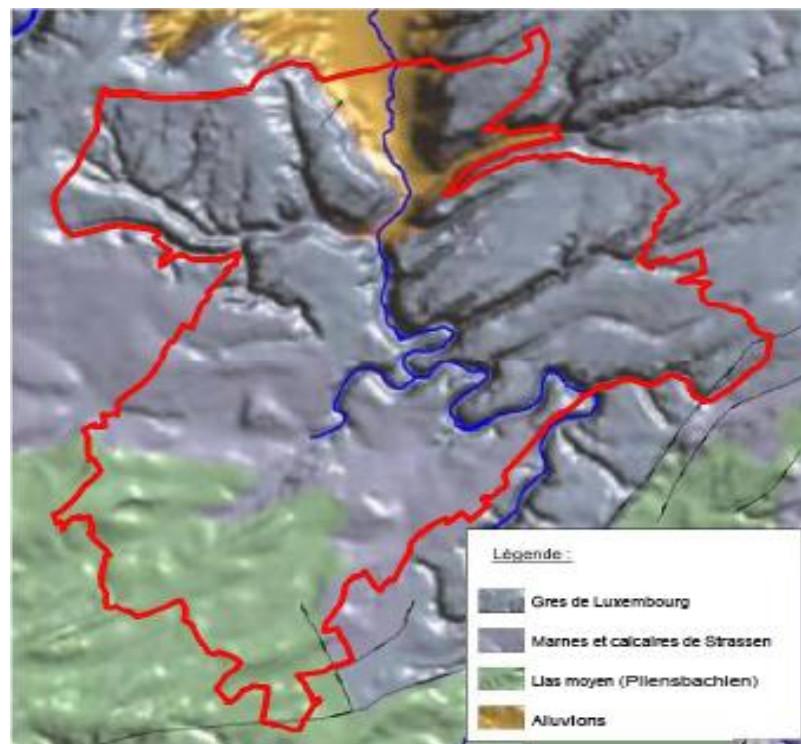
La Ville de Luxembourg est située au confluent de l'Alzette et de la Pétrusse. Les profondes vallées creusées par ces rivières sont étalonnées par de nombreux ponts et viaducs, y compris

le pont Adolphe, le pont Grande-Duchesse Charlotte et la Passerelle.

Le tracé retenu pour la section 2 du tram léger dans le Ville de Luxembourg démarre de la Gare Centrale jusqu'au Rond-point Schumann : d'une longueur de 3,3 km environ, le tracé emprunte la Place de la Gare, l'Avenue de la Liberté, le Pont Adolphe, le Boulevard Royal, l'Avenue Emile Reuter, la rue Probst, l'Allée Scheffer, le Glacis.



Source : - Fondasol, Luxtram, « Section2 (tranche ferme) Construction du Tram Léger, Gare Centrale – Rond-point Schumann Ville de Luxembourg, étude géotechnique G12 du 29/11/2010.



Géologie sous la ville de Luxembourg

Entre la Gare centrale et le Rond-Point Schumann ou section 2, le contexte géologique est caractérisé par les éléments suivants :

- Dans la zone Gare centrale-Avenue de la Liberté, un substratum constitué par les

- marno-calcaires de Strassen du Sinémurien inférieur,
- Sur la majeure partie du tracé, un substratum constitué par les grès beiges de Luxembourg de l'Hettangien (li2) et dont le toit varie notablement :
 - Il est subaffleurant vers 1,5 à 3 m de profondeur Avenue de la Liberté
 - Vers 2,5 m de profondeur Boulevard Royal
 - Vers 1-2 m sur les Glacis
 - Beaucoup plus profond > 4,5 m Gare Centrale, extrémité de l'Avenue de la Liberté, de l'extrémité de l'Av. de la Liberté – Pont Adolphe, Avenue Reuter, Rue Probst à Allée Scheffer.

Contexte hydrogéologique

Le projet est situé dans le centre ville de Luxembourg surplombant la vallée de la rivière Alzette dont le niveau est très en-dessous des cotes du projet. Le secteur proposé à l'étude n'est pas reconnu comme zone inondable

Entre le Rond Point Schumann et Lux Expo ou section 3, le contexte géologique se caractérise par :

- Un substratum constitué par les Grès beiges de Luxembourg et dont le toit varie notablement :
 - Il est subaffleurant, de 2 à 3 m de profondeur dans la partie centrale de l'Avenue Kennedy
 - Il est beaucoup plus profond (> à 3 / 4 m) aux deux extrémités de l'Avenue Kennedy (rond-point Schumann) et Lux-Expo.

