

Electrification du réseau belge

En quelques mots : Aujourd'hui, la traction électrique représente le mode de transport rapide le moins polluant. Sur une longueur totale d'environ 3 602 kilomètres, le réseau ferroviaire belge est aujourd'hui électrifié à plus de 90% !



Electrification ligne 36 (Bruxelles-Nord - Liège-Guillemins en 1954 (Réf. Z07055B)

Historique

L'électrification ne date pas d'hier en Belgique ! Si, dès l'aube du XXe siècle, de timides initiatives locales apparaissent, la traction à vapeur demeure alors la norme incontestée sur le réseau ferroviaire.

C'est du côté des chemins de fer secondaires que l'électrification prend son véritable essor.

Créée en 1884, la SNCV (Société Nationale des Chemins de fer Vicinaux) va développer un réseau dont l'objectif est de desservir des régions où le trafic ne justifie pas la mise en service d'une ligne de grand chemin de fer. Ce réseau permettra de désenclaver les campagnes, de relier les villes à leur banlieue, de desservir les villes de moindre importance et donnera ainsi un essor aux échanges économiques. Il se développe très rapidement pour couvrir l'ensemble de la Belgique.

Concernant le réseau ferroviaire principal, la question de l'électrification devient un enjeu majeur en 1903, à l'occasion du vote parlementaire sur le projet de la jonction Nord-Midi à Bruxelles. L'idée d'exploiter cette future liaison souterraine avec des locomotives à vapeur soulève en effet de vives inquiétudes, les fumées risquant d'obstruer la visibilité de la signalisation à l'intérieur du tunnel.

L'électrification ferroviaire belge prendra finalement son véritable envol grâce à une initiative privée : la création en 1930 de la Société du Chemin de fer électrique de Bruxelles à Tervueren (B.T.). Cette dernière se voit attribuer la concession pour l'électrification et l'exploitation de cette ligne pour une

durée de cinquante ans. L'inauguration de la ligne, le 01/12/1931, marque ainsi la mise en service de la toute première ligne de chemin de fer électrifiée et opérationnelle du pays dédiée au service voyageurs.¹

Pour ses lignes secondaires, la SNCB, à l'instar des autres compagnies ferroviaires européennes, cherche à réduire drastiquement ses coûts d'exploitation, alors principalement desservies par la traction vapeur. S'inspirant de la Deutsche Bahn qui avait déjà opté pour les autorails diesel afin d'optimiser ses propres lignes secondaires, la SNCB a suivi le mouvement, mettant en place ses premiers autorails en 1930.

Le projet d'électrification

Dès la fin du XIXe siècle, la nécessité d'aménager les principales lignes ferroviaires autour de Bruxelles se fait sentir afin d'optimiser l'offre de transport.

Dans cette optique, l'Administration des Chemins de fer de l'État décide en 1899 de dédoubler la ligne Bruxelles-Anvers, un axe majeur au trafic voyageurs particulièrement dense. Ce projet d'envergure impliquait la suppression des passages à niveau, des ponts tournants et d'autres points jugés dangereux, l'objectif étant de consacrer deux voies aux trains rapides et deux autres aux trains de voyageurs plus lents ainsi qu'aux convois de marchandises.

Vers 1909-1910, l'achèvement du doublement de la ligne Bruxelles-Anvers permet l'introduction d'un service de navettes intensif, assuré par des rames spécifiques baptisées « trains-blocs ». Bien que l'administration ferroviaire suive avec attention les progrès de la traction électrique, elle estime à cette époque que le marché n'est pas encore mûr et poursuit ses investigations. La Première Guerre mondiale viendra ensuite interrompre ces développements.

Après le conflit, confrontée à l'essor constant du trafic et à l'impératif de moderniser son infrastructure, la Société Nationale des Chemins de fer Belges (SNCB) examine de près les avantages de la traction électrique.

Fin janvier **1933**, la SNCB décide l'électrification de la ligne à double voie dite « rapide » de 44 km qui relie Bruxelles-Nord à Anvers-Central. Cette ligne sera dédiée exclusivement au trafic voyageurs. Les bureaux d'études et constructeurs nationaux optent pour un système à courant continu de 3.000 V, une norme reconnue et approuvée par l'Union Internationale des Chemins de fer (UIC). Ce système deviendra le standard pour la majeure partie du réseau belge, comme nous le verrons plus en détail ultérieurement.

La société se fixe alors un délai de deux ans pour mener à bien l'ensemble des études et des travaux de façon avec l'ambition de faire coïncider la mise en service de cette électrification avec l'inauguration de l'Exposition universelle de Bruxelles de 1935.

Ce calendrier exigeant est respecté : l'inauguration officielle de la ligne Bruxelles-Anvers électrifiée a lieu le 05/05/1935. Cette date est hautement symbolique, puisqu'elle marque le centenaire, jour pour jour, de l'inauguration de la première ligne de chemin de fer sur le continent européen, celle reliant Bruxelles à Malines le 05/05/1835.

