

BULLETIN
DE L'ASSOCIATION INTERNATIONALE DU
CONGRÈS DES CHEMINS DE FER

[656 .254 (.495) & 656 .222 (.495)]

**Le « dispatching system », par téléphone
sur les chemins de fer de l'État belge, (1)**

Par M. U. LAMALLE,

INGÉNIEUR EN CHERF,
DIRECTEUR D'ADMINISTRATION AU MINISTÈRE DES CHEMINS DE FER DE L'ÉTAT BELGE,
PROFESSEUR A L'UNIVERSITÉ DE LOUVAIN.

Fig. 1 à 52, p. 933 à 982.

SOMMAIRE.

- CHAPITRE I. — *Situation du réseau belge avant la guerre.*
- II. — *Les bureaux régulateurs du trafic en Allemagne et en Belgique en 1914.*
 - III. — *L'après-guerre en Belgique.*
 - IV. — *Le « dispatching » en Amérique.*
 - V. — *Le « dispatching » en France pendant et après la guerre.*
 - VI. — *Le « dispatching » en Belgique.*
 - § 1. — Le premier essai sur la ligne de Bruxelles à Namur.
 - § 2. — Caractéristiques du système.
 - § 3. — Ce qui le distingue du « dispatching » français.
 - § 4. — Description des appareils téléphoniques.
 - § 5. — Résultats obtenus.
 - § 6. — Enseignements à tirer de l'essai.
 - § 7. — Où faut-il placer le bureau des « dispatchers » ?
 - § 8. — Programme d'avenir.
 - § 9. — Conclusions.

(1) Conférence donnée, à Bruxelles, le 27 mai 1922, à l'Association des Ingénieurs sortis de l'École de Liège, et le 17 juin 1922, à la Société belge des Électriciens.

CHAPITRE PREMIER.

Situation du réseau belge avant la guerre.

Avant la guerre, le trafic sur les chemins de fer de l'Etat belge était considérable et il croissait rapidement d'année en année.

Pour la période 1903-1913, le nombre de voyageurs transportés annuellement est passé de 131 millions à 202 millions (fig. 1), en augmentation par conséquent de 54 % en dix ans. L'accroissement annuel moyen atteignait ainsi 5.4 %.

Pour la même période, le volume du trafic des grosses marchandises, parti de 44 millions de tonnes en 1903, s'élevait à 66 millions de tonnes en 1913 (fig. 2), ce qui correspond à un accroissement de 50 % en dix ans et fait ressortir l'augmentation annuelle moyenne à 5 %.

Sur ces bases respectives de 5.4 % et de 5 %, on voit que le trafic est doublé après vingt ans.

L'examen de la figure 1 est suggestif; il montre que la cuvette de la courbe du trafic des voyageurs due à la crise économique de 1908, ne tarde pas à être comblée par l'accroissement plus rapide des années consécutives, au point qu'on peut joindre par une droite les sommets A, B et C.

La même remarque s'applique sensiblement au trafic des marchandises (fig. 2). Il semble qu'aux années de crise il se forme une accumulation de besoins non satisfaits qui provoque ultérieurement des échanges commerciaux plus nombreux rétablissant la loi de l'accroissement normal. On est tenté d'en conclure que les années de guerre ne constitueront, elles aussi, qu'une parenthèse et il semble prudent d'en tenir compte dans l'étude

des perfectionnements à apporter au réseau belge.

Abstraction faite du doublement des voies, de la création de lignes nouvelles, de l'établissement de gares de secours, etc., il fallait, pour faire face au développement du trafic, ou bien augmenter le nombre de trains et leur parcours kilométrique ou bien accroître leur charge utile.

Comme le montrent les figures 3 et 4, la charge utile des trains de marchandises et de voyageurs a pu être relevée dans une certaine mesure. Celle des trains de marchandises s'est élevée de 146 t. 8 utiles en 1907 à 175 t. 5 utiles en 1912, soit une augmentation totale de 19.5 % en cinq ans, ou 4 % en moyenne par année. Ce résultat a été obtenu surtout par l'augmentation du tonnage des wagons et par le renforcement de la puissance des locomotives; car, en ce qui concerne la longueur des trains, on se trouve limité par des considérations diverses d'ordre technique (longueur des voies de garage, visibilité des signaux par les agents placés en queue du train, distance entre les signaux avertisseurs et rapprochés, danger des ruptures d'attelages, etc.).

L'accroissement de l'utilisation des trains de voyageurs a été plus lent car il a été entravé par le souci de l'augmentation du confort; l'utilisation passe de 103 voyageurs en 1907 à 110.5 en 1912, soit un accroissement total de 7.3 % pour ces cinq années ou 1.4 % annuellement.

La charge des trains ne pouvant

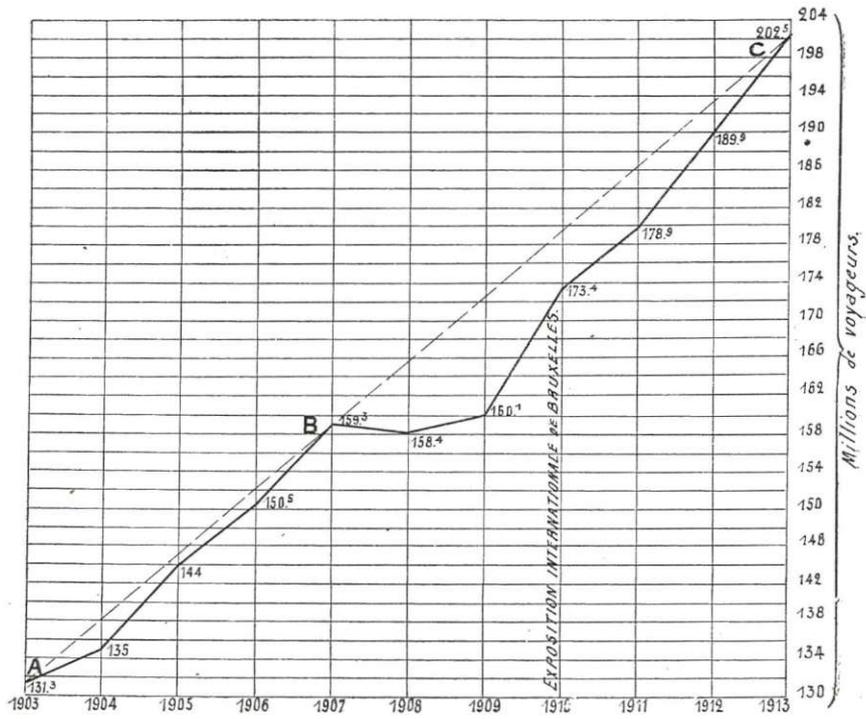


Fig. 1. — Nombres de voyageurs transportés exprimés en millions.

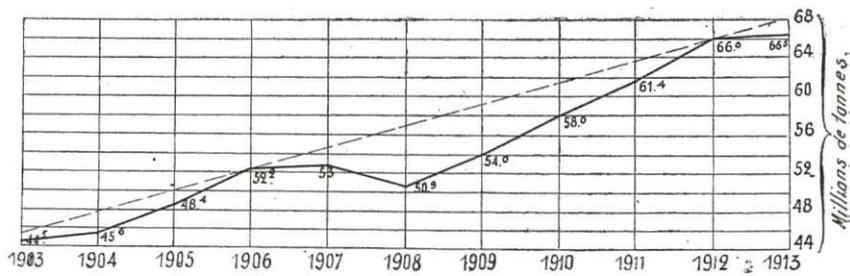


Fig. 2. — Nombres de tonnes de grosses marchandises transportées exprimés en millions.

Fig. 3. — Charge utile moyenne d'un train de marchandises.

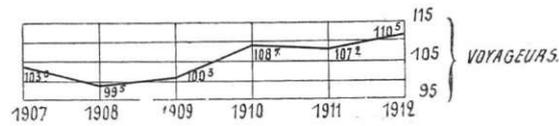
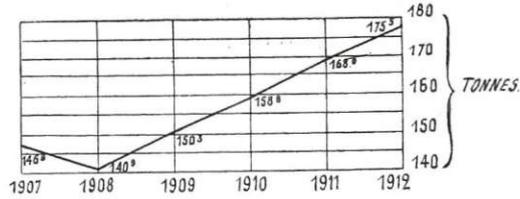


Fig. 4. — Utilisation moyenne d'un train de voyageurs.

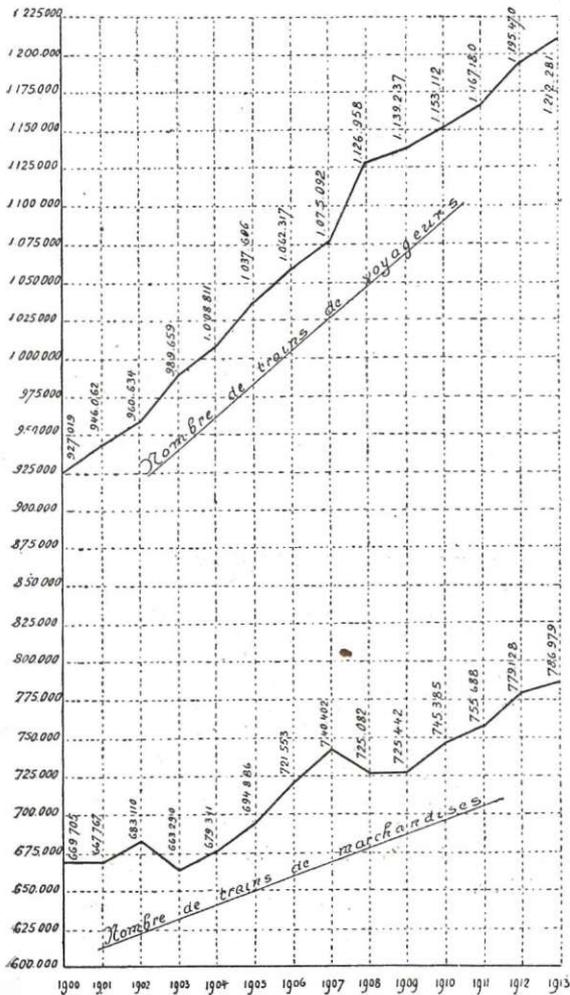


Fig. 5. — Tableau comparatif du nombre annuel des trains mis en marche.

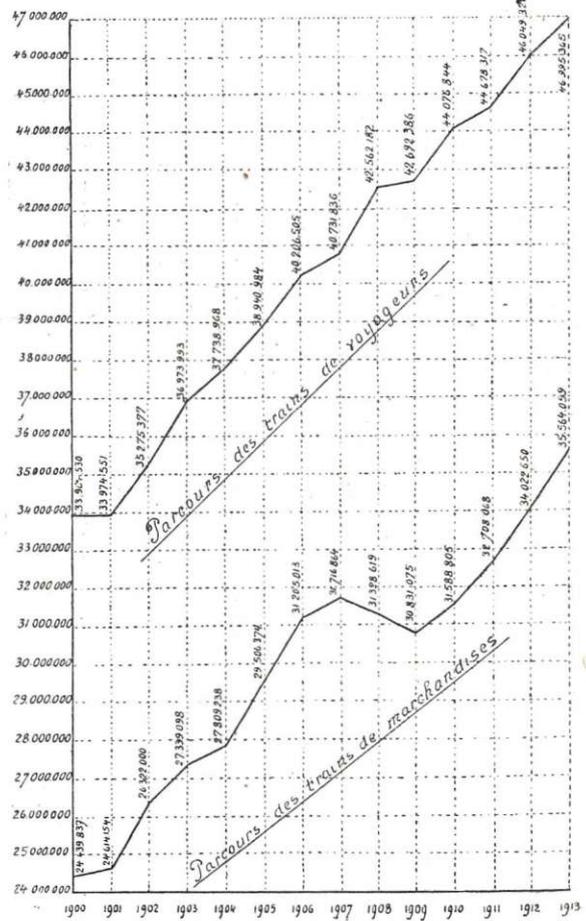


Fig. 6. — Tableau comparatif des parcours kilométriques annuels effectués par les trains.

être augmentée que dans des proportions limitées, on ne peut faire face à l'accroissement du trafic qu'en multipliant le nombre de trains et en augmentant leur parcours kilométrique. Le tableau 1 ci-

après montre ce qu'il en est advenu pour la période 1903-1913; les renseignements sont donnés par jour : on obtient ainsi des chiffres plus petits dont on saisit mieux la valeur relative.

TABLEAU 1.

Trains de		Moyenne par jour		Augmentation en dix ans.
		en 1903.	en 1913.	
Voyageurs	Nombre	2 710	3 320	22 %
	Parcours kilométrique	101 370 km.	128 770 km.	27 %
	Parcours moyen par train	35 km.	36.9 km.	5.4 %
Marchandises :	Nombre	1 820	2 160	18 %
	Parcours kilométrique	73 970 km.	95 890 km.	29 %
	Parcours moyen par train	41 km.	45.1 km.	10 %

Les figures 5 et 6 montrent les variations subies par ces éléments pendant toute la période envisagée (1).

La chute qui se remarque à partir de 1908 en ce qui concerne les trains de marchandises, trouve sa justification dans les considérations suivantes :

Après l'encombrement de l'hiver 1906-1907, la Direction de l'Exploitation, constatant que la circulation des trains devenait de plus en plus difficile, entra résolument dans la voie de la formation des trains de marchandises lourds en vue de réduire le nombre de trains. Le Service de la Traction, se ralliant à cette politique, augmenta la puissance des locomotives.

Si l'on fait abstraction de l'année 1908 qui fut une année de crise, on constate que la réduction du nombre des trains, malgré un trafic supérieur, se fait sur-

tout sentir en 1909 où la courbe reste en recul sur 1907.

Au cours des années suivantes, quand le régime est établi, la courbe du nombre de trains de marchandises remonte par suite de l'accroissement du trafic, mais elle conserve une allure nettement ralentie.

