

L'électrification du chemin de fer dans la région du Nord de la France

Autor(en): **Thoreux, Lucien**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Revue économique franco-suisse**

Band (Jahr): **38 (1958)**

Heft 3

PDF erstellt am: **11.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-886415>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

L'électrification du chemin de fer dans la région du Nord de la France

par Lucien Thoreux, Ingénieur principal,
Chef du 2^e arrondissement de l'exploitation
de la S. N. C. F. (région du Nord) à Lille

Entre le chemin de fer et la région qu'il dessert existe une très grande intimité, sensible non seulement dans la texture du réseau ferré qui s'adapte étroitement à la vie économique du pays, mais aussi dans l'aspect même de nos installations de gares qui reflète singulièrement l'ambiance.

Bien qu'il y ait dans le nord de la France de pittoresques cités, de beaux monuments, des sites réputés, des plages fréquentées et même de belles forêts, la richesse de son sol et de son sous-sol, le laborieux effort de ses habitants lui ont donné avant tout une vocation formelle de région industrielle. Cette tendance a d'ailleurs précédé la découverte du bassin houiller qui, de l'Artois à la frontière belge, enrichit la région, mais c'est tout de même bien le charbon qui lui a donné son véritable caractère, en provoquant l'implantation d'ensembles industriels considérables, avides d'utiliser cette richesse.

Tout en apportant une contribution absolument essentielle au développement du Nord, le chemin de fer en a lui-même profité et la densité de son réseau de voies, l'ampleur de ses installations de triage de wagons, l'importance de ses gares sont adaptées à la région, mais c'est sur son mode de traction que cette influence est restée longtemps la plus sensible.

Comment concevoir en effet que dans le Nord le chemin de fer n'ait pas été longtemps fidèle à la locomotive à vapeur alimentée au charbon? C'est bien ce qui s'est produit et cette technique a été portée sur le Nord à un tel degré de perfection qu'elle a été pendant de nombreuses décades citée en exemple, la régularité de son

service et la valeur de ses performances ont fait pendant longtemps l'admiration du monde entier.

Aussi l'apparition de caténaires dans le Nord a-t-elle été une véritable révolution; depuis la mise en service des premières sections électrifiées sur la ligne de Valenciennes à Hirson vers Mézières-Charleville sur l'Est, au cours de l'été 1954, les travaux n'ont plus cessé et de proche en proche les grandes

artères du réseau sont progressivement équipées, suivant un programme méthodique.

On pourrait s'étonner de voir l'électrification se développer à partir de la région productrice de charbon et se demander s'il n'eût pas été plus normal d'électrifier d'abord les lignes éloignées des centres de production d'électricité, mais l'on sait combien est difficile le transport de l'énergie électrique à



Photo n° 1 : La toile d'araignée des caténaires de la tête de faisceau d'un grand triage, côté formation.

grande distance. Si l'on ajoute que les Centrales thermiques modernes consomment des charbons médiocres, libérant ainsi les qualités plus nobles, toutes ces conditions concordent avec les impératifs ferroviaires car le véritable critère du choix des lignes à électrifier réside surtout dans l'importance du trafic qu'elles supportent. Il était donc par conséquent logique d'amorcer l'électrification par les artères au trafic le plus chargé, comportant les plus

sur la région de l'Est en direction de Metz et Strasbourg. L'année 1957 a vu l'achèvement de l'équipement de la grande rocade Nord-Est jusqu'à Bâle même et tout récemment a été mise en service la grande « diagonale des houillères » de Valenciennes à Lens par Somain et Douai (voir *in fine* le schéma des lignes du Nord de la France).

La région du Nord est ainsi reliée à Bâle par une grande artère électrifiée de plus de 650 kilomètres.

trification totale de la ligne Paris-Lille qui sera terminée à la fin de l'année 1958, réalisant ainsi sur la région du Nord la première électrification d'une ligne à très gros service de voyageurs, l'un des plus importants de France.