¹ Voir la fiche historique sur la *Ligne 160 Bruxelles-Quartier-Léopold - Tervuren*

Le programme de l'électrification du réseau

Forts du succès de l'électrification de la ligne Bruxelles-Anvers, l'État belge et la SNCB signent, en 1939, un contrat ambitieux pour la création de la « Petite Étoile » autour de Bruxelles. Ce réseau en étoile devait déployer ses ramifications vers Charleroi, Louvain, Alost, Braine-le-Comte et Ottignies.

Le concept de la "Petite Étoile" (souvent appelée "Kleine Ster" en néerlandais) visait à constituer un maillage cohérent de lignes de banlieue électrifiées desservant Bruxelles, en s'appuyant sur les premières infrastructures électrifiées par la SNCB. L'objectif principal était d'offrir un service à horaires cadencés et réguliers pour optimiser les déplacements quotidiens entre Bruxelles et les localités environnantes. La "Petite Étoile" représentait ainsi une avancée conceptuelle majeure pour l'organisation des transports en commun dans la région bruxelloise.

Cependant, le déclenchement de la Seconde Guerre mondiale mettra un frein brutal à la réalisation de ces projets.

Au lendemain du conflit, la reconstruction et la modernisation du pays deviennent des impératifs absolus. C'est dans ce contexte qu'est créée, en août 1945, la *commission nationale pour l'électrification des chemins de fer belges*. Cette dernière se voit confier la tâche d'élaborer un programme d'électrification d'envergure, portant sur un objectif de 1 500 km de lignes.

L'électrification du réseau ferroviaire est alors perçue comme un vecteur essentiel du redressement économique et de l'amélioration de la mobilité à l'échelle nationale.

L'extension de l'électrification



Affiche 'Bruxelles > Charleroi Octobre 1949' (SNCB) (4367)

L'approbation pour la réalisation de ce projet est accordée dès 1949 et une première étape est franchie le 19/11/1949 avec la mise en service de la traction électrique sur la ligne Bruxelles-Midi - Charleroi-Sud (ligne 124). Cela va permettre aux trains de marchandises de circuler en traction électrique entre le port d'Anvers et le bassin de Charleroi.

Pour assurer la continuité du trafic fret, on va également électrifier, dès 1950, la section de la ligne de ceinture Est de Bruxelles (L 26) entre ces deux lignes électrifiées.



Électrification de la jonction Nord-Midi (Réf. Z07329)

Il faudra cependant patienter jusqu'à la mise en service intégrale de la Jonction Nord-Midi, inaugurée le 04/10/1952, pour que des liaisons directes entre Charleroi et Anvers puissent être établies.

Les travaux d'électrification des lignes Bruxelles-Ostende et Bruxelles-Liège débutent en 1951.

Le rythme des électrifications s'accélère, visant principalement les lignes à fort trafic de voyageurs et de marchandises. Des lignes essentielles pour le transport de marchandises, notamment vers les régions industrielles, sont également électrifiées.

En 1954, l'électrification progresse avec la mise en service de la section Bruxelles – Gand, le 27 février. Le 29 juin de la même année, c'est au tour de la section Gand – Ostende et, dès juillet, les trains commencent à desservir Ostende et Blankenberge.

Par la suite, en octobre 1954, le tronçon Alost – Louvain via la Jonction Nord-Midi est électrifié, tout comme le tronçon Louvain -Liège (71 km), permettant ainsi une traction électrique continue entre Ostende et Liège.

En 1956, l'axe Bruxelles-Nord - Namur - Arlon - Luxembourg (L) est électrifié. La Société Nationale des chemins de fer luxembourgeois (C.F.L.) prolonge les installations belges jusqu'à la ville de Luxembourg avec une mise en service le 29/09/1956.

Le tronçon entre la frontière belge et Luxembourgeoise est électrifiée en 3.000 V, tandis que le reste du réseau luxembourgeois les C.F.L. fonctionne en 25 kV, 50 Hz. Le changement de tension s'effectue en gare de Luxembourg.



"elektrificatie lijn 59 Antwerpen/Gent nieuwe basisdienstregeling vanaf 3 juni 1973" (SNCB) (Réf. 6224)

Le 24/09/1970 voit la mise en service de la ligne Anvers – St-Nicolas en traction électrique. L'inauguration du tronçon électrifié à double voie Anvers (Berchem) - St-Nicolas qui emprunte le nouveau tunnel sous l'Escaut coïncide avec la fin de la première étape de modernisation de la ligne Anvers - Gand.

Dès 1970, les différents plans d'investissements prévoient le renforcement du réseau électrifié par l'électrification de nouvelles lignes et la modernisation des équipements existants.