Ce trafic énorme des chemins de fer belges se répartissait naturellement très diversement sur l'étendue du réseau; les lignes de Bruxelles-Arlon; Bruxelles-Herbesthal, Bruxelles-Anvers et celles de la Basse-Sambre notamment en supportaient une grosse part.

Si l'on remarque que la ligne de Bruxelles à Arlon, fortement accidentée, présente une succession de rampes et de pentes de 16 mm. par mètre, que celle de Bruxelles à Herbesthal est coupée par le plan incliné d'Ans à Liège en rampe de 33 mm. par mètre, on ne s'étonnera pas trop des difficultés que l'Etat belge

(1) Les chiffres indiqués représentent le mouvement annuel.

rencontrait sur ces lignes à l'approche de chaque hiver.

A ce moment, en effet :

1° la saison betteravière bat son plein ⁽¹⁾;

2° les transports de charbons domestiques s'accroissent;

3° en prévision et à cause de la gelée qui suspend la navigation fluviale, les expéditeurs délaissent la voie d'eau en reportant leurs expéditions sur la voie ferrée;

4° les brouillards ralentissent la circulation des trains qui se trouvent ainsi désheures;

5° la neige et la gelée contrarient les manœuvres dans les gares de formation, immobilisant les aiguilles, ralentissant le mouvement des wagons qui descendent les dos d'âne des triages;

6° la gelée provoque des avaries aux pièces extérieures des locomotives;

7° le mauvais temps entraîne une recrudescence des maladies, le personnel de

remorque et de conduite fait défaut;

8° les nuits sont longues et le rendement du travail à la lumière artificielle est toujours moindre.

Pour toutes ces raisons, en hiver, l'exploitation des chemins de fer devient très difficile; un déraillement, une rupture d'attelage, une détresse de locomotive ont une répercussion plus accentuée qu'en d'autres saisons; le temps de parcours des trains s'allonge, les locomotives ne parviennent plus à temps au point de rebroussement pour reprendre le train désigné normalement pour le retour, le service se désorganise de plus en plus; c'est l'encombrement si difficile à vaincre et qui, dans les dernières années avant la guerre, ne prenait souvent fin qu'avec le retour de la bonne saison.

Ces difficultés périodiques n'étaient pas spéciales aux chemins de fer belges, les réseaux voisins souffraient du même mal et l'on cherchait partout le remède.

CHAPITRE II.

Les bureaux régulateurs du trafic en Allemagne et en Belgique en 1914.

En 1912, les chemins de fer de la Direction de Cologne ont traversé une crise analogue à celles qui, chez nous, ont laissé les plus mauvais souvenirs (1906-1907, 1913-1914).

Il a été constaté lors de cette crise, en Allemagne, que les chefs de station n'envisageaient que leur propre service et prenaient les dispositions favorables à leur station sans se soucier de ce qui pourrait en advenir pour leurs collègues,

pour le personnel roulant et pour les locomotives.

À la suite de ces agissements, les locomotives n'étaient plus entretenues, le personnel qui découchait irrégulièrement dans les stations dépourvues de dortoirs, devait se rendre à l'hôtel après des prestations qui atteignaient parfois vingt-quatre heures et davantage.

Ce désarroi s'est traduit par des dépenses considérables.

L'intervention de l'administration centrale étant généralement tardive, les Allemands eurent l'idée de créer un organisme spécial chargé d'agir immédiate-

(1) En 1913, pendant la période sucrière, il fut fourni 60 000 wagons pour le transport des betteraves et 45 000 pour le transport des pulpes.

ment à la moindre alerte et de coordonner les mesures à prendre.

Pour ses 1 768 km. de voies, la Direction de Cologne créa, en 1913, six bureaux régulateurs du trafic (*zugleitungstellen*) établis à :

Cologne (Deutz),
Troisdorf,

Düren,
M. Gladbach,
Neuss,
Hohenbudberg.

La carte (fig. 7) montre la répartition de ces bureaux et indique les lignes placées sous leur dépendance.

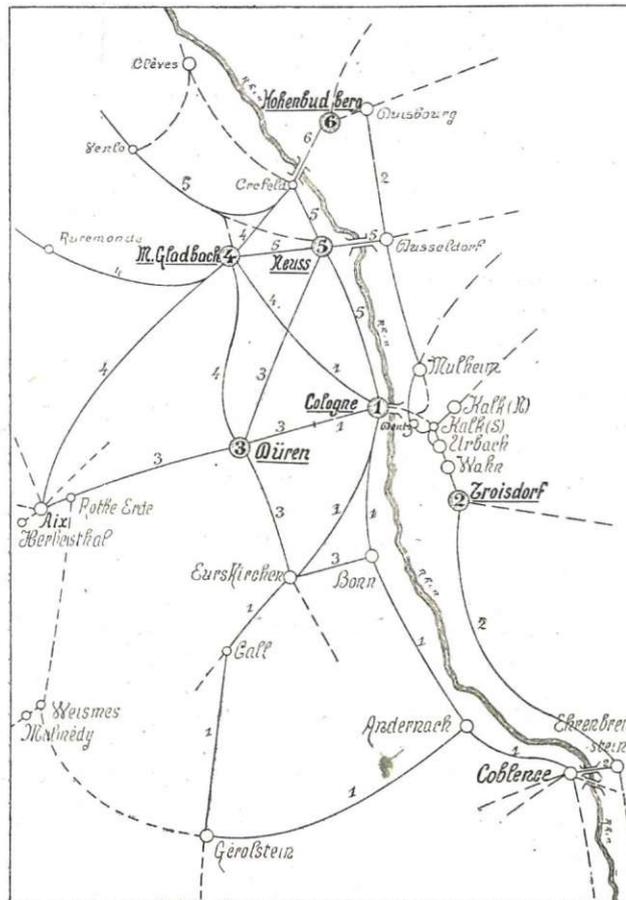


Fig. 7. — Bureaux régulateurs du trafic en Allemagne.

Comme on le voit, les bureaux régulateurs sont établis aux points de convergence de lignes importantes.

Ces bureaux, à l'exclusion de ceux de Troisdorf et de Hohenbudberg, ne fonctionnent que pendant la période la plus

active de l'année, c'est-à-dire du 1^{er} septembre au 1^{er} février.

On a jugé utile de maintenir de façon permanente les deux bureaux susindiqués pour pouvoir, en toutes circonstances, faire face aux difficultés que créeraient une interruption de la navigation sur le Rhin et les à-coups du bassin industriel de la Ruhr.

Les titulaires des bureaux régulateurs (les *zugleitungsstellen vorsteher*), relèvent directement du directeur de service de l'exploitation.

Ces titulaires sont recrutés parmi les meilleurs agents d'exploitation (chefs ou sous-chefs de station) ayant fait du service actif dans les grandes gares de marchandises.

Le titulaire est installé dans la gare, mais dans un local spécial en surélévation de manière à avoir dans son champ de vue, l'entrée et la sortie des trains. Il ne relève ni du chef de station ni du fonctionnaire technique dirigeant la remise à locomotives.

Il n'intervient ni dans le service intérieur de la gare, ni dans celui de la remise, c'est-à-dire qu'il ne s'occupe, ni de la décomposition ni de la formation des trains, ni de la préparation des locomotives, ni de la formation des équipes de personnel; il dirige simplement la succession des trains sur les lignes et coordonne les moyens d'action des gares et des ateliers de sa circonscription, mais il a à son entière disposition un certain nombre d'unités locomotive-personnel (trois par exemple), étant entendu qu'une unité comprend :

- une locomotive,
- un mécanicien et son chauffeur,
- un fourgon,
- un chef-garde,
- quatre ou cinq serre-freins.

Les machines sont naturellement garées à la remise, mais le titulaire seul en dispose.

Rien ne manque à celui-ci pour suivre et régler le service des trains; il dispose des plans de toutes les grandes gares de sa circonscription, des horaires, des graphiques, des instructions relatives au service du mouvement.

Les plans sont affichés sur les murs du bureau; les règlements, les horaires, etc., insérés dans les livrets, sont appendus avec ordre à portée de la main du titulaire.

Celui-ci est relié par téléphone, soit directement, soit à l'intervention du poste central de Cologne, avec ses cinq collègues, avec les directeurs des treize groupes d'exploitation de la Direction de Cologne ainsi qu'avec la Direction elle-même.

Les communications téléphoniques s'établissent très rapidement et le plus possible par fil direct; on n'a reculé devant aucune dépense pour atteindre la célérité.

Dans l'organisation allemande, l'intervention du bureau régulateur *n'a de raison d'être que lorsque le service est irrégulier* et, nous l'avons constaté lors d'une visite à Troisdorf, en avril 1914, le service étant normal à ce moment, le titulaire de ce poste était à vrai dire inoccupé.

Mais survienne un incident de nature soit à prolonger indûment les prestations du personnel et l'utilisation des machines, soit à modifier l'ordre de succession des trains, le rôle du titulaire apparaît pour aplanir les difficultés.

Dans la première hypothèse, il fera entrer en jeu les « unités-locomotives-personnels » dont il dispose entièrement; il en demandera la reconstitution immédiate, il réclamera au besoin les « unités » disponibles de ses collègues, il

s'entendra avec ceux-ci pour régler l'utilisation des « unités » étrangères qui se trouvent normalement ou accidentellement chez lui.

Dans la seconde hypothèse, c'est-à-dire en cas de retards, de troubles dans l'ordre de circulation des trains, le titulaire se tient au courant, par téléphone, de la situation de toutes les gares, des wagons à enlever, des trains garés le long des lignes, des charges restées en souffrance, des wagons vides à diriger sur les instructions des bureaux répartiteurs.

Il juge ainsi de la nécessité d'organiser des trains spéciaux, il connaît ceux qui sont mis en marche et, de concert avec ses collègues, il règle l'ordre de succession des trains; en un mot, il coordonne les agissements des gares et les aide, au

besoin, en leur fournissant les moyens d'action qui leur manqueraient.

* * *

En mai 1914, l'Administration des chemins de fer de l'Etat belge décida d'établir des « bureaux régulateurs du trafic » à l'instar des organismes allemands.

Les agents dirigeant les bureaux régulateurs étaient en quelque sorte des « dispatchers » au petit pied.

Les chemins de fer belges firent choix, pour leur essai, de la ligne de Schaerbeek à Arlon et créèrent des bureaux régulateurs à Schaerbeek, Jemelle et Arlon. Les installations étaient en cours d'exécution, les « dispatchers » étaient désignés, lorsqu'en août, la guerre survint.

CHAPITRE III.

L'après-guerre en Belgique.

A l'heure actuelle, on peut se faire une idée de l'activité du réseau de l'Etat belge en consultant le tableau 2 ci-après :

TABLEAU 2.

ANNÉES.	Nombre de voyageurs transportés.	Nombre de tonnes marchandises transportées (charges complètes exclusivement).
1913.	202 500 000	61 500 000
1920.	204 800 000 (101 % de 1913)	50 250 000 (81 % de 1913)
1921.	222 300 000 (110 % de 1913)	50 500 000 (82 % de 1913)
ANNÉES.	Nombre de trains de voyageurs.	Nombre de trains de marchandises.
1913.	1 212 000	849 000
1920.	609 000 (50 % de 1913)	555 000 (65 % de 1913)
1921.	728 000 (60 % de 1913)	559 000 (66 % de 1913)
ANNÉES.	Parcours kilométrique des trains de voyageurs.	Parcours kilométrique des trains de marchandises.
1913.	45 977 000	35 564 000
1920.	26 589 000 (51 % de 1913)	26 052 000 (73 % de 1913)
1921.	30 981 000 (67 % de 1913)	24 854 000 (69 % de 1913)

Au cours de l'année 1919, les chemins de fer de l'Etat sont en pleine période de reconstitution; en 1921, la crise économique sévit dans toute son intensité; nous retiendrons donc spécialement le trafic de 1920.

On voit par l'examen du tableau qui précède que, pendant cet exercice, les chemins de fer de l'Etat belge ont transporté un peu plus de *voyageurs* qu'en 1913 et cela avec seulement 50 % du nombre des trains circulant en 1913, ces trains ne parcourant d'ailleurs que 51 % du nombre de kilomètres couverts en 1913.

Ces résultats sont dus, d'une part, à l'emploi de locomotives plus puissantes, mais, en ordre principal, à l'utilisation à outrance, à défaut de matériel, des places disponibles dans les trains.

En ce qui concerne le service des *marchandises*, on constate que le nombre de tonnes transportées en 1920 ne représente que 75 % du chiffre correspondant de 1913. Pour ce trafic, il n'a été mis en marche que 65 % du nombre des trains circulant en 1913, trains qui n'ont couvert que 73 % du parcours kilométrique des trains de marchandises en 1913.

La réduction relative du nombre de trains a pour cause l'augmentation du tonnage des wagons, l'accroissement de la puissance des locomotives, ainsi qu'une meilleure utilisation des wagons par suite de modifications introduites dans les bases de la tarification.

Pour l'ensemble du trafic des voyageurs et des marchandises, le nombre de trains et le parcours kilométrique furent donc moindres en 1920 qu'en 1913. Or, malgré ce trafic réduit, les difficultés d'avant-guerre se sont représentées au cours de l'hiver 1920-1921. Les causes en sont mal définies; mais on peut attribuer en partie ces difficultés à l'inexpérience du personnel recruté hâtivement après l'armistice, à l'établissement forcé d'horaires moins rapides, aux difficultés inhérentes à l'application de la loi des huit heures. Si celle-ci a, à son actif, ses effets bienfaisants au point de vue humanitaire, elle rend, en ce qui concerne le chemin de fer, beaucoup plus ardu l'établissement des « roulements » des locomotives et du personnel des trains; elle oblige à scinder plus souvent la remorque des trains pour l'échange des équipes, augmentant par là l'occupation des voies des gares; elle ralentit aussi quelque peu la rotation du matériel.