Mais on pourrait se demander pourquoi la S. N. C. F. a choisi d'électrifier son réseau pour le moderniser, alors que les États-Unis, par exemple, ont poussé l'emploi du moteur thermique à un haut degré de perfection et ont en quelques années « dieselisé » la presque totalité de leurs réseaux de chemin de fer? Il est évident que les faibles ressources en produits pétroliers dont dispose la France ne permettaient pas d'envisager l'emploi généralisé du Diesel; l'électrification apporte au contraire une solution d'équilibre puisqu'elle ne fait appel qu'à des ressources énergétiques dont dispose notre pays, qu'elles soient d'origine thermique ou d'origine hydraulique, et demain d'origine nucléaire. L'électrification offrait donc une solution de choix pour l'équipement des lignes à forte densité de trafic, et il eût été possible de la réaliser suivant une technique ayant largement fait ses preuves et qui consistait à utiliser le courant continu 1.500 volts, solution adoptée en 1947 sur la ligne de Paris à Lyon où des résultats particulièrement brillants ont été obtenus.

Mais les études et les recherches que la S. N. C. F. avait poursuivies sous l'impulsion de son Directeur général, M. Louis Armand (*), ont permis d'orienter l'électrification vers une technique qui, pour n'être pas absolument nouvelle, constitue par l'ampleur de son application une véritable révolution ferroviaire : c'est l'emploi du courant monophasé à fréquence industrielle.

Le très gros avantage de cette technique est la simplicité de ses installations fixes :

— réduction très notable du nombre de sous-stations d'alimentation (une sous-station par 50 à 60 km de lignes au lieu d'une par 10 km en courant continu);

— importance moindre de ces sous-stations qui sont de simples postes de transformation (photo n° 2) où le courant d'alimentation général triphasé est simplement transformé en courant monophasé de traction. En continu, les sous-stations sont en fait de véritables petites usines;

— connexion très aisée avec le réseau général de distribution d'Électricité de France ne nécessitant pas de feeder général d'alimentation;

— caténaire extrêmement allégée (sa section est 4 à 5 fois moins importante qu'en continu) et corrélativement allègement de toutes les installations

(*) Devenu depuis Président du Conseil d'Administration de la S. N. C. F., et tout récemment désigné comme Président de l'Euratom.

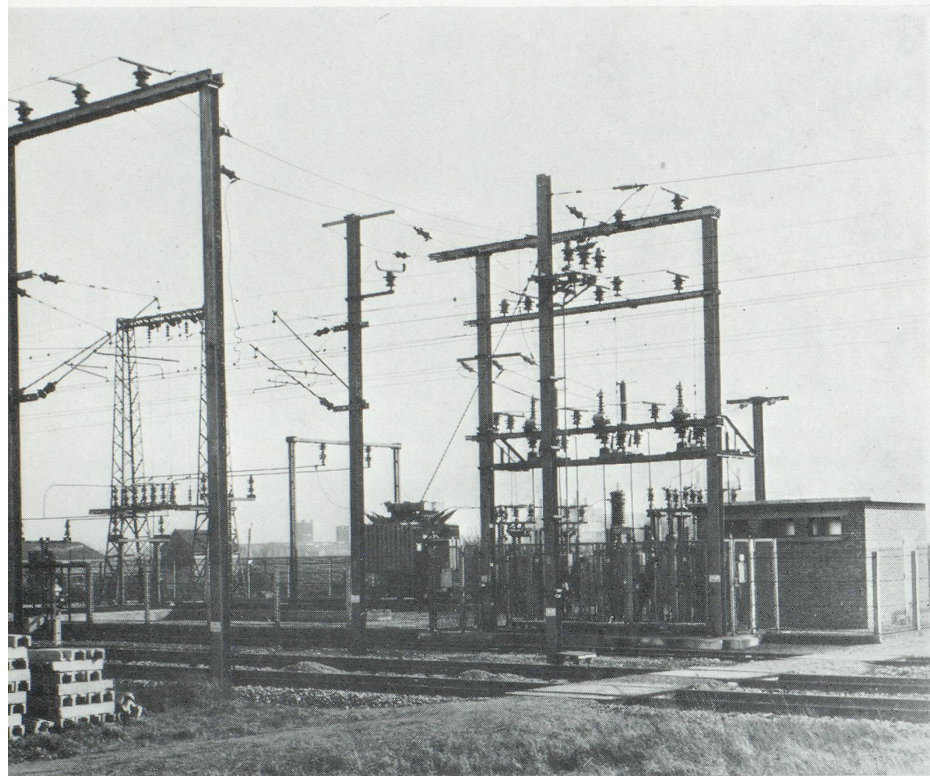


Photo n° 2 : La sous-station de Sequedin (Lille-Délivrance).

grandes difficultés de remorque et dont l'exploitation était, de ce fait, la plus difficile.