Contexte hydrogéologique

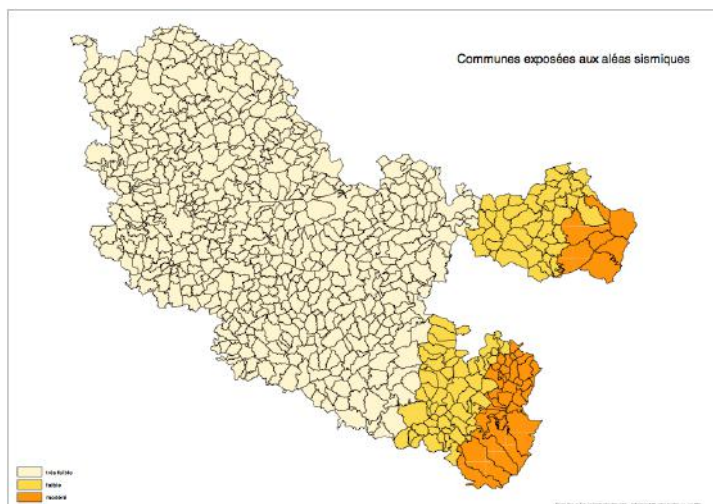
Le projet est situé sur le plateau du Kirchberg surplombant la vallée de la rivière Alzette dont le niveau est très en-dessous des cotes du projet. Le secteur proposé à l'étude n'est pas reconnu comme zone inondable. Les forages n'ont pas révélé la présence d'eau ou de nappe sur les 10 premiers mètres.

Les essais en laboratoire ont été réalisés sur les matériaux qui caractérisent le mieux les sols rencontrés sur le tracé:

- remblais sablo-graveleux constitués généralement de graves laitiers issues des structures de chaussées existantes,
- sables gréseux plus ou moins graveleux à blocs
- sables argileux.

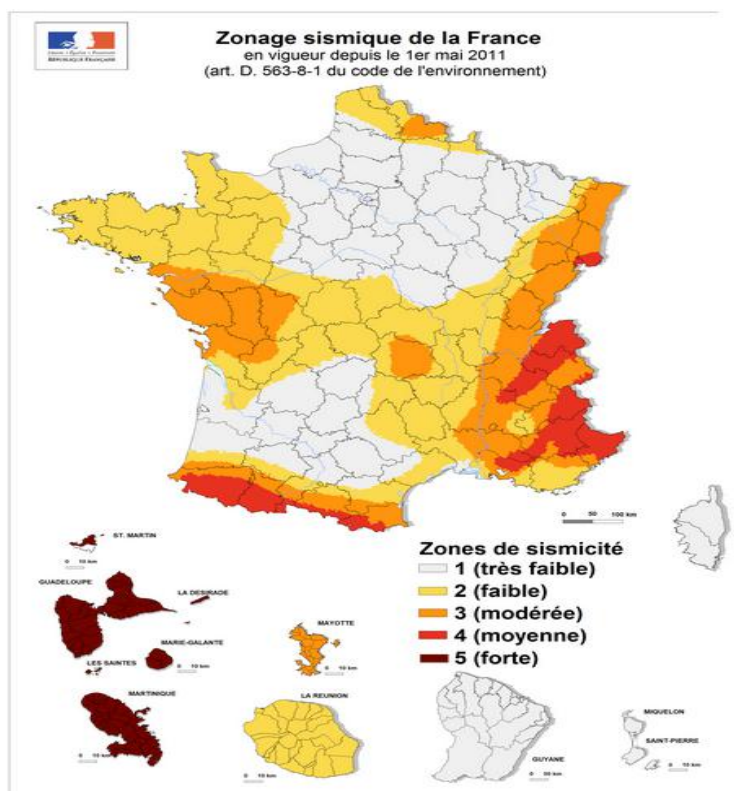
4. Le risque sismique

Le Luxembourg a une frontière commune avec la France par le département de la Moselle et la ville de Luxembourg est proche de celle de Thionville (35 km env.) qui se trouve selon le zonage sismique de la France en zone de sismicité très faible de niveau 1 mais si on approche du département du Bas Rhin la sismicité augmente à 2 faible et 3 modérée en s'éloignant du Luxembourg et en s'approchant du Rhin.