Les difficultés de l'hiver 1920-1921 remirent au premier plan des préoccupations, le rétablissement des « bureaux régulateurs du trafic ».

D'autre part, les chemins de fer français, qui avaient vu les Américains à l'œuvre pendant la guerre, commençaient à s'équiper au « *dispatching system* » et la question se posait de savoir si ce mode d'exploitation n'était pas supérieur à l'autre.

CHAPITRE IV.

Le « *dispatching* » en Amérique.

En Amérique, de longue date, le « *dispatching system* » est d'une application générale, on ne l'ignorait pas plus à l'Etat

belge que sur les autres réseaux du continent.

Mais, si ce système n'existait en Europe

que sur les chemins de fer anglais qui l'avaient modifié pour l'adapter à leur mode d'exploitation, c'est parce que les méthodes européennes diffèrent essentiellement des méthodes américaines.

Sur les réseaux américains, *les trains de marchandises ordinaires n'ont pas d'horaires* comme en Europe; c'est au point qu'on a pu les qualifier de « trains sauvages »! Des horaires ne sont prévus, en dehors de ceux des trains de voyageurs, que pour les trains de marchandises à *grande vitesse* transportant le bétail sur pied, les viandes fraîches, les fruits, les légumes et toutes les denrées voyageant sous réfrigération.

Dans ces conditions, les trains de marchandises ordinaires sont expédiés au fur et à mesure que le tonnage en gare

est en rapport avec la puissance de la locomotive dont on dispose. Le « chef dispatcher » lance alors le train sur la ligne, il décide jusqu'où ce train poursuivra sa marche avant de croiser ou de se laisser dépasser, dans quelles stations il prendra des marchandises déterminées et désigne les stations que le train franchira sans arrêt, etc.

Pour ce faire, le « dispatcher » est prévenu, autrefois par le télégraphe, actuellement par le téléphone, de tout ce qui concerne le service des trains sur la ligne. Il connaît, à chaque instant, les trains mis en marche, leurs charges, les locomotives qui les remorquent, la nature de leur chargement, les wagons qui doivent être enlevés ou déposés dans les stations.

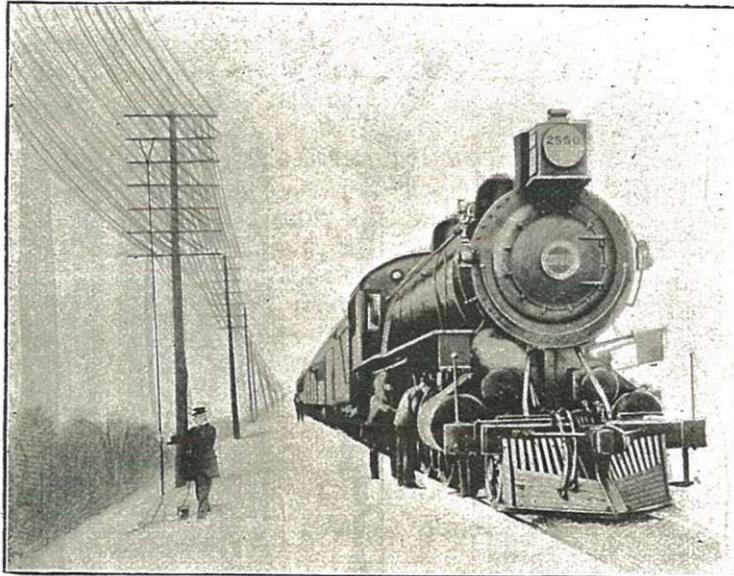


Fig. 8. — Poste téléphonique portatif.

Tous les trains étant pourvus de postes téléphoniques portatifs et de prises de courant (fig. 8) — perches extensibles

en bambou, cordons et fiches correspondant à des jacks de poteaux — et des postes téléphoniques de route étant

installés à demeure le long de la voie, à tout instant avec le « dispatcher » le personnel des trains peut correspondre (fig. 9).

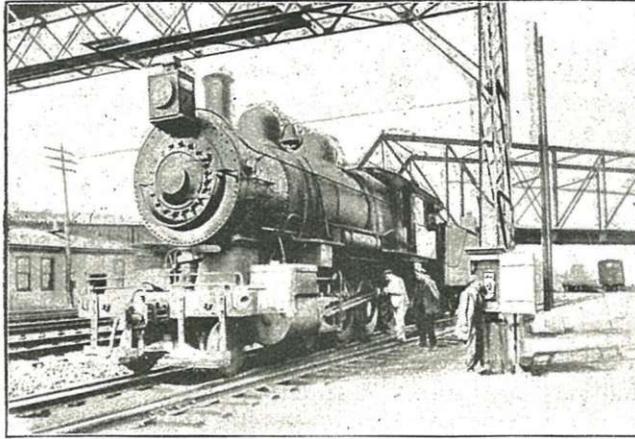


Fig. 9. — Poste téléphonique de route.

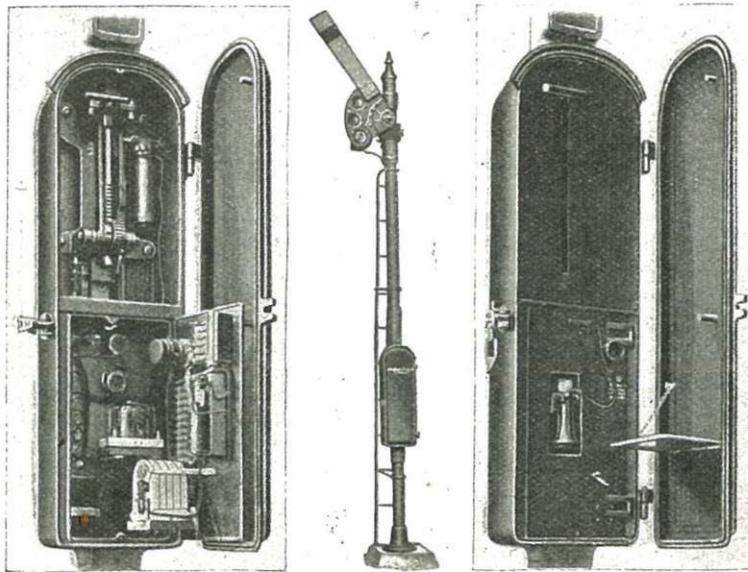


Fig. 10. — Sémaphore avec poste téléphonique.

Les postes fixes de route peuvent être pourvus d'un petit sémaphore (fig. 10) l'apparition signale au personnel d'un train l'obligation de s'arrêter et de commandé par le « dispatcher » et dont prendre les ordres du « dispatcher ».

Ce système répond parfaitement aux conditions d'exploitation américaines. Les distances souvent énormes qui séparent les gares, les retards inévitables avec des gares aussi distantes, les parcours considérablement plus longs des trains, justifient qu'on s'écarte d'horaires rigoureux.

Sur la plupart des réseaux européens, et en Belgique surtout, les choses se présentent très différemment; à cause de la densité de la population, les gares sont beaucoup plus rapprochées (tous les 3 km. en moyenne, en Belgique).

Les chefs de station, par leurs interventions successives, empêchent que les trains ne devancent leurs horaires et, par la réduction éventuelle de la durée du stationnement, ils s'efforcent de faire rentrer dans leurs horaires normaux les trains en retard.

D'autre part, en Europe, il y a plus de doubles et de quadruples voies qu'en Amérique, un écart de l'horaire s'y traduit plus souvent par un simple changement dans l'ordre de succession, un train désheuré se laissant aisément dépasser par d'autres plus rapides.

En Amérique, les distances entre les gares sont souvent considérables; la circulation sur les lignes à voie unique est généralement très grande; les retards dans les trains provoquent sur ces lignes un changement du point de croisement, opération d'autant plus délicate qu'il

existe des voies de garage en pleine voie, c'est-à-dire en dehors de la surveillance des gares.

On conçoit que dans de telles conditions d'exploitation, le rendement d'une ligne est fonction des qualités manœuvrières du « dispatcher ».

Il importe encore de ne pas oublier que, jusqu'en ces dernières années, le *télégraphe* était, en Amérique, exclusivement employé pour la direction du service des trains, l'intervention du *téléphone* n'y remonte qu'à 1907 seulement.

Or, les avantages du téléphone sur le télégraphe sont les suivants :

Le téléphone peut être employé indifféremment par tous les agents du chemin de fer tandis que le télégraphe exige des opérateurs spéciaux. Les ordres sont transmis et reçus directement et en langage ordinaire, alors que le télégraphe exige deux intermédiaires et en général, deux traductions, l'une du langage ordinaire en signaux conventionnels, l'autre en sens inverse; la transmission et la réception par téléphone sont incomparablement plus rapides que par le télégraphe. Le téléphone met en contact immédiat le chef qui donne les ordres et les subordonnés qui doivent les exécuter, il permet enfin la communication de renseignements circonstanciés dont la précision progressive obtenue par une conversation réelle serait impossible à atteindre par le télégraphe.

CHAPITRE V.

Le « *dispatching* » en France pendant et après la guerre.

Les Etats-Unis déclarèrent la guerre à l'Allemagne le 6 août 1917 et, comme l'entrée en action effective des premières divisions américaines sur le secteur lor-

rain n'était prévue que pour le printemps de l'année suivante, ce fut surtout au cours de l'année 1918 que les Américains s'organisèrent pour le transport de leurs

troupes et de leur armement à travers le territoire français.

Ainsi s'explique que ce fut seulement à l'époque de l'armistice, en novembre 1918, qu'ils débutèrent par une première

application du « dispatching system » sur la section *Saint-Nazaire à Saumur* du réseau de l'Orléans. Cette section fut étendue ensuite vers *Saint-Pierre-des-Corps (Tours)* jusqu'à *Gièvres* (fig. 11).

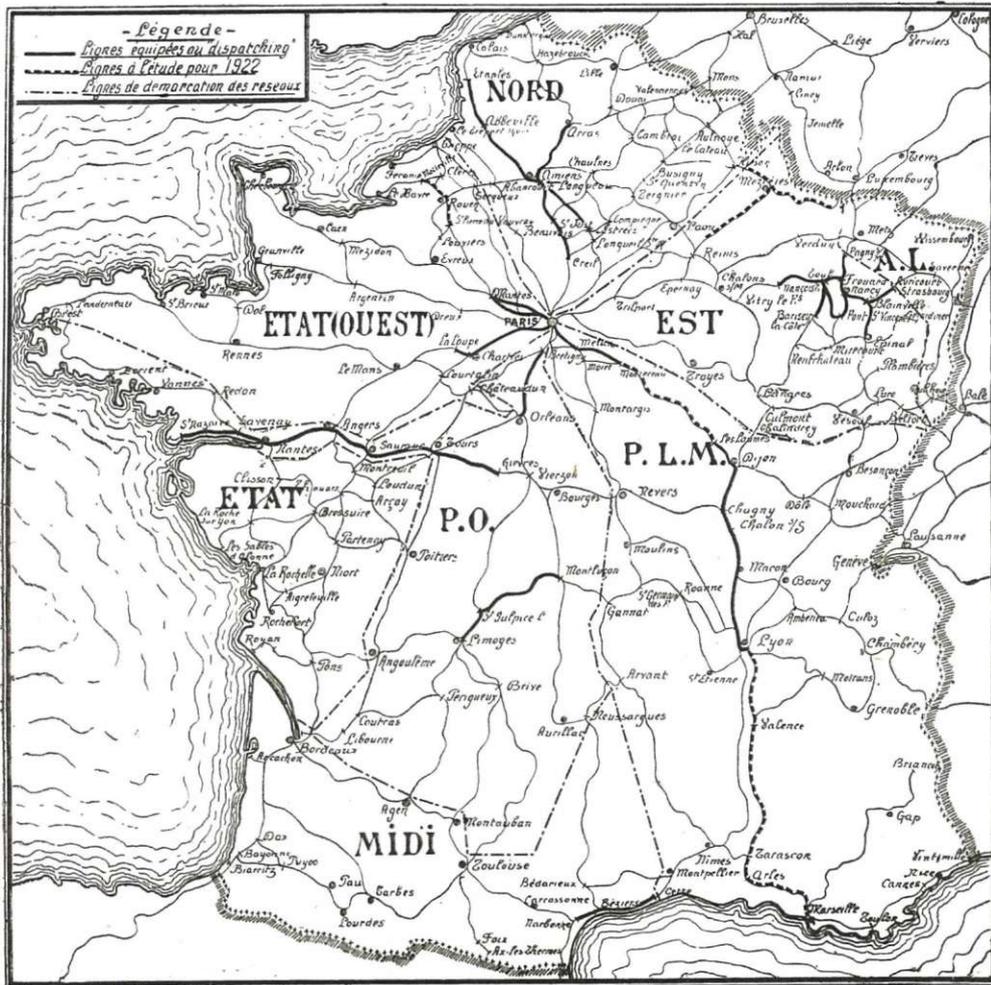


Fig. 11.

La première section Saint-Nazaire-Saumur avait été choisie parce que les Américains règlent leur section de « dis-

patching » d'après le parcours le plus long fait par les locomotives.

Dès qu'ils eurent amenés en Europe:

suffisamment de locomotives, de wagons et de personnel ⁽¹⁾, les Américains s'appliquèrent à réaliser une organisation aussi autonome que possible; le principe en est que le train américain est chargé et formé par les agents américains, dans des gares spéciales réservées aux transports américains, équipé et remorqué par machine et personnel américains.

Le train sur les lignes françaises circule, piloté par un chef de train français. Bien entendu, sa formation (tonnage, longueur, freinage) et son acheminement s'effectuent suivant les règles françaises; mais les relais de machines et personnel s'effectuent selon les règlements américains, dans les gares américaines.