L'électrification des voies a permis de rénover l'infrastructure (rails, traverses, ballast) afin d'adapter les lignes au nouveau trafic. Cette modernisation s'est étendue à l'amélioration des tracés, à la suppression des passages à niveau et à la modernisation des gares. Fin 1978, 1307 km sur 4046 étaient électrifiés, incluant les axes principaux et les liaisons internationales. Dans les années 1990, le rythme de l'électrification a ralenti au profit de l'amélioration des liaisons régionales.

En 1957, c'est l'axe Namur – Jemeppe – Charleroi qui est électrifié, complétant ainsi l'électrification de l'axe Bruxelles - Charleroi.

Le 02/06/1957, la ligne 12 Anvers - frontière néerlandaise (Roosendaal) est électrifiée avec des tensions de 3 kV du côté belge et 1,5 kV du côté néerlandais.

En 1963, la ligne Bruxelles-Midi – Mons – Quévy est électrifiée en 3kV. La mise sous caténaire de la liaison entre Mons et Quévy, réalisée en juillet 1963, permet de franchir la frontière sans marquer l'arrêt. Le tronçon, de 2,1 km de lignes principales et 470 m de voies de manœuvre entre la gare de Quévy et la frontière, a été équipé en courant alternatif 25 kV, 50 Hz .

La ligne Mons – St-Ghislain-Hornu est également électrifiée la même année.

A la fin de 1963, 23% des lignes de la SNCB sont électrifiées. La traction électrique assure alors 46 % du trafic voyageurs et 37 % du trafic marchandises.

En 1970, l'axe Charleroi – Liège est complété avec l'électrification de la ligne Namur – Liège-Guillemins.

Le choix de la tension



Electrification de la ligne 42 Rivage - Gouvy - frontière luxembourgeoise (Réf. D0937-01)

Au moment de considérer l'électrification, la SNCB est confrontée à un large éventail de standards déjà établis chez ses voisins : le 3 kV triphasé italien, le 15 kV utilisé en Suisse, en Allemagne, en Autriche et en Scandinavie ainsi que le 1,5 kV continu aux Pays-Bas. La question du choix du système s'est alors posée.

Si le 1,5 kV présentait l'inconvénient de nécessiter un grand nombre des sous-stations d'alimentation, l'introduction récente des redresseurs à vapeur de mercure laissait entrevoir une amélioration significative de leur rendement, jusque-là limité.

Finalement, la SNCB va privilégier le 3 kV continu, dont les bénéfices par rapport au 1,5 kV étaient notables : un espacement plus important entre les sous-stations, des infrastructures caténaires plus légères et donc moins coûteuses pour une capacité accrue.

Le profil du réseau belge, caractérisé par un trafic mixte voyageurs-marchandises important, a également pesé en faveur du 3 kV continu. Celui-ci est jugé idéal pour répondre aux exigences des deux types de trafic, fournissant la puissance requise pour tracter des trains de marchandises lourds tout en assurant des accélérations et des freinages efficaces pour les trains de voyageurs.

C'est ainsi que le 3 kV continu est devenu le standard principal de l'électrification de la SNCB, bien que quelques lignes fassent exception avec du 25 kV – 50 Hz et la ligne 24 (Montzen-frontière allemande) en 15 kV – 16,7 Hz.

Les lignes en 25 kV alternatif

Afin de s'intégrer au réseau européen de trains à grande vitesse (TGV, Thalys, Eurostar), la Belgique a dû construire de nouvelles lignes adaptées à d'autres systèmes d'électrification, en particulier le 25 kV alternatif, indispensable pour les très hautes vitesses. L'arrivée de ce nouveau matériel roulant a également nécessité des aménagements spécifiques.

Au-delà de ces lignes dédiées, le 25 kV a aussi été adopté pour la modernisation et l'amélioration de l'interopérabilité de certaines lignes classiques, à l'image de la ligne 165 (Libramont - Bertrix - Athus).

L'histoire de cette ligne est significative : dans les années 1980, la SNCB envisage la mise en voie unique de la ligne 165 Libramont - Bertrix - Athus. Située dans le prolongement de la ligne 166, la ligne 165 s'inscrit dans la liaison Athus - Meuse destinée à devenir un corridor de fret vers la France et le Luxembourg.

Cependant, face à l'essor du trafic de conteneurs, à la saturation de la ligne 162 reliant Namur à la frontière luxembourgeoise et au retrait des locomotives diesel des séries 52 et 53, la SNCB a décidé une rénovation complète de la ligne Athus - Meuse avec électrification en 25 kV . De plus, la réélectrification de la ligne 162 elle-même en 25 kV monophasé est envisagée.