Zonage sismique sur le Département de la Moselle

Le dernier tremblement de terre d'envergure ressenti dans la région remonte à 1992 avec une magnitude de 5,9 à la frontière entre les Pays-Bas et l'Allemagne. Selon le géophysicien, Adrien Oth du centre européen de géodynamique et de séismologie, basé à Walferdange, « l'événement n'était pas très profond. C'est pourquoi il a pu être ressenti dans certains bâtiments construits en hauteur notamment sur le plateau du Kirchberg ». Le séisme a été ressenti jusqu'à Metz, principalement sur les ouvrages d'art. Aucun dégât n'est à signaler.



Plus récemment un séisme d'une magnitude de 4,5 sur l'échelle de Richter s'est produit à Coblenz. Il a été ressenti jusque dans les rues de la capitale grand-ducale. Même si l'épicentre du séisme a été localisé près de Coblenz, la Ville a également été

touchée. Les quartiers du Grund, du Kirchberg et de la Ville Haute ont été les plus sensibles à cette secousse. Il semblerait toutefois qu'aucun dégât ne soit à déplorer au Luxembourg ni en Allemagne.

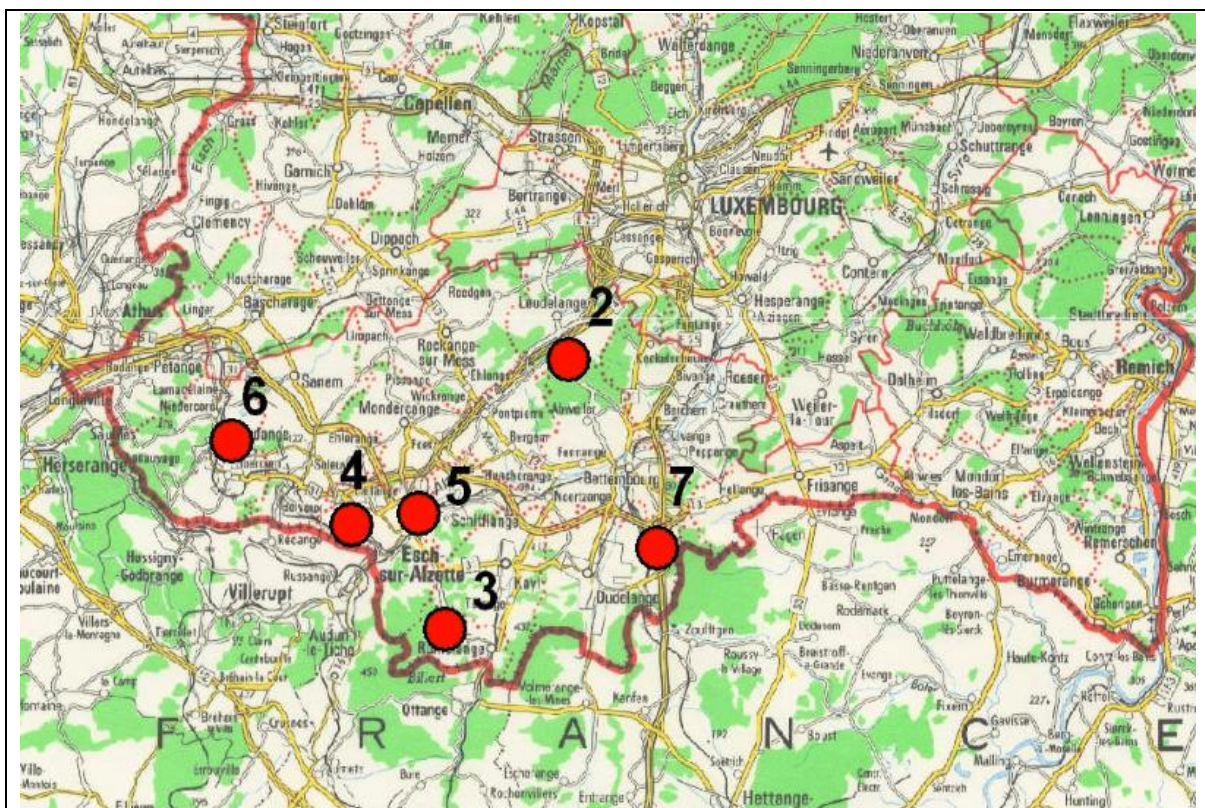
B. Les risques technologiques

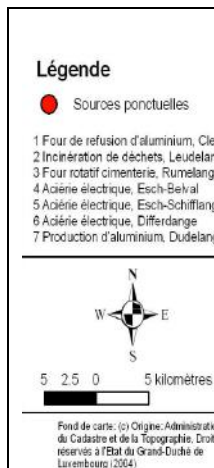
1. Les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement

Au Luxembourg, 23 établissements (14 seuils bas et 9 seuils hauts) sont soumis à la Directive « Seveso » transposée en droit national par le règlement Grand-ducal modifié du 17 Juillet 2000 concernant la maîtrise des dangers liés aux accidents majeurs impliquant des substances dangereuses.