Tel était bien le cas de la ligne Valenciennes-Thionville qui, avec ses antennes, assure la liaison entre deux régions industrielles particulièrement importantes : le bassin houiller du Nord et du Pas-de-Calais et le bassin minier de Lorraine, et dans des conditions souvent très difficiles puisque les rampes y atteignent, sur de nombreuses sections, 10 millimètres par mètre. Le trafic de cette ligne est d'ailleurs constitué essentiellement par du trafic lourd de marchandises, les trains de voyageurs n'entrant que pour une très faible proportion dans l'ensemble.

Ce stade est maintenant très dépassé puisque les travaux d'électrification ont été poursuivis non seulement sur le Nord où dès octobre 1955 la section de Valenciennes à la gare de triage de Lille-Délivrance a pu être mise en service (photo n° 1), mais également

Parallèlement, l'équipement d'autres lignes a été vigoureusement poursuivi et tout spécialement celui de la ligne de Paris à Lille, répondant au projet dit de « Nord-Paris ».

Cette ligne primordiale assure un trafic considérable de voyageurs entre la région parisienne, le centre d'Amiens, les cités minières et l'agglomération de Lille-Roubaix-Tourcoing, elle assure également un important trafic de marchandises par wagons complets en même temps qu'un important trafic de messageries. La section Douai-Longueau de cet itinéraire qui vient d'être mise en service fin février peut donc être exploitée dès maintenant en traction électrique, du moins pour le trafic marchandises (40 trains par jour sont déjà remorqués par des locomotives électriques).

D'importants travaux de remaniement des installations des gares de Paris-Nord et de Lille sont en cours, leur achèvement conditionne l'élec-

fixes (supports, portiques, câbles porteurs, ancrages, etc.).

Bien entendu ces résultats n'ont été rendus possibles que grâce aux progrès de l'électrotechnique qui permirent de réaliser des locomotives électriques alimentées en 25.000 volts-50 périodes, et d'en obtenir des performances comparables, voire même supérieures, à celles des locomotives à courant continu, ce qui eût été à peu près impensable il y a trente ans. Grâce aux efforts des constructeurs de locomotives électriques les essais qui dès la fin de 1950 avaient été entrepris sur la ligne d'Aix-les-Bains à La Rochesur-Foron ont été couronnés de succès et c'est à la suite de cette expérience que l'application du nouveau mode de traction à des lignes à trafic chargé a pu être décidée. Il est juste d'associer les constructeurs à cette réussite : S. L. M. Winterthur-Oerlikon, Alsthom, Matériel de traction électrique S. F. A. C./S. W.

L'électrification a entraîné des travaux considérables qui intéressent :

— la mise en câbles souterrains de toutes les télécommunications parallèles à nos voies (lignes P. T. T. et lignes du service intérieur S. N. C. F.) avec installation de stations de répéteurs;

— la mise au gabarit des ouvrages d'art. Qu'il s'agisse de ponts franchissant la voie ferrée ou de tunnels, il a été fréquemment nécessaire d'augmenter leur tirant d'air pour permettre la mise en place des caténaires. Ces opérations ont été réalisées soit en abaissant le niveau de la plateforme de la voie lorsque c'était possible, soit en relevant les ouvrages;

— la construction des sous-stations et des postes intermédiaires de sectionnement;