Travaux d' électrification sur l'Athus-Meuse. 08/2000 Denis Moinil (Réf. D1440-12a)

Traction électrique et respect de l'environnement

Avec plus de 90% de son réseau électrifié, le transport ferroviaire belge se distingue comme le mode de transport le plus respectueux de l'environnement dans le pays. Cependant, des progrès significatifs restent nécessaires. Plusieurs lignes, principalement des liaisons voyageurs autour de Gand (Eeklo-Renaix, Gand-Geraardsbergen, Alost-Burst) et la ligne Charleroi-Couvin, n'ont pas encore bénéficié de l'électrification.

Afin d'évaluer les possibilités de dédieselisation du réseau, le SPF Mobilité et Transports a commandé une étude en 2020.

Menée par Transport & Mobility Leuven, avec la collaboration d'Infrabel, de la SNCB et du SPF Mobilité et Transports, cette étude s'est déroulée de la mi-décembre 2019 à la mi-décembre 2020.

L'étude conclut qu'à terme, l'électrification complète des lignes ferroviaires belges présente un avantage social potentiellement important. Elle recommande donc de renoncer complètement aux trains diesel. Même s'il s'agit de l'option la plus coûteuse, l'électrification complète du réseau permet un entretien plus aisé et se montre plus efficace sur le plan énergétique et environnemental.

Les trains à batteries peuvent également fournir une option intéressante dans le cas où un tronçon du trajet est électrifié et que le coût d'une électrification complète est élevé. L'alternative des trains à hydrogène, elle, a été écartée car les coûts variables sont très élevés. La technologie pourrait cependant évoluer et reste donc à suivre.

Concernant la mise en place de l'électrification, les bénéfices sont similaires dans le cas d'un scénario où elle serait mise en place en 2025 ou en 2035. Le choix appartiendra donc principalement aux décideurs. ²

En 2025, Infrabel mise sur le photovoltaïque. Après un premier site situé en Flandre, la société a inauguré le 22/05/2025, à Avernas, un parc photovoltaïque longeant la ligne à grande vitesse « Louvain-Liège. Ici, plus de 3800 panneaux produiront de l'énergie à près de 500 trains nationaux et internationaux chaque semaine. Ce projet illustre la volonté d'Infrabel, soutenue par les entreprises ferroviaires, de recourir à une énergie rendant le transport par rail toujours plus vert.

Catherine Walravens,
Avec l'aide de Michel Van Ussel
Juin 2025

² <https://rapport.mobilite.belgium.be/fr/mobilite-durable/2020-une-etude-sur-la-dedieselisation-du-reseau-ferroviaire-belge-commandee-par-le-spf-mobilite-et-transports/>

Bibliographie succincte

- Articles :** DELIE, M. 60 ans de traction électrique sur la ligne Bruxelles - Malines – Anvers, *Journal du Chemin de Fer*, n° 91, 05-06 -1995, p.48-51, BIB_K12158
- DUQUESNE E. L' électrification de la ligne Bruxelles-Anvers, *Construction métallique*, n° 3, 15-03-1938, p.1-30, BIB_K704441
- VANHOECK E.; VANDERHAEGEN J-L. Il y a 75 ans : mise en service de la traction électrique à la SNCB, *En Lignes*, n° 98, 01-08-2010, p.44-57, BIB_K429650
- VANHOECK E.; VANDERHAEGEN J-L. Il y a 75 ans : mise en service de la traction électrique à la SNCB (suite), *En Lignes*, n° 99, 10-2010, p.52-59, BIB_K441947
- Livres :** *Electrification de la voie rapide de Bruxelles à Anvers*, 1933, 75 p. BIB_C2122
- Electrification de 1500 km de lignes. Rapport de la Commission Nationale d'Electrification des Chemins de fer Belges*. Bruxelles : SNCB, 1947, 103 p. BIB_C0007
- Voyage inaugural du chemin de fer électrique Bruxelles-Anvers. 5 mai 1935. Electrification de la ligne Bruxelles-Anvers - Electrificatie van de baan Brussel-Antwerpen*. Bruxelles/Brussel : Ministère des Communications/Ministerie van Verkeerswezen, 1935, 14 p., BIB_C2911
- LESSINES A. *Réflexions à propos d'un programme d'électrification des chemins de fer*. Bruxelles : Société belge des Electriciens, 1948, 27 p., BIB_C2923
- VANDENBERGHEN J. *Historique de la traction électrique en Belgique. Tome 2. 1935 - 1939*. Bruxelles : SNCB, 1996, 807 p. BIB_C4138
- VANDENBERGHEN J. *Historique de la traction électrique en Belgique. Tome 3. 1939 - 1952*. Bruxelles : SNCB, 1997, 812 p. BIB_C4322

Pour une recherche plus approfondie, veuillez consulter notre base de données avec les mots-clés suivants :

Catalogue Bibliothèque : Electrification de ligne

Collection musée : Electrification