Selon la quantité de substances dangereuses, stockée sur le site de l'établissement, les exploitants doivent faire parvenir aux autorités compétentes une notification et un document de politique de prévention des accidents (pour les seuils bas) et, une notification, un rapport de sécurité et un Plan d'urgence interne (pour les seuils hauts). Ce plan interne sert de base à l'élaboration du plan d'urgence externe élaboré par les Autorités.

Le Haut commissariat à la protection nationale, en charge de la gestion de crise et présidé par le Premier ministre, étudie le concept de « protection de l'infrastructure critique » à respecter lors de l'établissement de plans d'urgence externes, et à exécuter en cas d'incidents ou d'accidents majeurs.





2. Les réseaux de concessionnaires

Des déviations de réseaux enterrés et de certaines émergences sur les tronçons A, B et E (le cas échéant) sont rendus nécessaires par l'implantation de la plateforme du tram, des stations et des équipements associés. Luxtram est maître d'ouvrage de ces travaux. La mission du maître d'oeuvre est décrite au CCT.

Les déviations de réseaux ayant été réalisées sur le centre-ville en prenant en compte l'implantation des massifs de fondations des supports de la ligne aérienne, ces plans seront repris.

Les déviations sur le site de la Lentille et leurs raccords sur le circuit de la Foire sont sous la maîtrise d'oeuvre de l'architecte de l'Atelier dépôt. Une interface est à prévoir.

Principes proposés

Dans le cadre des travaux de déviation des réseaux, 3 cas de figures peuvent se présenter :

- La déviation des réseaux : concernera les impétrants situés dans le GLO et dont leur position n'est pas compatible avec le projet du Tram.

- Le renforcement des réseaux : concernera une amélioration du réseau existant. Par exemple, l'augmentation d'un diamètre de conduite ou l'ajout de gaines supplémentaires. L'envergure de ces travaux sera limitée et restera dans les tranchées nécessaires à la déviation des réseaux tel que décrit au cas de figure n°1.

- Les nouveaux réseaux : ils concerneront soit des réseaux absents de l'emprise des réseaux, soit des renforcements dont l'envergure n'est plus en rapport avec ceux déjà en



Source : [https://fr.wikipedia.org/wiki/Tramway_de_Luxembourg#/media/Fichier:Luxembourg,_construction_tram_Glaxis_\(1\).jpg](https://fr.wikipedia.org/wiki/Tramway_de_Luxembourg#/media/Fichier:Luxembourg,_construction_tram_Glaxis_(1).jpg)

Pose de la voie au glacis à hauteur de la station Theater août 2017

Conduites d'eau

La gestion du réseau d'adduction d'eau est de la compétence de service des eaux de la ville de Luxembourg. Posée dans du sable, elle est habituellement en fonte ductile. Toutefois en raison des éventuels courants vagabonds, l'administration pourrait choisir le PEHD évitant ainsi les problèmes de corrosions.

La hauteur de recouvrement sera de 1,0 m sous le trottoir et de 1,20 m sous la chaussée.

Conduite de gaz

La gestion de la distribution de gaz est de la compétence de la société Creos Gaz qui fournira et posera la conduite.

La hauteur de recouvrement sera de 1,0 m sous le trottoir et de 1,20 m sous la chaussée.

Conduite de chauffage

La gestion du réseau de chauffage urbain est de la compétence du service Energétique de la ville de Luxembourg qui fournira et posera les conduites. La hauteur de recouvrement minimum imposée sera de 1,0 m sous le trottoir et de 1,20 m sous la chaussée.

Assainissement

Le service Canalisation de la ville de Luxembourg est en charge de la gestion de la majeure partie du réseau d'assainissement, hormis les tronçons situés à Kirchberg qui sont gérés par

le Fonds d'urbanisation et d'aménagement du plateau de Kirchberg FUAK.

Les canalisations des eaux usées seront en grès répondant aux normes EN 295, tandis que les conduites pour les eaux pluviales seront en béton répondant aux normes DIN 4035 CT 11/79. Conformément au cahier de charge de la ville de Luxembourg, elles seront posées et enrobées partiellement en béton. La largeur des tranchées répondra aux normes DIN EN 1610 et DIN 4124 et dépendra des diamètres des canalisations. Elle respectera le tableau des tranchées-types du service concerné.

