

Zeitschrift: Revue économique franco-suisse
Herausgeber: Chambre de commerce suisse en France
Band: 31 (1951)
Heft: 2

Artikel: L'électrification des chemins de fer français
Autor: Brasseur, Pierre
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-888571>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 07.02.2026

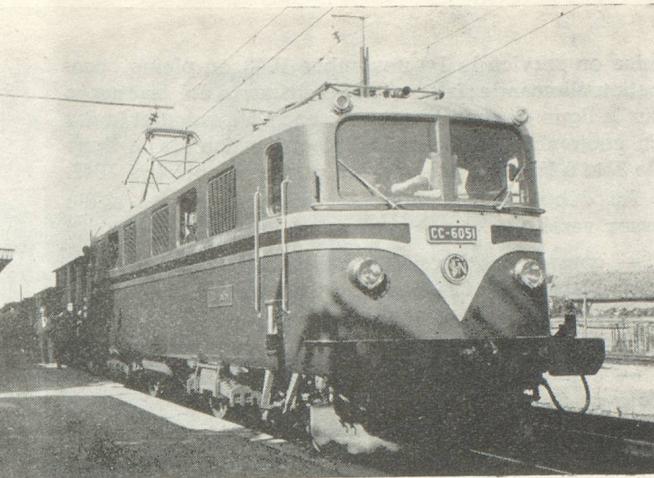
ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

L'électrification

des

chemins de fer

français



La locomotive C. C. monophasé 50 périodes, 20.000 volts, en gare de Rumilly.

par

Pierre Brasseur

Ingénieur des arts et manufactures
Ingénieur à la S. N. C. F.

3.514 kilomètres électrifiés

Alors que le réseau des chemins de fer suisses, entièrement électrifié, s'étend sur 5.460,3 kilomètres, le réseau électrifié de la S. N. C. F. atteignait 3.514 kilomètres de ligne sur 40.721, soit 8,5 % de la longueur totale des lignes exploitées, avant l'électrification de Paris-Lyon actuellement en cours de réalisation et qui comprend 624 kilomètres de ligne.

Le trafic effectué en traction électrique représentait 20 % du trafic total ; celui de Paris-Lyon est de l'ordre de 8 % de ce trafic total.

La consommation annuelle d'énergie électrique était de l'ordre de 900 millions de kWh. (dont plus de 80 % sont d'origine hydraulique) ; celle prévue pour Paris-Lyon est de 400 millions de kWh.

L'exploitation était assurée par un parc de 774 locomotives électriques et 407 automotrices électriques ; à ce parc viennent s'ajouter 219 locomotives et 54 automotrices pour Paris-Lyon.

Il y a 50 ans déjà

Les chiffres ci-dessus indiquent l'importance du réseau électrifié de la S. N. C. F.

Les premières électrifications de lignes datent du début du siècle, mais elles étaient à ce moment limitées à la banlieue parisienne (Paris-Invalides à Versailles en 1900-1902, Paris-Orsay, Paris-Austerlitz-Juvisy en 1900 et 1903) ou à quelques lignes de montagne (Saint-Gervais à Chamonix et Vallorcine en 1901-1908, La Tour de Carol-Villefranche en 1910-1911, Villefranche-Perpignan en 1913, Lourdes-Pierrefitte-Nestalas en 1914).

Ce n'est guère qu'à la fin de la guerre 1914-1918 et surtout après cette guerre que les électrifications de lignes ont été entreprises en grand, d'abord sur l'ancien réseau du Midi et sur la banlieue de Paris-Saint-Lazare, puis sur le réseau de Paris à Orléans et enfin sur celui de l'Etat.