Somme toute, les Américains forcèrent leurs trains de marchandises à suivre un horaire prédéterminé, selon la méthode française, mais ils réalisèrent la régulation du mouvement des trains sur la ligne en chargeant un agent spécial, le « dispatcher », de coordonner, tant de nuit que de jour, le travail des gares de la section et ils mirent à la disposition du « dispatcher » les appareils téléphoniques perfectionnés dits « à sélecteurs », en usage en Amérique, téléphones qui établissaient des relations ultra-rapides entre le « dispatcher » et les stations.

La guerre terminée, les Américains laissèrent sur le réseau de l'Orléans les équipements téléphoniques spéciaux et, tour à tour, les autres chemins de fer français mirent le système nouveau à l'essai.

Les chemins de fer de l'Etat et de

Paris-Lyon-Méditerranée notamment se lancèrent bientôt résolument dans le « dispatching » et se l'assimilèrent d'ailleurs en y apportant des modalités différentes quant au rôle du « dispatcher ».

L'Etat français a installé le « dispatching » pour éviter les perturbations qui résultaient des à-coups violents et fréquents dans le trafic par suite de la déserte de nombreux ports et aussi du fait de trafics saisonniers, tandis que le Paris-Lyon-Méditerranée, qui n'a pas à redouter semblables inconvénients, a eu recours au « dispatching » pour parer au défaut d'expérience de nombreux agents nouveaux qu'il a dû embaucher après la guerre.

En principe, le système en usage sur les deux réseaux est le même, le « dispatcher » est assisté d'opérateurs qui reçoivent et transmettent toutes communications utiles intéressant la circulation des trains.

Dans ce but, d'une part, ils ont à leur disposition des *appareils téléphoniques à « sélecteurs »* qui permettent des communications pour ainsi dire instantanées, d'autre part, l'opérateur trace sur un *graphique* en blanc, au fur et à mesure des annonces reçues, la marche réelle des trains.

La seule différence importante entre le « dispatching » de l'Etat français et celui du Paris-Lyon-Méditerranée, c'est qu'à l'Etat, le « dispatcher » semble jouir d'une certaine autorité morale sur les chefs de gare, ce qui lui permet à l'occasion de donner des ordres, tandis qu'au Paris-Lyon-Méditerranée le bureau du « dispatcher » est plutôt considéré comme une « agence de renseignements » à laquelle les gares et remises s'adressent quand elles ignorent la position ou la composition du train qu'elles attendent. Elles en font d'ailleurs largement usage.

(1) A l'armistice, en novembre 1918, il y avait en France : 1 000 locomotives américaines, 14 000 wagons américains, 6 300 agents de chemins de fer américains; en juin 1919, si le nombre d'agents a diminué de moitié, il y a : 1 500 locomotives américaines en service et 20 000 wagons américains.

Déjà, les *agents régulateurs allemands* disposaient de relations téléphoniques rapides et il avait été reconnu que celles-ci constituaient le point essentiel pour la réussite de leur mission; les appareils téléphoniques français sont bien plus perfectionnés encore.

Ceux-ci, du système de la « Western Electric Company », sont de fabrication américaine.

Le principe est le suivant :

Une ligne téléphonique à deux fils, commune à toutes les gares de la section, est reliée en un point quelconque de son parcours à un poste principal où se tient le « dispatcher ».

Celui-ci, au moyen de clés de sélection convenablement disposées, peut, à volonté, appeler l'une quelconque des gares sans déranger les autres. Lorsque le « dispatcher » tourne la clé d'appel d'une gare, un système mécano-électrique fait en sorte que seule la sonnerie de cette gare tinte.

Une clé spéciale permet d'appeler toutes les gares en même temps, celles-ci peuvent alors simultanément recevoir la même communication du « dispatcher ».

A noter que chaque gare se met en circuit par le simple décrochage de l'appareil.

L'opérateur est toujours « en écoute » sur la ligne, il est casqué du récepteur serre-tête et porte un microphone plastron.

Quand plusieurs gares appellent en même temps, le « dispatcher » désigne celle qui parlera la première.

Les régulateurs allemands recevaient de même les renseignements permettant de suivre pas à pas la marche des trains, mais ces indications étaient inscrites au fur et à mesure dans des carnets tandis qu'en France, elles sont traduites graphiquement, de sorte qu'entre les deux méthodes, il y a tout l'écart qui existe

entre l'examen d'un *livret* des trains et celui d'un *graphique*. Le graphique réel rapproché du graphique théorique permet de juger d'un coup d'œil de la marche des trains, de déterminer leur position relative sur la ligne et, à ce titre, c'est un document des plus utiles.

Le graphique réel permet en outre de rectifier éventuellement le graphique théorique et il est d'un concours précieux pour l'examen des irrégularités. C'est ainsi qu'à l'Etat français, les opérateurs, assez nombreux, traitent les irrégularités quand ils ne sont pas de service à l'appareil téléphonique.

Le « dispatching » français est essentiellement un organisme relevant du service de l'Exploitation; les réseaux français ont jugé superflu de doubler le « dispatcher » d'un agent du service de la Traction. Au surplus, le « dispatcher » n'intervient que dans la circulation des trains, il ne s'occupe pas du travail intérieur des gares, mais il constitue pour celles-ci comme pour les remises à locomotives, une précieuse agence de renseignements.

Au départ d'un train, le « dispatcher » est informé de l'heure de départ, de la composition du train, autant de wagons pour X, autant pour Y, du nombre et du type des locomotives, du dépôt d'attache; ces renseignements il les transcrit sur le graphique et les transmet aux gares et remises intéressées.

Très souvent, dans l'état actuel des relations téléphoniques, une gare intermédiaire attend pour manœuvrer ou retient en garage un train de marchandises pour un express attardé. Elle ignore où est l'express et, bien souvent, elle pourrait exécuter la manœuvre ou laisser continuer le train de marchandises jusqu'au prochain garage, si elle était renseignée à *temps* et *exactement* sur le re-

tard de l'express. Ce renseignement, le « dispatcher » le lui donnera à l'instant et de façon précise.

Une gare de coïncidence informée par le « dispatcher » de l'arrivée d'un train de marchandises présentant un *creux* d'autant de tonnes, écoulera par ce train, les wagons pour lesquels elle aurait mis en marche un train facultatif ou un train spécial.

Une remise à locomotives sera renseignée par le « dispatcher » sur la position de ses locomotives en ligne ou sera avertie de la détresse d'un de ses moteurs.

Le « dispatcher » qui voit sur le graphique qu'un train retarde sur l'horaire, s'informe de la cause à une gare de passage; s'il apprend, par exemple, que la locomotive manque de pression, il informe la remise en aval qui prépare une locomotive de relais, etc., etc.

Grâce aux relations téléphoniques instantanées et au tracé graphique de la marche des trains, on peut dire que le « dispatcher » voit les trains circulant sur la ligne; aussi importe-t-il peu que son bureau soit installé au milieu d'une gare. A la gare Montparnasse, il est dans les bureaux de l'inspection, sans vue aucune sur la gare. Au Paris-Lyon-Méditerranée, les « dispatchers » sont installés dans la gare, mais sans vue sur celle-ci.

A l'Etat, le « dispatching » a été installé à la gare Montparnasse pour la section Paris-Chartres (87 km.) (fig. 11) le 15 juin 1920; cette section a été étendue dans la direction du Mans et on a créé deux nouvelles sections vers le nord du réseau, l'une Paris-Mantes par Poissy, l'autre par Argenteuil (120 km.), puis

la section Paris-Chartres a été prolongée jusqu'à La Loupe (34 km.).

Au Paris-Lyon-Méditerranée, il y a deux bureaux de « dispatchers » installés côte à côte à Chalon-sur-Saône, depuis le 10 septembre 1920; le premier dirige la section Dijon-Chalon (68 km.), l'autre la section Chalon-Lyon (129 km.). On a décidé d'établir successivement le « dispatching » d'un bout à l'autre de la ligne Paris-Marseille, et on a déjà équipé les tronçons Dijon-Les Laumes (58 km.) et Paris-Montereau (78 km.).

L'Est français a créé au début de 1921 une section Nancy-Avrincourt (157 km.) avec une antenne Blainville-Epinal (74 km.). Le « dispatching » a été ensuite étendu aux sections Nancy-Pagny-sur-Moselle (38 km.), Nancy-Pont-Saint-Vincent-Toul (41 km.), Nancy-Nançois (88 km.) avec antenne Toul-Barisey.

Outre la section Saint-Nazaire-Gièvres, la Compagnie d'Orléans a installé le « dispatching » sur la section Orléans-Brétigny, en septembre 1920 (90 km.). Plus tard, le tronçon Montluçon-Saint-Sulpice-Limoges (123 km.) a été équipé.

Quant à la Compagnie du Nord, elle a débuté en 1920 avec les sections : Longueau-Arras, Longueau-Estrées, Longueau-Etaples, Longueau-Creil (330 km.).

Le réseau du Midi a équipé en février 1922, la section Narbonne-Béziers-Cette (70 km.).

Enfin, des études sont en cours : sur les chemins de fer de l'Etat, entre Motteville-Rouen-Saint-Pierre-du-Vauvray, sur les chemins de fer de l'Est, sur le réseau de Mézières-Charleville.

Toutes ces lignes sont ou seront armées des appareils à sélecteurs de la « Western Electric Company ».

CHAPITRE VI.

Le « dispatching » en Belgique.

Nous avons vu fonctionner les bureaux régulateurs du trafic sur le district de Cologne, en avril 1914. En mai 1921, nous eûmes l'occasion d'examiner le « dispatching » des chemins de fer de l'Etat français, inauguré en juin 1920, et celui du Paris-Lyon-Méditerranée, installé en septembre 1920. Or, le « dispatching » français se différenciait de l'autre par des perfectionnements si importants que la question du choix entre les deux systèmes ne se posait même pas.

§ 1. — Le premier essai sur la ligne de Bruxelles à Namur.

En présence de ces faits, l'Administration des chemins de fer de l'Etat belge décida en juin 1921 qu'il y avait lieu de reprendre l'essai du « dispatching » qui avait été ébauché au moment de la guerre en le faisant profiter de tous les perfectionnements appliqués sur les réseaux français, c'est-à-dire :

1° Etablissement du système d'appareils téléphoniques américains dits « à sélecteurs »;

2° Tracé graphique par les « dispatchers » de la marche réelle des trains.

Contrairement à ce qui se passe sur l'Etat français et conformément à la pratique du Paris-Lyon-Méditerranée, le principe fut admis que les remises à locomotives devraient être reliées téléphoniquement et directement avec le « dispatcher », celui-ci ayant naturellement pour consigne formelle de ne jamais disposer d'une locomotive sans l'autorisation du dépôt propriétaire.

Il fut décidé également que le « dispatcher » serait installé dans les bureaux du directeur de service de l'exploitation.

§ 2. — Caractéristiques du système.

Comme on l'a vu, le « dispatching » consiste à confier la direction de la circulation des trains, dans une zone déterminée, à un agent spécial, le « dispatcher », qui, d'un poste central où il dispose de tous les éléments nécessaires, donne à chaque instant les indications voulues pour maintenir ou rétablir la régularité du service.

Le « dispatcher » n'intervient donc pas dans le travail intérieur des gares; son rôle essentiel est de régler la marche des trains sur la ligne, afin d'éliminer les causes de retard et d'éviter les encombrements. La sécurité est assurée en dehors de lui par la signalisation, les mécaniciens devant obéissance passive aux signaux.

Le « dispatcher » réalise, en définitive, l'unité de commandement en coordonnant les mesures à prendre par tous les chefs de gare épars sur la ligne.

En Amérique, le « dispatcher » est en rapport avec les chefs de trains; en France et en Belgique, il est en relation avec les chefs de station qui sont les agents du mouvement de l'organisation continentale.

L'essai a été limité à la section de Bruxelles (Nord) à Namur, et le bureau a été installé à Bruxelles (Nord), où le service fonctionne de 0 à 24 heures. Il est placé sous la direction du « chef-dispatcher », assisté lui-même de trois « dispatchers » se relayant de huit en huit heures. Chaque « dispatcher » est secondé par un *opérateur*.

Le service est organisé de telle manière que les « dispatchers » et les *opérateurs* puissent se rendre au moins deux

fois par mois sur la ligne, en vue de se tenir au courant des modifications apportées aux installations des gares ou au mode d'exploitation de celles-ci.

Le rôle du « dispatcher » est le suivant :

1° Il centralise les renseignements relatifs à la circulation des trains et machines, il répète aux stations de sa section les renseignements recueillis et leur suggère les mesures appropriées;

2° Il documente les gares de triage, les gares de relais et les remises à locomotives, sur la charge et les conditions de remorque et de desserte des trains *extraordinaires*. Il les renseigne sur les modifications qui ont été apportées à la remorque et à la desserte des trains *réguliers*;

3° Il répète sur la ligne, les *annonces de retards probables* et celles des *trains dépassés* qui lui parviennent des stations.

D'autre part, il détermine les retards réels des trains engagés sur la section et en fait part aux stations;

4° Quand les gares de triage éprouvent des difficultés pour recevoir les trains, il coordonne les mesures à prendre sur la ligne pour les soulager et donne des ordres aux stations de formation et de passage pour supprimer, retarder, dé-

tourner ou garer temporairement les trains susceptibles d'encombrer la ligne ou les gares destinataires;

5° Il sert de liaison entre les stations et les remises à locomotives pour l'enlèvement des trains garés et dont les locomotives ont été renvoyées aux dépôts.

Il propose aux remises des combinaisons pour l'utilisation des locomotives se trouvant extraordinairement sur la ligne;

6° Il facilite le service des remises en accélérant la circulation des trains et des machines, en réduisant le stationnement des locomotives dans les gares, en renseignant les remises sur la marche et sur l'heure de rentrée probable des machines voyageant à vide, en leur indiquant les trains dont les locomotives sont à relayer, etc.