Concernant les réseaux et les services de communications électroniques, Luxtram se conformera à la Loi du 27 février 2011.

3. Les courants vagabonds

Protection contre les courants vagabonds

Un dispositif de raccordement pour les mesures des courants vagabonds devrait être prévu au niveau de chaque PR. Il fournit les bornes correspondant aux potentiels du rail et de la terre.

L'objectif de ces raccordements pour les concessionnaires est de vérifier que les canalisations ne soient pas parcourues par des courants vagabonds ne respectant pas leurs prescriptions.

4. Les convois exceptionnels

Des convois exceptionnels peuvent être amenés à traverser la ville de Luxembourg et à traverser sous la caténaire la plateforme du tramway.

La norme NF EN 50122-1 précise que « *la hauteur maximale des véhicules routiers autorisés à circuler sous la ligne aérienne de contact doit être limitée de façon à garantir les distances d'éloignement verticales minimales suivantes entre le point le plus haut du véhicule routier (chargement compris) et les parties sous tension:*

- pour les basses tensions : 0,50 m ».

La LAC étant positionnée à 6m en général, la hauteur maximale des convois n'interférant pas avec la circulation est de 5,50m. Pour assurer la circulation des convois exceptionnels présentant une hauteur supérieure à 5,50 m, deux solutions sont envisageables :

- soit l'aménagement d'une LAC extensible. Les LAC se placent normalement à 6m de haut ; cette hauteur peut être augmentée jusqu'à 7 m grâce à des poteaux rehaussables.
- soit en posant les LAC au sol (en les protégeant) grâce à un système coupe-LAC afin de permettre le passage du convoi.

5. Compatibilité Electromagnétique (CEM)

Risques CEM dû au tramway

Le passage d'un tramway peut avoir des effets de perturbation sur les équipements médicaux lorsqu'ils se trouvent à proximité (équipements à résonance magnétique du type IRM) ou sur les écrans de certains appareils (écran d'échographe par exemple) ainsi que sur les équipements électroniques d'un aéroport.

Références :

- Chambre des Salariés du Luxembourg, « Construction d'une ligne de tramway », Projet N°60/2013-1 du 23/10/2013, 69 p.

- Luxtram, « Tram de Luxembourg, dossier de consultation, 32 p.

- Luxtram, Eisentram, « Maîtrise d'œuvre de la ligne de Tramway Cloche d'Or – Aéroport Luxembourg – Findel », études d'ensemble, annexes – Volume 1 chapitres 1 à 4,

- Luxtram, Eisentram, « Maîtrise d'œuvre de la ligne de Tramway Cloche d'Or – Aéroport Luxembourg – Findel », études d'ensemble,

- Fondasol, Luxtram, « Section2 (tranche ferme) Construction du Tram Léger, Gare Centrale – Rond-point Schumann Ville de Luxembourg, étude géotechnique G12 du 29/11/2010.

- Fondasol, Luxtram, « Section3 (tranche ferme) Construction du Tram Léger, Rond-point Schumann - Kirchberg Ville de Luxembourg, étude géotechnique G12 du 26/11/2010.

ProSolut S.A. Ingénieurs-Conseils, Projekt Nr. 1219-na-947, « Umwelt-Verträglichkeits-Untersuchung (UVU) zum Bau und Betrieb einer Tram für die Stadt Luxemburg » für die GIE LUXTRAM (Environmental Compatibility Investigation (UVU) for the construction and Operation of a tram for Luxembourg City based on the Law of 29.05.2009 regarding environmental cross-match tests (UVU) for transportation infrastructure projects) du 15.10.2012, 451p.

<https://www.automotion.lu/actualites/luxtram-file-droit-vers-le-centre-ville>

<http://www.luxtram.lu/fr/travaux/les-differentes-phases-2/>

http://www.luxtram.lu/luxtram_Dossier-eie.70-2.html

Henry J.-B., Matgen P., Tholey N., Pfister L., Hoffmann L., De Fraipont P., « Vers une intégration des techniques spatiales pour la gestion des inondations » in http://jb.henry.free.fr/documents/these/publis/SFPT_inondations.pdf

<http://www.geology.lu/index.php/geologie-du-luxembourg/aperçu-geologique/9-aperçu-geologique-du-luxembourg?showall=&limitstart=>