Les travaux d'électrification n'ont d'ailleurs jamais été interrompus depuis 1920, et presque chaque année jusqu'à la guerre de 1939 a vu la mise en service de la traction électrique sur une ligne nouvelle. Les dernières ont été en 1935 Vierzon-Brive et Montauban-Sète, en 1937 Paris-Le Mans, en 1938 Tours-Bordeaux, assurant la continuité de la traction électrique de Paris à la frontière espagnole. La guerre a ralenti, mais non complètement arrêté, les travaux d'électrification. La ligne Brive-Montauban, longue de 163 kilomètres, a été

mise en service le 1^{er} novembre 1943, en pleine occupation allemande ; la traction électrique a été inaugurée sur la ligne de grande ceinture entre Valenton et Juvisy en septembre 1947 ; enfin l'électrification de la ligne de Sète à Nîmes a été mise en service en octobre 1947.

Au début le système de traction électrique a été assez varié :

- courant continu 650 volts avec troisième rail sur Paris-Versailles et la banlieue Saint-Lazare ;
- courant continu 600 volts avec troisième rail sur Saint-Gervais-Vallorcine ;
- courant continu 850 volts avec fil aérien sur la Tour-de-Carol-Villefranche ;
- courant alternatif monophasé 12.000 volts 16 2/3 périodes avec fil aérien sur Villefranche-Perpignan ;
- courant continu 1.500 volts avec fil aérien sur Paris-Juvisy.

Une décision ministérielle en date du 29 août 1920 a prescrit l'adoption du courant continu 1.500 volts avec ligne de contact aérienne et toutes les lignes électrifiées depuis cette date l'ont été avec ces caractéristiques. Cependant la ligne de Chambéry-Modane possède un rail de prise de courant avec, dans la traversée des gares importantes, une ligne de contact aérienne.

L'interconnection

Le courant absorbé par la S. N. C. F. en haute tension est, d'une façon absolument générale, à la fréquence normale de 50 périodes.

Le chemin de fer a créé un réseau spécial de lignes à haute tension (60.000, 90.000, 150.000, 220.000 volts) pour alimenter ses sous-stations de traction, mais ce réseau est interconnecté au réseau général et les lignes S. N. C. F., lorsqu'elles ne sont pas saturées par les besoins du rail, assurent des transports d'énergie intéressant l'économie générale du pays. Réciproquement le chemin de fer peut faire appel, pour les besoins de son exploitation, suivant les circonstances et les nécessités, au réseau général, donc aux usines hydrauliques ou thermiques qui alimentent ce réseau.

La S. N. C. F. a entrepris de développer considérablement son réseau de lignes électrifiées. La France est, en effet, pauvre en charbon, mais relativement riche en énergie hydro-électrique ; un vaste programme d'équipement pour augmenter les disponibilités en énergie hydraulique est d'ailleurs en cours de réalisation.

Économie, puissance, souplesse

Les économies de charbon réalisées annuellement grâce à la traction électrique dépassaient en 1949 un million de tonnes. L'électrification de Paris-Lyon doit augmenter cette économie de 650.000 tonnes. Il convient de remarquer d'ailleurs que, même si l'énergie électrique consommée par la traction électrique n'est pas d'origine hydraulique — et elle l'est pour 80 % pour la S. N. C. F., proportion qui subsistera après l'électrification de Paris-Lyon-Marseille en raison de la mise en service des usines de Génissiat puis de Donzère-Mondragon — ce mode de traction procure cependant

une économie substantielle de charbon sur la traction vapeur en raison de son rendement énergétique plus élevé. De plus, les centrales électriques à vapeur permettent de brûler des combustibles de qualité médiocre alors que les locomotives à vapeur exigent du charbon de haute qualité, cokeable.

Au point de vue technique, l'électrification apporte au chemin de fer la puissance, la régularité et la souplesse : les trains peuvent être plus lourds, les rampes sont absorbées plus aisément à plus grande vitesse ; la puissance peut être fractionnée facilement ce qui permet d'adapter la composition des rames à la demande du trafic sur les différents tronçons d'une ligne, dans les banlieues notamment.