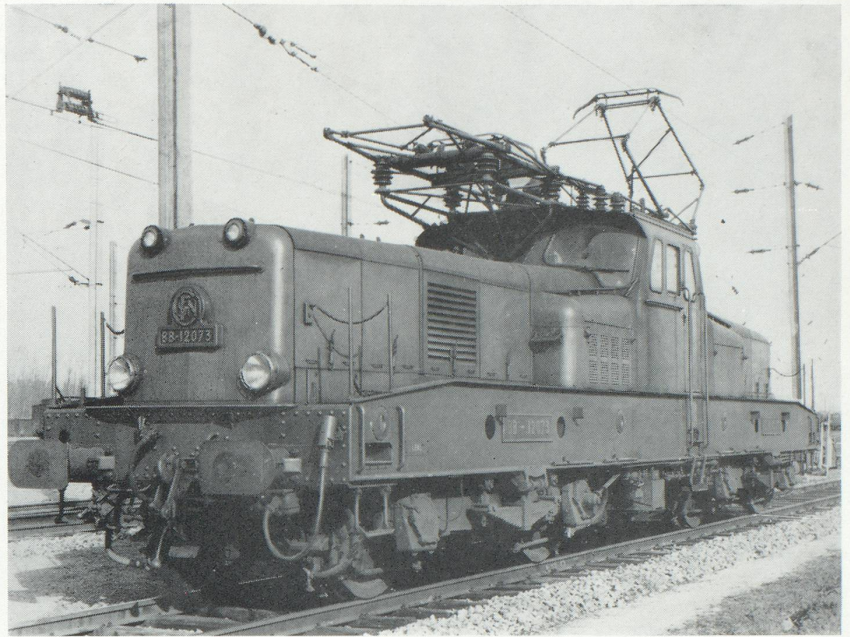
— la modification des installations de sécurité des gares. Pour mettre à profit les derniers progrès de la technique, de nombreuses installations de sécurité ont été modernisées, spécialement dans les grandes gares. On a profité également de l'occasion pour simplifier considérablement les installations des gares chaque fois que cela était compatible avec leur trafic;

— les travaux de voie et de signalisation, destinés également à améliorer les conditions de circulation et de sécurité;

— les travaux de pose des caténaires, qui comprennent la mise en place des supports sur massifs de béton, le déroulage et la pose des câbles porteurs, la pose de la caténaire elle-même, son réglage, etc..

Tous ces travaux ont été exécutés

Photo n° 4 : La CC 14005 "démarrant" un train de marchandises en direction de l'Est (remarquer sur ce cliché la légèreté de la caténaire).



sans interrompre l'exploitation des lignes, la préparation des programmes a demandé évidemment un très gros travail et des plannings très précis ont été établis en accord avec le Service de la voie, maître de l'œuvre et le Service de l'exploitation qui a la charge de la circulation des trains.

Grâce à une liaison très étroite entre les services, les entreprises spécialisées et les grandes administrations (P. T. T. - E. D. F.), les programmes se sont déroulés au mieux et les dates de mises en service ont été rigoureusement respectées.

Le matériel de traction actuellement

en service comporte 4 types de machines électriques :

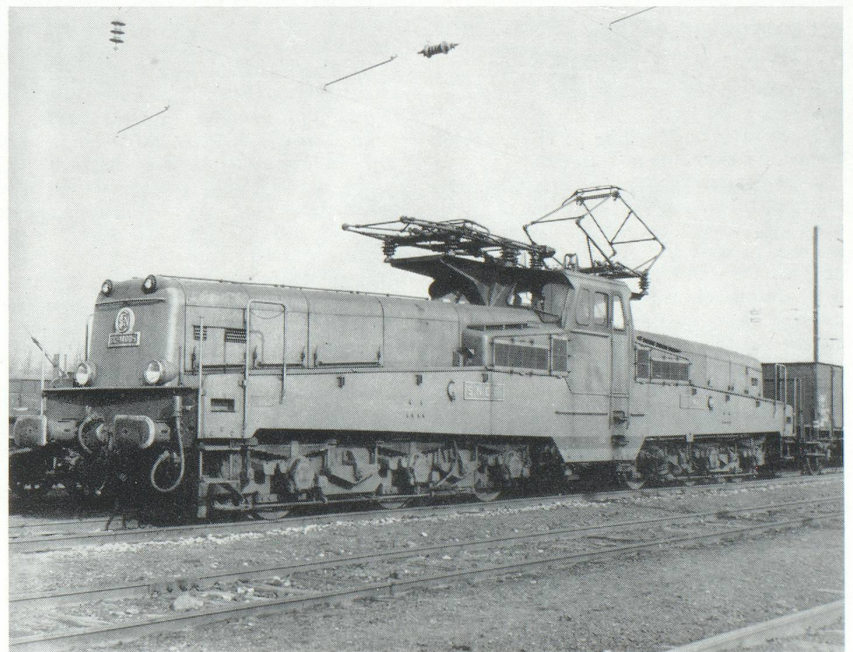
— les BB 12000 à redresseurs ignitrons (constructeur : S. F. A. C. - S. W.) (photo n° 3);