Un exemple fera saisir toute l'importance économique de son rôle.

Considérons une locomotive remorquant un train spécial de Schaerbeek à Ronet. S'il n'y a pas de charge à enlever à Ronet au moment où cette machine reprendra le chemin de Schaerbeek, il y a des chances pour que ce retour s'effectue à vide d'un bout à l'autre du parcours (fig. 12). Il en ira de même pour une locomotive de Ronet qui aura remorqué un train spécial pour Schaerbeek

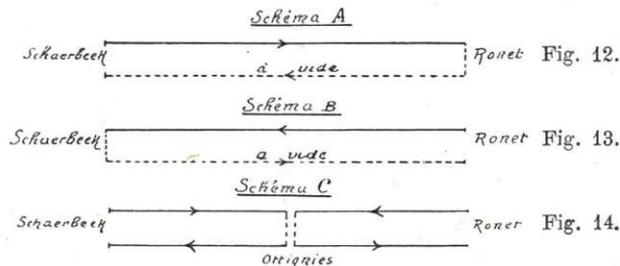
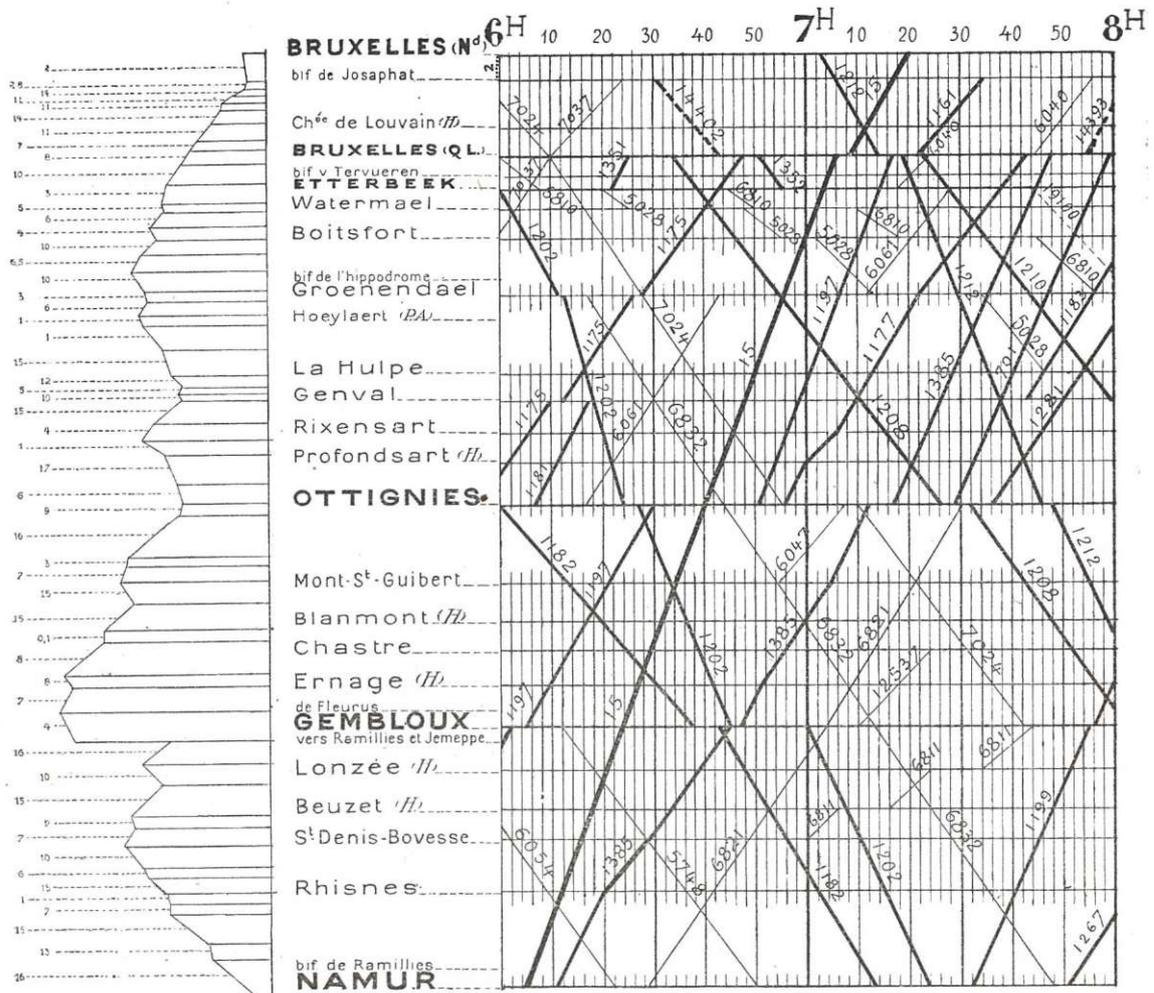


Fig. 12 à 14.

(fig. 13). Le « dispatcher », qui lui est au courant des trains spéciaux à organiser,

réglera le départ de ces trains de manière à amener leur rencontre à Ottignies, à



Profil en long. — Les déclivités sont exprimées en millimètres par mètre.

LÉGENDE :

- Train international.
- Train de voyageurs.
- Train de marchandises.
- - - - Locomotive.

Fig. 15. — Extrait du graphique théorique des trains réguliers circulant sur la ligne de Bruxelles à Namur entre 6 et 8 heures.

Gembloux, ou dans une autre gare, là les locomotives s'échangeront (fig. 14), celles de Ronet reprendront le train amené par celles de Schaerbeek et réciproquement; tout parcours à vide sera ainsi supprimé, et comme il s'agit de train en double traction, on aura évité $4 \times 64 = 256$ km. de parcours à vide.

Autre exemple :

Une locomotive circule-t-elle à vide entre Namur et Ottignies, le « dispatcher » l'emploiera, par exemple, à enlever une charge à Rhisnes pour Gembloux, etc.

Tracé du graphique.

Comme en France, le « dispatcher » belge trace le graphique réel de la marche des trains; à cet effet, il reporte sur un canevas, les heures de départ des trains ou des machines et, au fur et à mesure de leur avance, les heures de passage aux différents postes.

Sur ce graphique, les trains de voyageurs sont représentés en traits *noirs*, les trains de marchandises, en traits *bleus*, les parcours de locomotives à vide, en pointillés *noirs* et les trains parcourant les « siding lines », en traits *rouges*.

Le graphique permet de relever toutes les fautes de circulation et notamment les pertes de temps subies dans les stations et en cours de route.

Le « dispatcher » est, par exemple, averti à distance par le graphique de l'arrêt prolongé d'un train en pleine voie ou de la marche irrégulière de ce train, etc.

Comme le « dispatcher » a, à tout instant, sous les yeux, la position des trains *exactement repérée* sur la ligne, il peut renseigner les stations d'une manière très précise.

Les stations peuvent choisir dès lors plus judicieusement le moment où une manœuvre empruntant les voies princi-

pales peut être entreprise; elles peuvent déterminer quelle voie de garage un train peut encore atteindre pour en éviter un autre, elles savent avec certitude si telle voie de garage est libre ou non.

Le « dispatcher » annexe à son graphique journalier le relevé des irrégularités qu'il a constatées. Le bureau du directeur de service rapproche le graphique des rapports des chefs-gardes, instruit les irrégularités et, le cas échéant, recherche les modifications qu'il convient d'apporter aux horaires.

Les stations se guident sur l'importance des retards annoncés pour retenir les trains lents qui doivent se garer pour se laisser dépasser par les rapides.

Ces modifications dans les garages ne peuvent se faire à bon escient que si les retards sont annoncés à temps et avec précision. Dans le doute, une station retiendra un train qu'elle aurait pu pousser plus avant sur la ligne si elle avait été mieux informée.

L'incertitude se renouvelant à chaque point de garage du train lent pour les trains rapides, le retard va s'amplifiant.

Lorsqu'on se sert du télégraphe, les informations sont souvent trop tardives pour que les agents des gares puissent encore en tirer profit. Cela tient à ce que le télégramme annonçant le retard est remis à l'employé du télégraphe qui le transmet après les télégrammes reçus auparavant. À la réception, l'employé attend parfois d'en avoir plusieurs à remettre avant de les faire parvenir au chef de station qui se trouve dans les voies. Il n'est pas rare que l'annonce du retard arrive en même temps que le train!

Le graphique permet la détermination *précise* de l'importance du retard, le téléphone en permet la transmission *rapide*.

La figure 15 représente le graphique des trains circulant dans les deux sens,

entre Bruxelles et Namur entre 6 et 8 heures.

Les figures 16 et 17 montrent ce même graphique décomposé par sens de marche. Le trait fort figure un train international,

le train n° 15, et montre d'une manière saisissante ce fait bien connu que les trains rapides font le vide devant eux et derrière eux. Enfin, les figures 18, 19 et 20 donnent le graphique *réel* tel qu'il

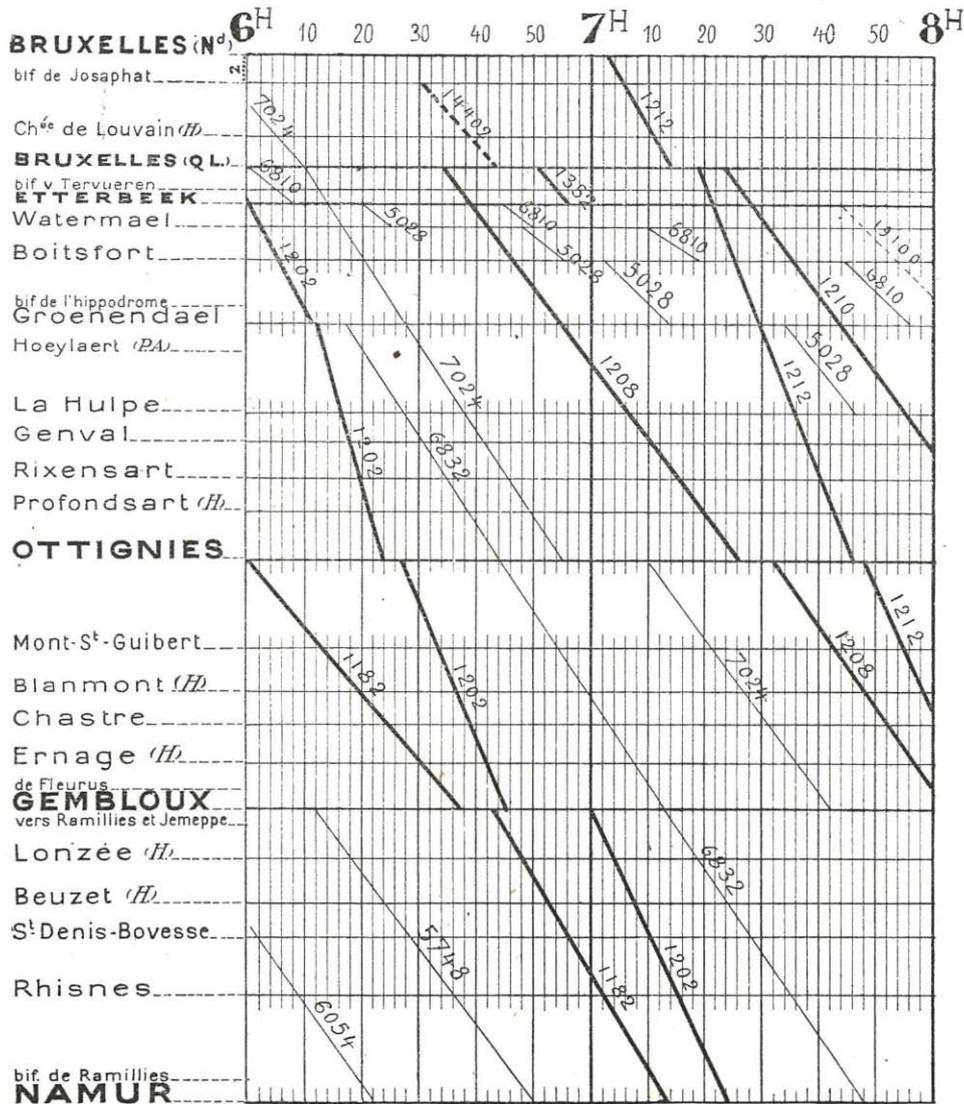


Fig. 16. — Graphique théorique pour le sens de marche Bruxelles (N.)-Namur.