Enfin la traction électrique nécessite moins de main-d'œuvre que la traction à vapeur ; l'économie globale de personnel peut être chiffrée de 30 à 40 %.

Mais l'établissement de la traction électrique exige des capitaux très importants. On peut admettre que l'électrification d'une ligne à double voie avec le système adopté jusqu'à présent en France est rentable quand la consommation de charbon en traction vapeur atteint 350 à 400 tonnes par kilomètre. De nombreuses lignes du réseau français ont une consommation supérieure à ce chiffre qui sera encore abaissé par l'emploi du courant de traction alternatif monophasé 50 périodes, 20.000 volts avec lequel des essais sont entrepris.

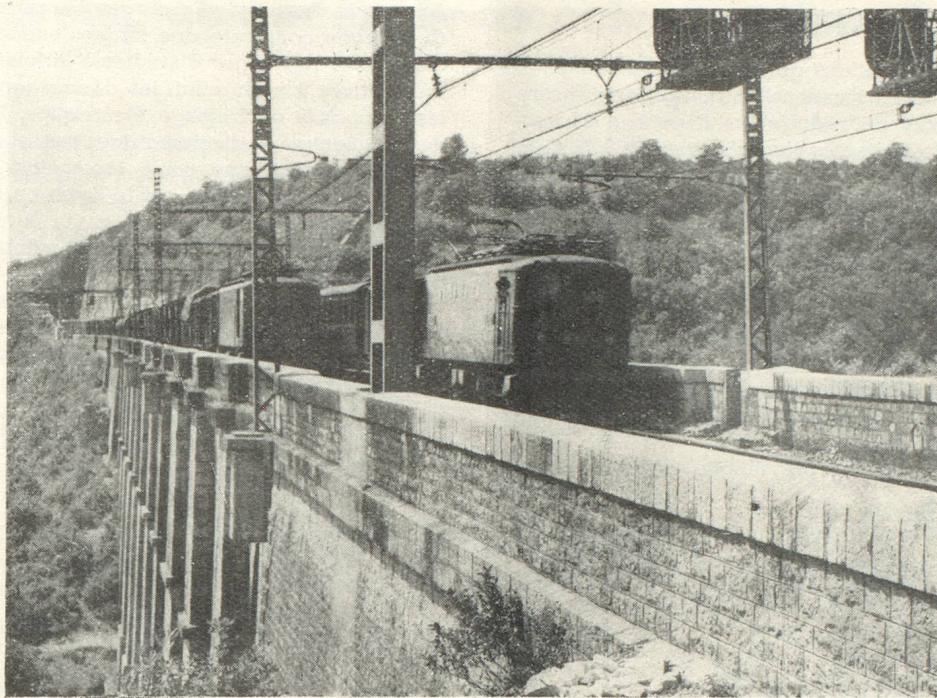
Aussi la S. N. C. F. a-t-elle réservé une très large part dans ses programmes d'avenir au développement de l'électrification.

Paris-Lyon-Marseille

Dès que les circonstances l'ont permis et avant même que la reconstruction ne soit terminée, le nouveau programme d'électrification de la S. N. C. F. a été entrepris. La pièce maîtresse de ce programme est constituée par l'électrification de la ligne Paris-Lyon-Marseille.

Le premier tronçon Paris-Lyon est l'une des lignes où le trafic est le plus important en France.