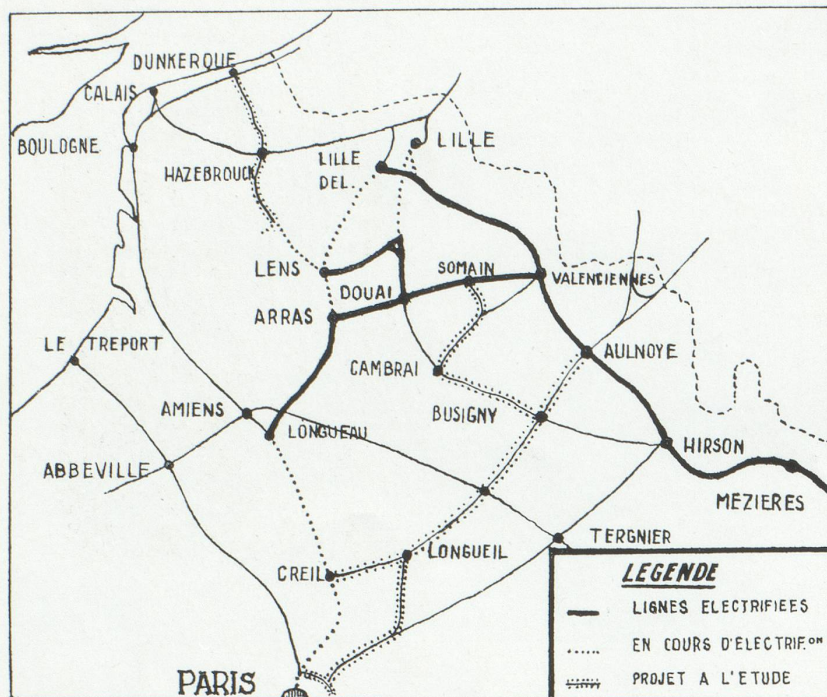
— les BB 13000 à moteurs directs (S. F. A. C., Jeumont);

— les CC 14000 à groupe convertisseur monotriphasé (Batignolles, Châtillon, Oerlikon) (photo n° 4);

— les CC 14100 à groupe convertisseur monocontinu (Alsthom).

Le cadre limité de cette étude ne permet pas de donner le détail technique de ces locomotives mais il est intéressant de citer les résultats obtenus





en service normal et de les comparer avec les possibilités maxima de la traction vapeur.

Sur la section de ligne de Valenciennes à Hirson qui comporte, nous le rappelons, des rampes difficiles atteignant 10 millimètres par mètre (10 ‰) les charges susceptibles d'être remorquées en service absolument normal sont les suivantes :

— dans le sens Valenciennes-Hirson :
— trains de marchandises du régime ordinaire (RO) :

BB 12000 - 1.650 tonnes	} temps de parcours : 1 h. 50
CC 14000 - 1.850 tonnes	

— trains de messageries (régime accéléré : RA) :

BB 12000 et 13000 - 800 tonnes, temps de parcours : 1 h. 08;

— dans le sens Hirson-Valenciennes, les charges remarquables sont les mêmes avec des temps de parcours qui sont respectivement de 1 h. 35 en RO et 1 h. 02 en RA.

Si des machines à vapeur devaient assurer les mêmes horaires, leurs charges devraient être réduites de la façon suivante :

en RO	} pour les machines 141-750 T.	
en RA		} pour les machines 150-900 T.
en RA		

Ainsi, en service normal, les possibilités des machines électriques sont sensiblement le double de celles des machines à vapeur modernes. Une autre comparaison curieuse peut être citée : avant l'électrification, les plus puissantes machines à vapeur du Nord, les 150 P à cinq essieux couplés, pouvaient remorquer sur le parcours

ci-dessus des trains de marchandises atteignant, sous certaines réserves, un maximum de 1.350 tonnes, et ceci dans des conditions toujours très difficiles, non seulement pour le matériel mais également pour le personnel, qui devait fournir un effort soutenu (temps de parcours 3 h. 15 dans le sens Valenciennes-Hirson, 2 h. 06 dans le sens Hirson-Valenciennes, à rapprocher des temps cités plus haut).