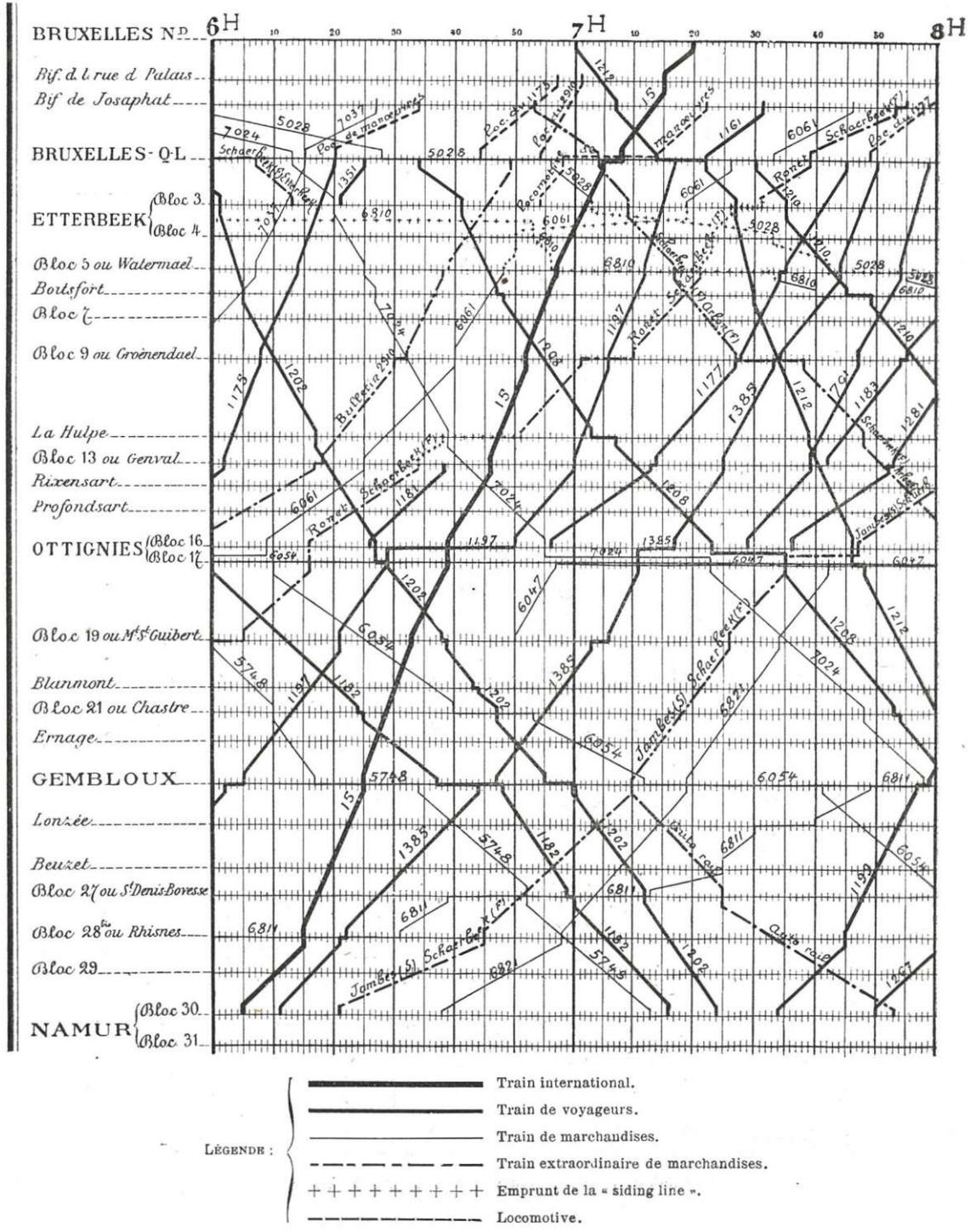


Fig. 18. — Graphique réel tenu par le « dispatcher » (les deux sens de marche réunis).

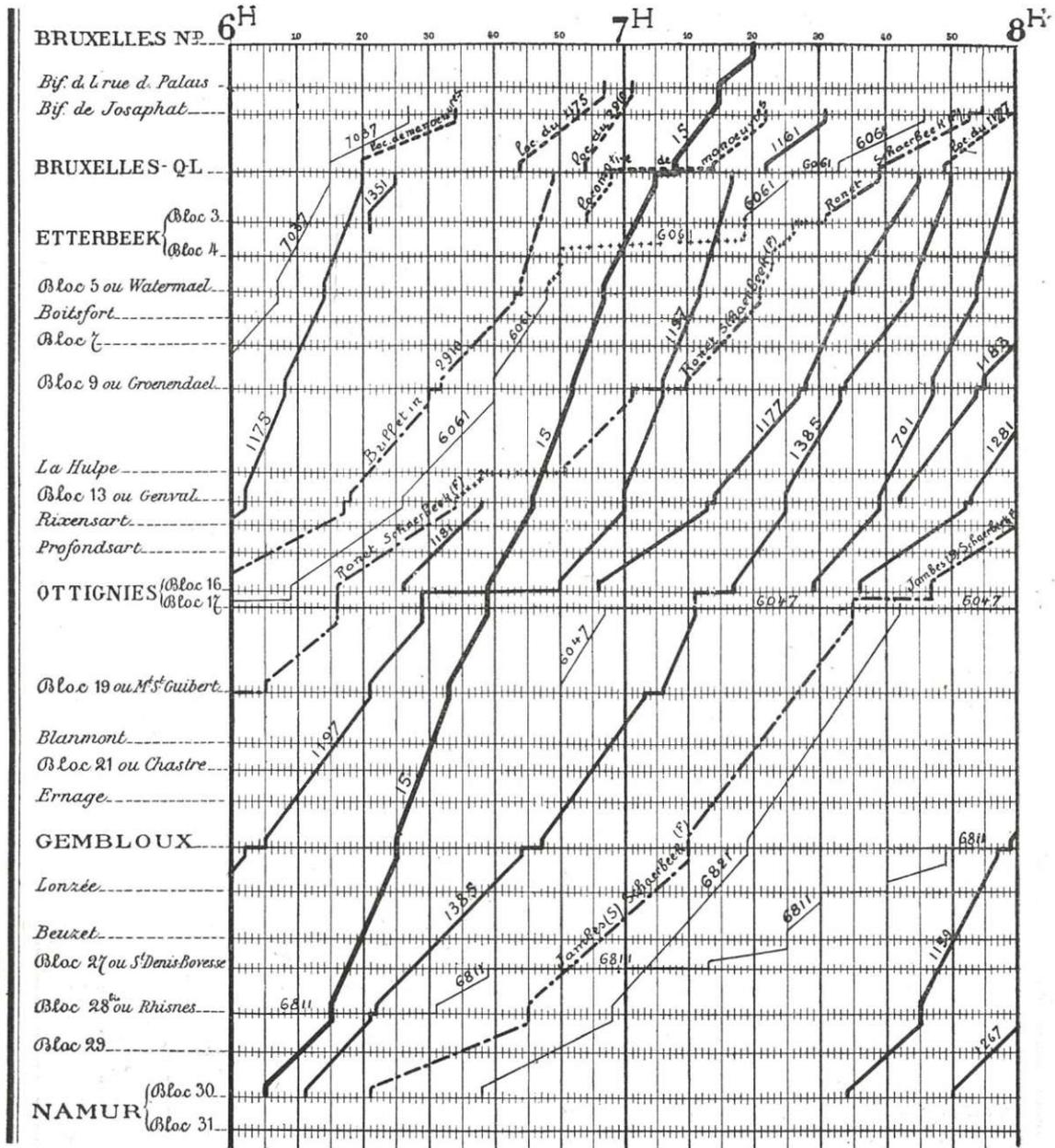


Fig. 19. — Graphique réel tenu par le " dispatcher " (sens de marche Namur-Bruxelles).

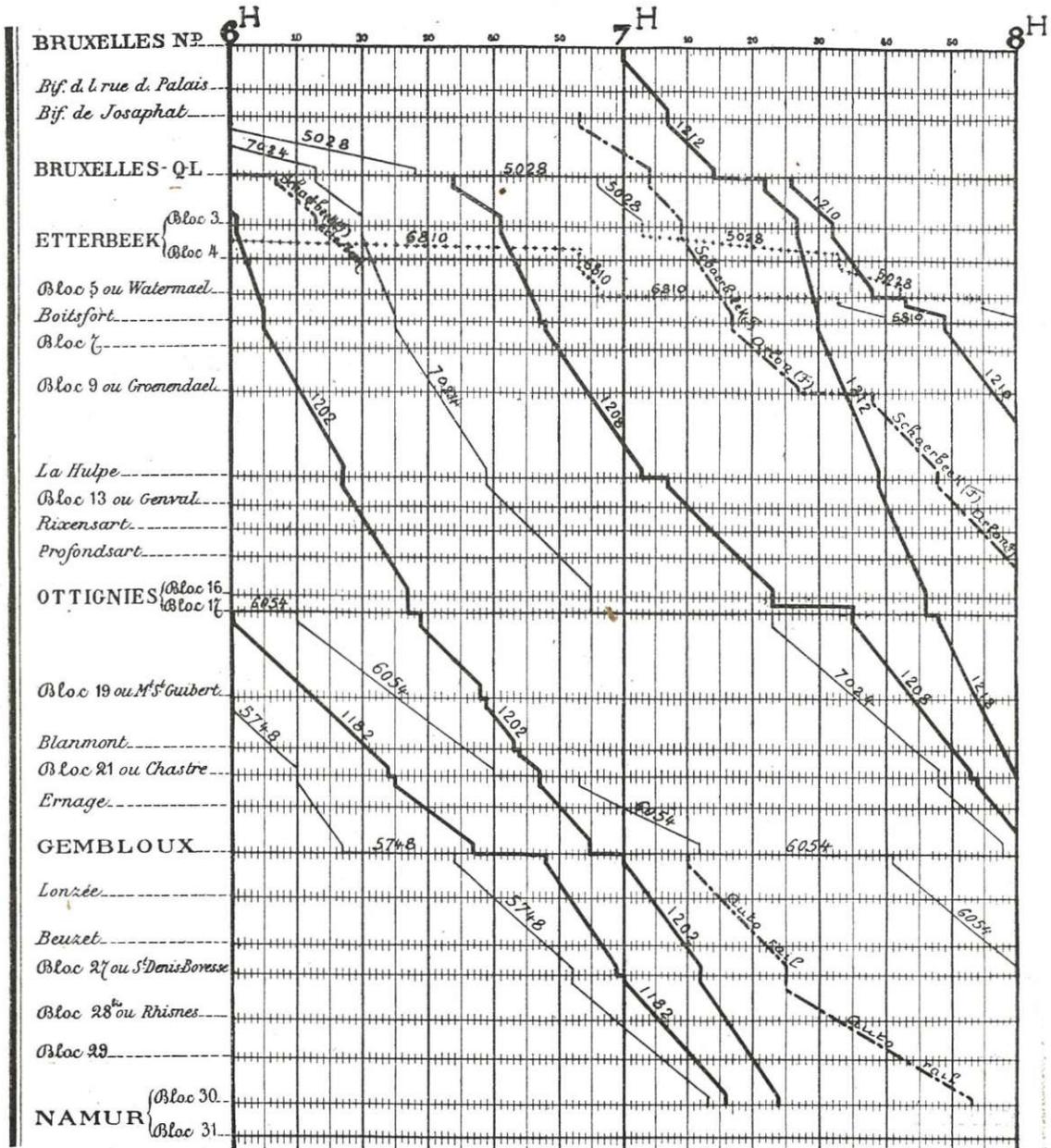


Fig. 20. — Graphique réel tenu par le "dispatcher" (sens de marche Bruxelles-Namur).

parce que le « dispatcher », prévenu des difficultés que rencontrait Ottignies dans son service intérieur, a fait déposer les wagons pour Ottignies à Mont-Saint-Guibert, d'où ils ont été réexpédiés, à 6 h. 50, par le 6047;

B. L'introduction, par Ottignies, de trois circulations (le 6061, un spécial, le 1181) entre le train du Bulletin 2910 à 5 h. 58, et le train 15, à 6 h. 39, ce qui suppose quatre intervalles se répartissant sur 41 minutes;

C. L'expédition, par Ottignies, du 6061 en avance de 8 minutes, ce qui a permis de pousser ce train jusqu'à Etterbeek, alors qu'il évite normalement les 15 et 1197 à Groenendael; de ce chef, le 6061 est arrivé à Bruxelles (Q.-L.) en avance de 41 minutes;

2° Sens Bruxelles-Namur (fig. 20). —

A. Le 5028 qui est cédé à la ligne du « dispatching » avec 1 h. 14 de retard, arrive à Namur (le cadre de l'extrait du graphique ne permet pas de le voir) en avance de 32 minutes;

B. Le 6810, train omnibus dont les opérations furent compliquées dans les stations du début de son parcours, a été remis à l'heure à partir de Saint-Denis-Bovesse;

3° Si l'on considère les deux sens de marche réunis (fig. 18), on remarquera d'abord l'intercalation heureuse, à une heure très chargée, de trois trains spéciaux parcourant la ligne du « dispatching » de bout en bout et effectuant le parcours en un temps particulièrement réduit. En outre, on constate trois autres trains spéciaux à parcours partiel. Avant l'instauration du « dispatching », il n'eût pas été possible d'introduire un seul train spécial à ce moment de la journée;

4° On ne découvre aucun parcours à

vide, ceux-ci ayant été utilisés à la remorque de trains spéciaux.

Pour prendre un autre exemple entre mille, le 29 mars écoulé le train direct n° 15 a été remis à Namur à la section « dispatchisée » avec 40 minutes de retard, ainsi que le montre la figure 21.

Ce train désheuré a dû de ce chef circuler sur la ligne entre 7 et 8 heures, c'est-à-dire à l'heure la plus chargée de la journée.

Les trains 6811, 1385, 1177 et 6061 durent se garer pour lui livrer passage. C'est ici qu'apparaît l'action vigilante du « dispatcher ». Tous ces trains ont été poussés jusqu'au garage extrême, en effet :

le train 6811 a évité le train 15 à 8 minutes d'intervalle,

le train 1385 à 6 minutes d'intervalle,

le train 1177 à 5 minutes d'intervalle,

le train 6061 à 7 minutes d'intervalle,

c'est-à-dire à l'intervalle de bloc. Les stations demandaient de garer ces trains beaucoup plus tôt, mais le « dispatcher », connaissant exactement la marche du train direct, a retardé cette opération jusqu'à la limite des possibilités.

Aussitôt le train 15 passé, le « dispatcher » a lancé successivement derrière lui les trains garés :

le 6821 a suivi le train 15 à 8 minutes d'intervalle,

le 6047 à 6 minutes,

le 1385 à 4 minutes,

le 1177 à 4 minutes,

le 6040 à 5 minutes.

Le garage des trains a donc été réduit au minimum.

Au surplus, le train 15 lui-même n'a été entravé à aucun moment de son parcours, au contraire, il est sorti de la section avec un retard moindre qu'à son entrée.