Après son électrification complète, en plus de son trafic actuel il pourra absorber une partie du trafic de la ligne du Bourbonnais, dont le profil est plus accidenté. En particulier, les trains de denrées venant de Chasse sur Paris et acheminant les primeurs de la vallée du Rhône et celles importées par Marseille seront à l'avenir acheminées par Lyon-Dijon au lieu de l'être, comme actuellement, par la ligne du Bourbonnais via Nevers. Finalement il est prévu sur cette ligne (banlieue non comprise et la banlieue est électrifiée en même temps que la grande ligne) un tonnage brut remorqué de 29 millions de tonnes et 47.000 kilomètres-train par kilomètre de ligne ; les chiffres correspondants sont de 13 millions et 30.000 pour Paris-Le Mans (banlieue comprise) et de 15 millions et 28.000 pour Paris-Bordeaux, ce qui montre l'importance de la ligne considérée. Aussi les travaux d'électrification proprement dits sont-ils accompagnés de travaux d'amélioration de la ligne — amélioration du tracé permettant une vitesse de 140 kilomètres-heure de bout en bout — allongement des quais des gares à 400 mètres pour recevoir des trains de voyageurs de 14 voitures de 750 tonnes pouvant être surchargés à 900 tonnes — allongement des voies de garage des trains de marchandises pour recevoir des trains de 1.300 tonnes — création de nouvelles voies de garages avec entrée directe



Deux trains se dépassant sur la section banalisée Blisy-Bas-Dijon. Sur cette section, constituant l'accès côté sud du seuil de Bourgogne, les voies peuvent être empruntées dans les deux sens de circulation, afin de faciliter le débit de la section. L'accès côté nord du seuil de Bourgogne comporte quatre voies.

pour permettre l'effacement rapide des trains lents devant les trains rapides — installation du block automatique lumineux sur toute la ligne.

Le trafic voyageurs de la ligne est pour les trains express et rapides très dense, de bout en bout, tant pour les trains de Marseille que pour ceux de Savoie et de Suisse, caractérisé par le groupement des départs et des arrivées sur un très petit intervalle de temps. Il conduit à utiliser de fortes compositions de trains et à grouper ceux-ci en « batteries ».

En outre, il comporte un « plateau » de plusieurs mois d'intensité de circulation accrue pendant l'été, plateau ayant lui-même des « pointes ». Ainsi en 1938, le plateau comprenait en moyenne chaque jour au départ et à l'arrivée à Paris 125 trains, contre 75 en temps normal et 155 en pointe maxima.

C'est en fonction de ce plateau et de ces pointes que l'équipement de la ligne est réalisé.

Les travaux entrepris en 1946 ont été activement poussés depuis 1947 malgré des difficultés de tous ordres dues notamment au manque de matériaux d'abord, de crédits ensuite.

La mise en service de la section Laroche-Dijon a eu lieu au début de l'année 1950, celle de la section Paris-Laroche à l'automne 1950. L'arrivée du premier train à traction électrique à Lyon est prévue pour 1952.

140 kilomètres à l'heure

La traction est assurée pour les trains de marchandises, de messageries et pour certains trains de voyageurs par des locomotives BB d'un nouveau type, pesant 92 tonnes par essieu, développant une puissance continue de 2.400 chevaux (sous 1.350 volts), pouvant atteindre la vitesse de 115 kilomètres-heure,

mais limitées en service normal à 105 kilomètres-heure.

Les trains rapides sont remorqués par des locomotives 2D2 d'un modèle également nouveau, développant une puissance continue de 4.400 chevaux (sous 1.350 volts), pesant 23 tonnes par essieu moteur et pouvant circuler à la vitesse maxima de 150 kilomètres-heure ou bien par des locomotives CC toutes récentes développant une puissance continue de 4.000 chevaux (sous 1.350 volts), ne pesant que 17 tonnes par essieu et pouvant circuler à la vitesse maxima de service de 160 kilomètres-heure.

Toutes ces locomotives permettent de franchir allégrement les longues rampes de la ligne de passage du seuil de Bourgogne, des deux côtés du tunnel de Blisy-Bas.

Les gains de vitesse par rapport à 1938 seront de l'ordre de 1 h. 20 pour les trains rapides entre Paris et Lyon (1 h. 05 pour le train « drapeau »), soit 4 h. 15 de trajet au lieu de 5 h. 20. Sur le trajet Paris-Dijon, déjà en service, le gain sur le temps de parcours de l'avant-guerre est de 45 minutes pour les trains express et rapides qui circulent à la vitesse maxima de 140 kilomètres-heure.