Cette charge de 1.350 tonnes, obtenue avec les plus puissantes machines à vapeur, est à comparer aux chiffres de 1.650 tonnes (BB) et 1.850 tonnes (CC); on peut donc dire que la traction électrique a littéralement « aplati » le profil en long de la voie ferrée.

Et il ne s'agit point là de battre des records mais de service courant; au cours d'essais des performances bien supérieures ont été atteintes, par exemple une machine BB 12000 a pu démarrer en rampe de 10 ‰ et remorquer un train de 2.424 tonnes (poids : 84 tonnes, puissance 3.360 chevaux au régime continu). Et en palier une machine CC pourrait remorquer 3.300 tonnes.

Si l'on ajoute les pertes de temps inhérentes à la machine à vapeur (ravitaillement en eau et charbon, entretien du feu) et les grandes facilités d'entretien des machines électriques, on comprendra aisément qu'une locomotive électrique puisse remplacer trois locomotives à vapeur. Cette évaluation théorique a été amplement confirmée par l'expérience.

Voilà donc les résultats obtenus en traction électrique, ils sont saisissants

et la technique française peut être fière de ce succès.

Il ne peut évidemment être question de généraliser l'électrification, bien que ce qu'on appelle le seuil de l'électrification ait été singulièrement abaissé depuis quelques années (c'est la limite au-dessous de laquelle le trafic d'une ligne ne justifie pas son équipement électrique), les lignes secondaires restent justiciables d'autres modes de traction beaucoup mieux adaptés : machines à vapeur et diesels. Il en est de même bien entendu pour les manœuvres dans les gares de triage ou le service des embranchements particuliers, seuls les très gros établissements (centrales électriques, usines sidérurgiques) pourront dans certains cas être électrifiés.

Néanmoins, il reste encore dans la région du Nord d'importants itinéraires à équiper, l'ordre d'urgence de leur équipement dépend non seulement des conditions actuelles de trafic mais également des perspectives économiques connues.

En première étape il reste évidemment à achever l'électrification de Paris-Lille, ce sera chose faite à la fin de cette année, avec quelques sections complémentaires : Arras-Lens-Béthune-Fouquereuil-Lapugnoy et Lens-Pont à Vendin-Haubourdin (Lille) qui compléteront la desserte de la partie ouest du bassin houiller.

Grâce à l'utilisation de BB « rapides » susceptibles d'atteindre la vitesse maximum de 160 kilomètres à l'heure, Lille sera ainsi à deux heures de la capitale (258 km). La locomotive prototype BB 16001 de cette série a été essayée récemment entre Bâle et Strasbourg à très grande vitesse (constructeur : S. F. A. C. et Matériel électrique S. W.).

Dans un avenir très proche s'amorcera l'équipement de la ligne de Paris à la frontière belge (section de Creil à Aulnoye) complété par la ligne qui va de Busigny à Somain et Valenciennes (partie est du bassin houiller). Enfin la ligne à marchandises de Longueil-Sainte-Marie vers la grande gare de triage du Bourget s'ajoutera à cet ensemble. Les lignes de la banlieue parisienne seront vraisemblablement équipées également assez rapidement.

En prolongement vers Dunkerque, le grand port du Nord, l'équipement des lignes Fouquereuil-Dunkerque et Lille - Hazebrouck permettra de répondre aux besoins de Dunkerque où la création d'un important complexe industriel est en projet (sidérurgie, pétrochimie, etc.).

Tels sont les résultats et les perspectives que l'électrification offre à la région du Nord de la France. On peut dire que le chemin de fer apporte une contribution considérable à l'équipement de cette importante région, il reste ainsi fidèle à ses traditions et à sa grande mission de service public.

Lucien THOREUX