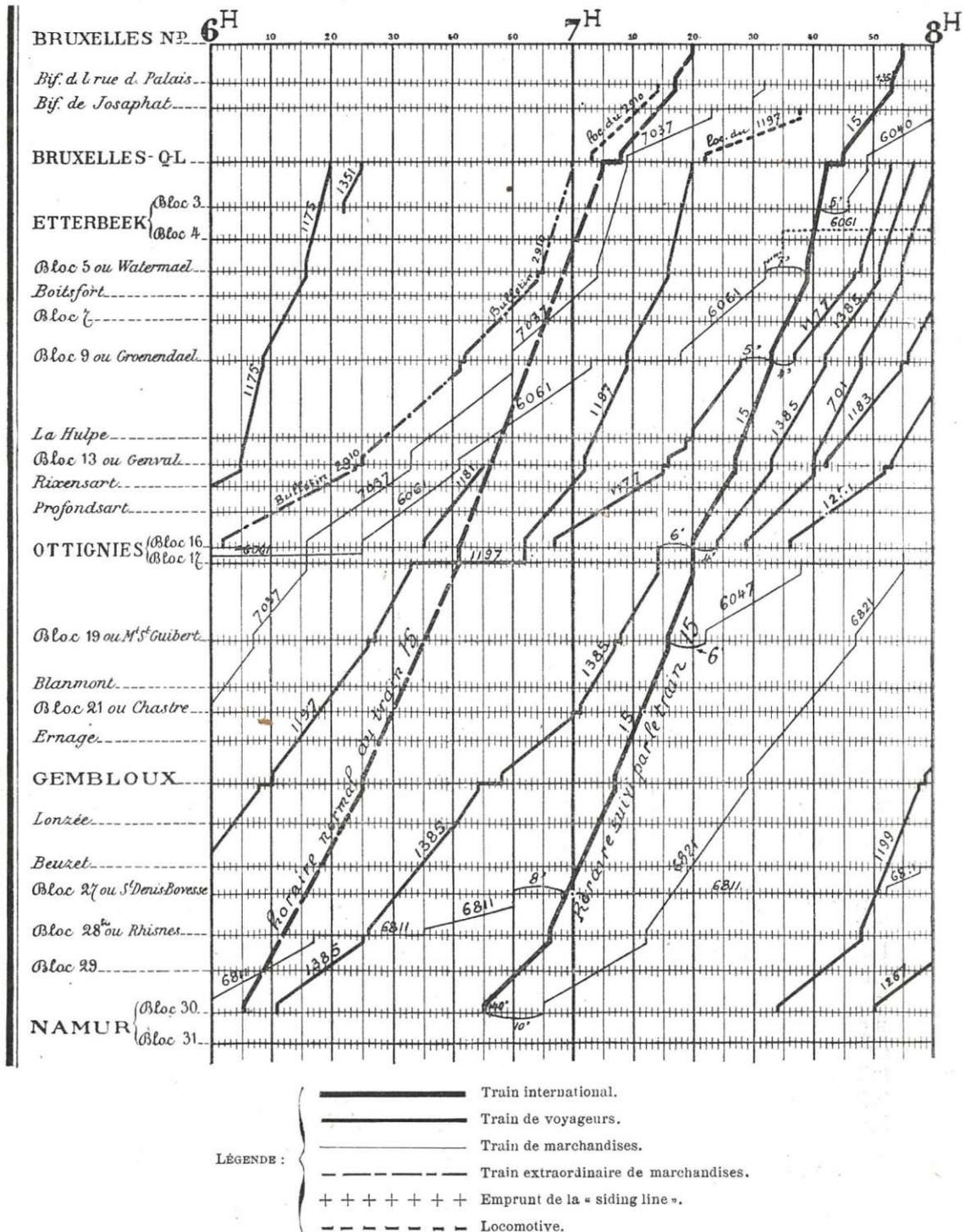


Fig. 21. — Extrait du graphique réél mettant en lumière la vigilance du « dispatcher » à l'occasion du retard du train international n° 15.

Organisation téléphonique.

L'organisation téléphonique comporte deux circuits à sélecteurs (voir fig. 22).

I. — *Le circuit principal* est constitué d'une ligne téléphonique indépendante et directe reliant nuit et jour *les postes à service continu*.

Pour les stations qui n'ont pas de service de nuit, la station, le jour, le poste de bloc, la nuit, sont alternativement reliés au circuit principal, suivant la position d'un commutateur.

Pour tous les postes ci-dessus, le « dispatcher » est constamment en écoute sur la ligne et il suffit pour lui parler, qu'un opérateur de la ligne décroche le récepteur, qu'il appuie sur la pédale ou bouton, qu'il se nomme et qu'il parle ⁽¹⁾.

Pour certains *postes accessoires*, le bureau central ne possède pas de clé d'appel permettant au « dispatcher » de les faire venir en circuit, mais ces postes disposent, comme les autres, d'appareils téléphoniques spéciaux qui leur permettent de s'introduire d'initiative dans la ligne à sélecteurs et de parler au « dispatcher ».

Enfin, par suite de l'intensité de la circulation sur la section envisagée, il a été reconnu nécessaire d'établir en dehors du circuit principal un *circuit secondaire à sélecteurs* reliant certains postes situés au nord-ouest de Bruxelles (voir fig. 22).

Ces postes ne sont pas situés sur la section d'essai, leur rôle est de signaler au « dispatcher » les trains qui vont pénétrer sur la section, ce ne sont en réalité que des *antennes* poussées sur les lignes voisines.

Les agents des gares ne peuvent se ser-

(1) Normalement, le transmetteur n'est pas dans le circuit, seul le récepteur s'y trouve, c'est en appuyant sur une pédale ou sur un bouton qu'on introduit le transmetteur dans le circuit.

vir du circuit téléphonique à sélecteurs pour converser entre eux; ce circuit est exclusivement réservé aux échanges, avec le « dispatcher », de communications se rapportant à la circulation des trains.

Pour ce premier essai, par suite du grand nombre d'annonces reçues par le « dispatcher », et bien que le principe en fût admis, les *remises à locomotives* ne purent être insérées dans le circuit principal.

Pour ses relations avec les remises, le « dispatcher » dispose des lignes téléphoniques directes (voir fig. 22) qui lui permettent d'atteindre les remises de Bruxelles (Nord), Schaerbeek, Laeken, Ronet, Namur, Tamines, Jemelle et Arlon.

Enfin, indépendamment des circuits à sélecteurs, le « dispatcher » dispose de relations téléphoniques directes avec les « standards » des stations importantes, ce qui lui permet de communiquer avec les gares des lignes aboutissantes.

Forme à donner aux annonces téléphoniques.

Les annonces doivent être faites dans la forme la plus brève.

Le poste doit d'abord se nommer, puis il attend que le « dispatcher » l'autorise à parler.

Exemples :

Le chef de station de La Hulpe a une communication à faire, il se nomme : « Ici La Hulpe ».

Le « dispatcher » répond : « La Hulpe, parlez ! »

La Hulpe fait sa communication : « Train 1256 passé La Hulpe 15 h. 50, nouvelles du 1235 ? »

ou bien : « 6809 arrivé La Hulpe 16 h. 2, va garer pour 1291 ».

Le « dispatcher » répète : « 1256 passé La Hulpe 15 h. 50 ».

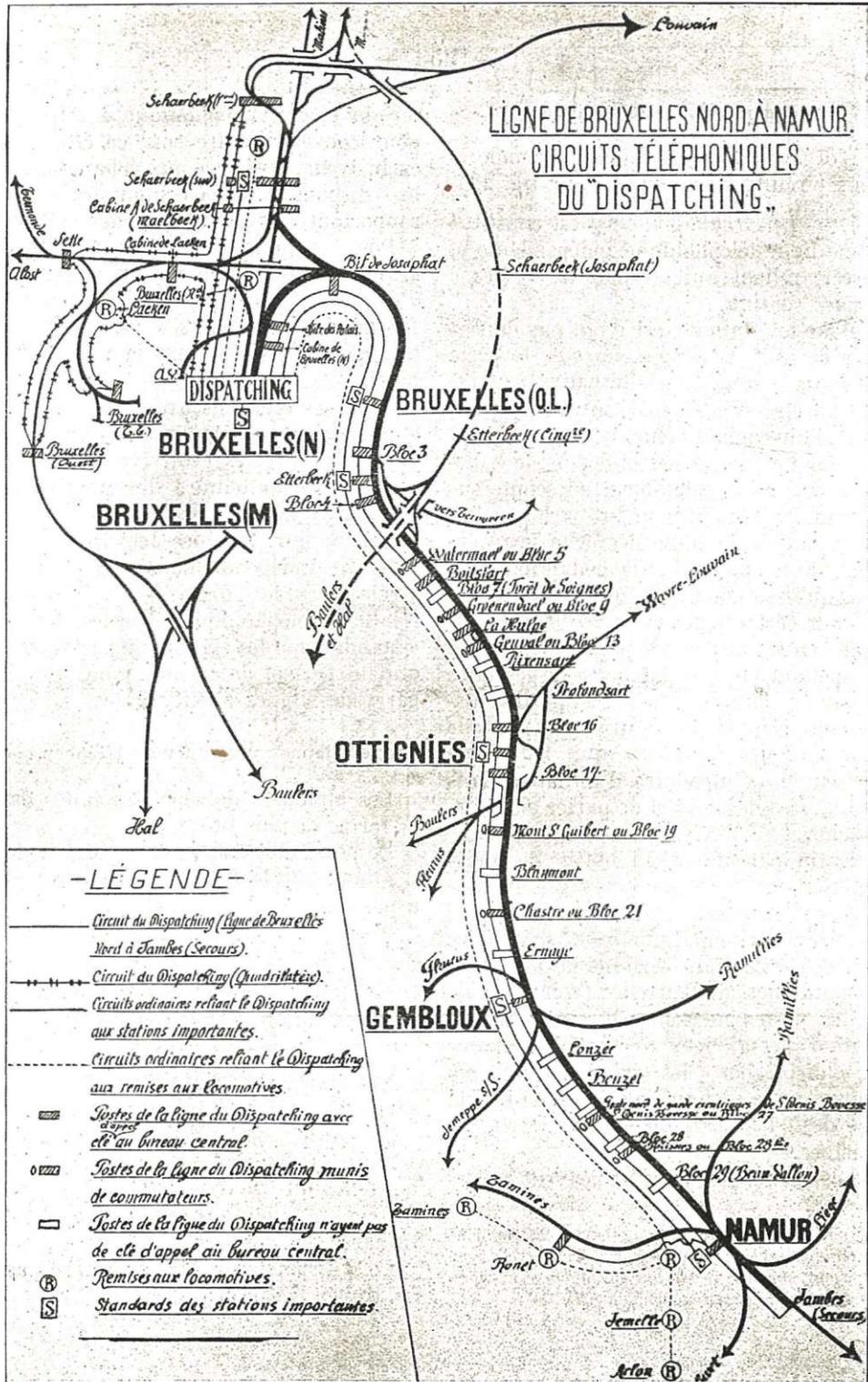


Fig. 22.

Il *renseigne* : « 1235 retard 15 de Rhisnes ».

Il *conseille* : « 6809 arrivé La Hulpe 16. h. 2. S'il est prêt avant 16 h. 20, expédiez-le en garage à Groenendael car 1291 entravé entre Mont-Saint-Guibert et Ottignies ».

La Hulpe clôt la communication par le mot « terminé ».

Le « dispatcher » répète « terminé ».

En cas d'urgence absolue, un poste peut interrompre une communication en se nommant et en disant « urgent ». Exemple : « Ici Mont-Saint-Guibert, urgent ».

Consigne des stations.

Les chefs de station doivent prendre les dispositions voulues pour qu'il soit répondu séance tenante à tout appel du « dispatcher ».

Tous les postes (les postes accessoires exceptés) doivent annoncer sans délai, au « dispatcher », les heures d'arrivée et de départ ou de passage de toutes les circulations; les changements qu'ils apportent à l'ordre de succession des trains (garages, suppressions); les manœuvres et manutentions exceptionnelles qui attarderont un train; les détresses, les dérangements aux appareils et, en général, tous les incidents qui influent sur la régularité de la marche des trains.

Le chef de station qui reçoit un train devant manœuvrer ou se garer, doit, avant de commencer les opérations, annoncer l'arrivée du train au « dispatcher », afin de recueillir éventuellement les renseignements les plus récents.

§ 3. — En quoi le système appliqué à l'État belge se distingue-t-il du système français ?

A l'État belge, le « dispatcher » se substitue aux stations pour annoncer, à la

décharge du télégraphe, les retards, les inversions, la suppression de trains réguliers, la mise en marche et la suppression de trains facultatifs ou extraordinaires, l'intercalation de trains extraordinaires dans l'ensemble du mouvement, réforme que les Français n'ont pas abordée jusqu'ici.

Le « dispatcher » belge intervient davantage par voie d'autorité.

En Belgique, la liaison entre les remises à locomotives et le service du « dispatching » est beaucoup plus étroite qu'en France. C'est ainsi que le « dispatcher » belge s'intéresse à l'utilisation des locomotives de planton et suggère le transfert de la remorque d'un train d'une remise à une autre pour soulager celle qui se trouve momentanément gênée. Le « dispatcher » belge peut encore, sous réserve d'un accord avec le service de la traction, modifier le service des locomotives engagées sur la ligne organisée au « dispatching », du moment qu'elles rentrent au dépôt dans les limites des prestations prévues et qu'elles effectuent un service équivalent.

Le « dispatcher » belge se tient encore constamment au courant du nombre et de la destination des wagons en partance dans les stations et règle les enlèvements suivant les convenances ou les possibilités de réception des gares d'escale ou de destination.

Lorsque des circonstances difficiles surgissent, il modifie l'itinéraire normal des wagons chargés ou vides et reporte leur escale dans une station moins atteinte par la perturbation.

Le « dispatcher » belge sert d'intermédiaire entre le bureau répartiteur des wagons et les stations pour la transmission des ordres de répartition.