Des projets qui intéressent la Suisse

A la suite de l'électrification de Paris-Lyon et même avant celle de Lyon-Marseille, la S. N. C. F. compte électrifier les lignes Lyon-Ambérieu-Culoz-Genève et Mâcon-Ambérieu, ce qui permettra, d'une part d'offrir une liaison économique à grand débit avec la Suisse et d'autre part d'acheminer les trains électriquement de Paris à la frontière italienne de Modane, donc jusqu'à Rome, Naples et au delà.

Types des électrifications futures

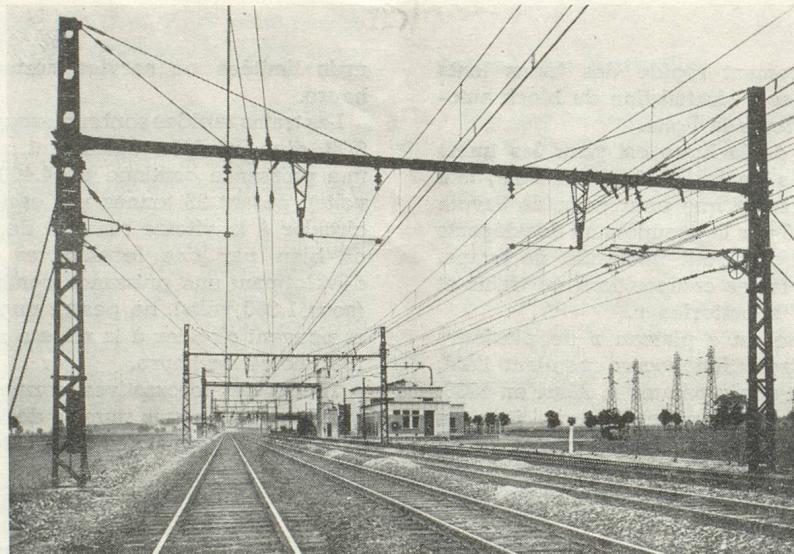
Outre ces électrifications qui se relient intimement à celles déjà faites, l'électrification d'autres lignes est encore envisagée ; en vue de réduire les dépenses d'investissement nécessitées par les électrifications, la S. N. C. F. a mis à l'essai la traction électrique en courant monophasé 50 périodes, 20.000 volts. La fréquence de 50 périodes est celle du courant industriel en France, son emploi ne nécessite donc pas de réseau spécial d'alimentation comme celui des chemins de fer fédéraux suisses qui utilisent le courant monophasé, mais à 16 2/3 périodes ; l'énergie peut être prise sur le réseau général de distribution et les sous-stations sont réduites à de simples transformateurs ; par ailleurs, la tension élevée permet un allègement appréciable des installations caténaires.

C'est sur la ligne à voie unique d'Aix-les-Bains-

Annecy-La Roche-sur-Foron que l'essai a été entrepris. Cette ligne comporte des rampes suffisamment accentuées pour permettre d'étudier à la fois la marche des locomotives à plein effet, les démarriages en rampe et les dispositifs de freinage électriques. Plusieurs types de locomotives et d'automotrices seront mises à l'essai. Jusqu'à présent, une seule locomotive CC de construction suisse circule sur la ligne en donnant pleine satisfaction, mais l'année 1951 verra la mise en service de plusieurs autres locomotives et automotrices, toutes de types différents.

Les électrifications futures de voies ferrées en France, seront vraisemblablement faites en courant monophasé 20.000 volts 50 périodes, sauf pour les lignes constituant le complément de lignes déjà électrifiées en 1.500 volts.

Pierre Brasseur



Section à quatre voies électrifiées entre Paris et Dijon. A droite, une sous-station.