Il reporte sur d'autres stations l'exécution des ordres d'envoi de matériel qu'une

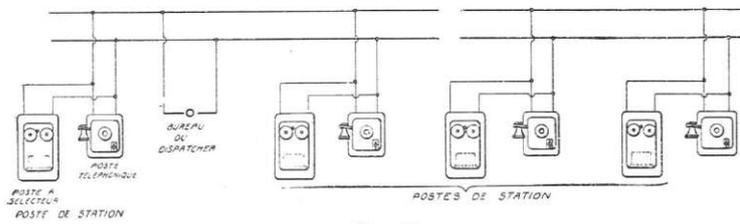


Fig. 23.

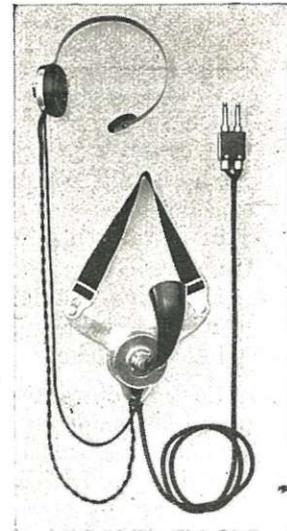


Fig. 24. — Microphone plastron et récepteur serre-tête pour poste principal.

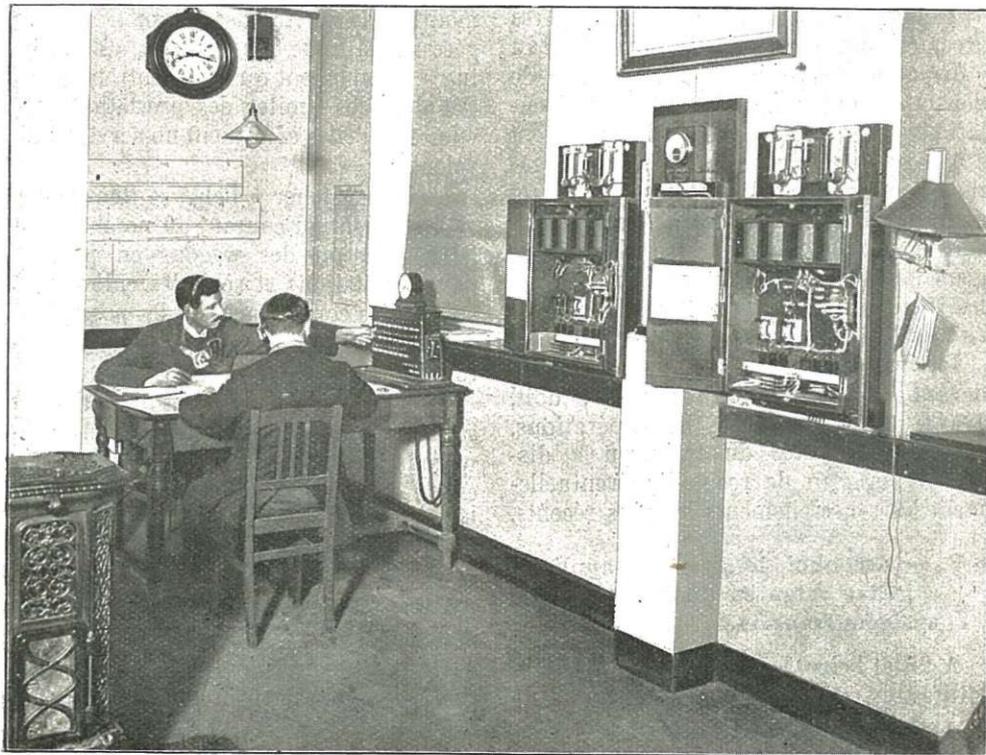


Fig. 25. — Poste central desservi par deux « dispatchers ».

gare de la ligne ne serait plus en mesure de réaliser; il fait aussi diriger sur une

autre gare qui en a l'emploi, ou sur le point de concentration approprié, le ma-

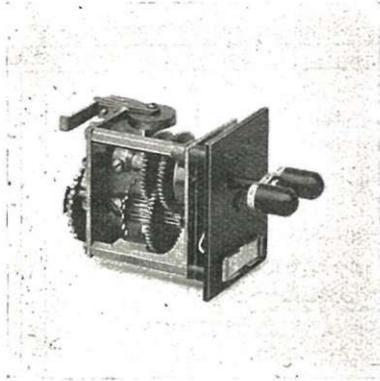


Fig. 26.

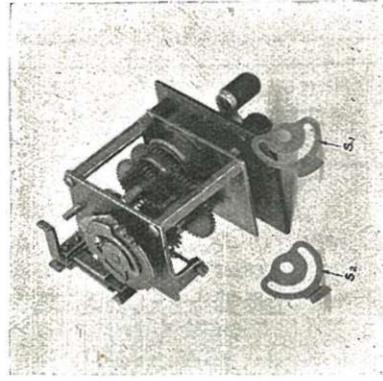


Fig. 27.

Fig. 26 et 27. — Clé d'appel.



Fig. 28. — Boite comportant vingt-quatre clés de sélection.

tériel demandé par une station et devenu inutile par suite d'une rentrée ou d'une

libération de matériel imprévues. Le cas échéant, le « dispatcher » belge modifie

momentanément les courants de matériel vide.

Enfin, à l'encontre du « dispatcher » français qui est tenu par la rigidité des

horaires des trains de marchandises, le « dispatcher » belge peut autoriser un train de marchandises à devancer son horaire (il n'est même pas tenu de faire sui-

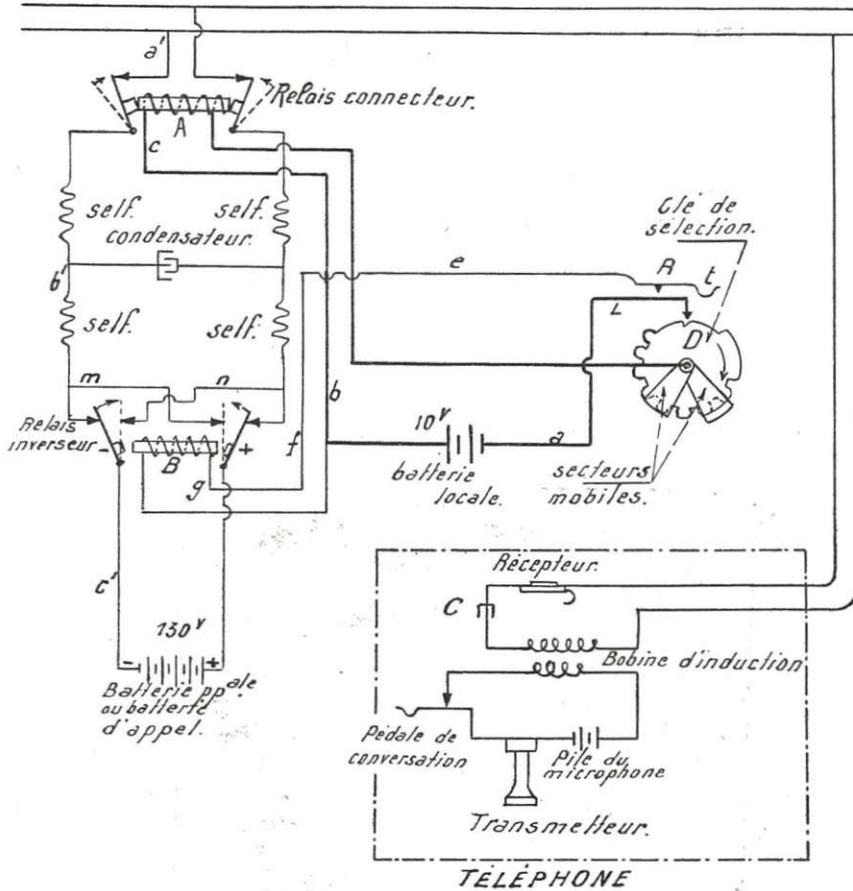


Fig. 29. — Poste du « dispatcher ».

vre à ce train l'horaire officiel d'un autre train en retard). Il a également la latitude de supprimer les arrêts prévus à l'horaire d'un train de marchandises s'ils ne sont pas utiles. La marche des trains lents souffre ainsi beaucoup moins des retards des trains rapides.

§ 4. — Description des appareils téléphoniques à sélecteurs.

Le système téléphonique en usage à l'Etat belge est du type étudié par la « Western Electric Company » d'Amérique, représentée en Belgique par la « Bell

Telephone Manufacturing Company » d'Anvers. Le principe du fonctionnement est le suivant :

Une ligne téléphonique à deux fils dessert toutes les stations et cabines de signalisation de la section équipée au « dispatching » (fig. 23).

Chacun de ces postes de ligne est monté en dérivation. Le bureau du « dispatcher », ou poste principal, est établi en un point quelconque de la ligne.

Le « dispatcher », porteur d'un microphone plastron et casqué d'un récepteur serre-tête (fig. 24 et 25), est constamment en écoute sur la ligne commune. Il suffit donc à un agent d'une gare quelconque de se rendre à l'appareil téléphonique pour se mettre immédiatement en relation avec le « dispatcher », c'est-à-dire — il convient d'y insister — sans avoir à *l'appeler*.

Le « dispatcher » veut-il transmettre à son tour un ordre à une station déterminée, il appelle celle-ci au moyen d'un organe spécial, dit « *clé de sélection* » (fig. 26 et 27) indépendant des appareils téléphoniques proprement dits.

Le « dispatcher » dispose d'une *clé spéciale pour chaque station*.

Toutes les clés d'appel sont groupées dans une boîte placée sur le bureau du « dispatcher » et se trouvent ainsi à portée de sa main (fig. 28).

En tournant la clé de la station envisagée, le « dispatcher » envoie sur la ligne une combinaison déterminée de courants électriques qui met en action des appareils récepteurs spéciaux, appelés « *sélecteurs* », installés à tous les postes et en relation chacun avec une sonnerie d'appel; mais *seul* le sélecteur construit pour être rendu sensible à la combinaison de courants précitée poursuit son mouvement assez loin pour déclencher sa sonnerie d'appel. Les autres sélecteurs, non harmonisés à la combinaison en question, re-

viennent au zéro avant d'avoir pu fermer le circuit de leur sonnerie d'appel.

Les figures 29 et 30 représentent le schéma de l'installation du poste central et d'un poste de ligne.

1. — Poste central. Appareils d'appel.

a) *Rôle de la clé de sélection*. — Le rôle de la clé de sélection est de provoquer l'envoi sur la ligne de courants alternativement positifs et négatifs et de les faire succéder selon un rythme déterminé, rythme différent pour chaque clé et auquel répond seul le sélecteur de la ligne accordé à ce rythme.

b) *Description et fonctionnement de la clé de sélection*. — Quand le « dispatcher » tourne la clé de sélection (voir fig. 26 et 27), il remonte un mouvement d'horlogerie (un quart de tour de clé suffit pour en armer le ressort). Une fois la clé lâchée, le ressort déclenche le mouvement d'horlogerie qui fait tourner une roue dentée *D* (fig. 29). Pour un quart de tour de la clé, c'est-à-dire pour un appel, la roue dentée fait un tour complet (fig. 31 et 32). Des taquets limitent ces mouvements de la clé et de la roue.

La roue *D*, qui n'est que partiellement dentée, porte une encoche de repos, deux paliers et une came circulaire.

Enfin, sur cette roue sont fixés deux secteurs mobiles s^1 et s^2 ; s^1 est un secteur plat, l'autre s^2 est habituellement recourbé.

Comme on le voit sur les figures 31 et 32, la circonférence extérieure du secteur plat s^1 est égale à la circonférence extérieure des dents de la roue, mais la circonférence extérieure du secteur recourbé s^2 est un peu plus grande et *ne se trouve pas dans le même plan*.

Au repos, la lame flexible *L* est engagée dans l'encoche de repos de la roue dentée *D* de la clé de sélection (fig. 32 et 29) *mais sans toucher la roue*. Dans ces con-

ditions, le circuit *a b c* de la batterie locale ⁽¹⁾ et du relais connecteur *A* reste ouvert (fig. 29).

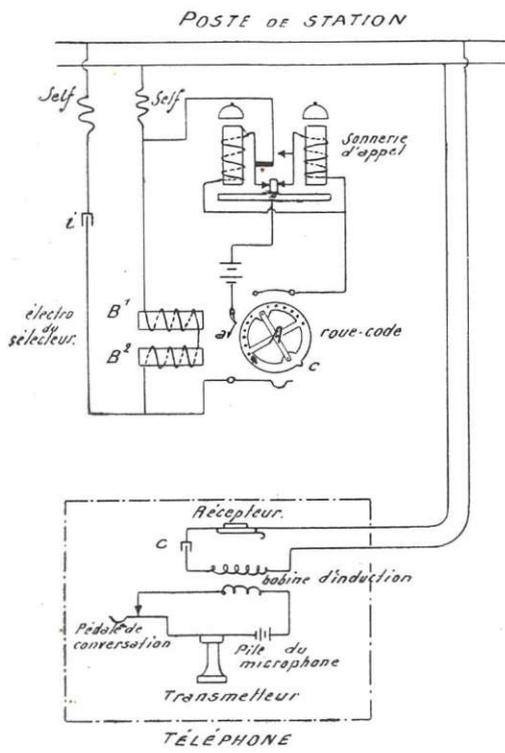


Fig. 30.

Dès que le « dispatcher » tourne la clé, la roue *D* est entraînée, la lame *L* frotte sur le premier palier de la roue, le circuit *abc* se ferme et les deux armatures du relais *A* se collent sur leurs contacts comme il est figuré en traits pleins. Du même coup, le circuit de la ligne se ferme par *a'b'c'* sur la batterie principale (130 volts) qui lance un courant d'appel sur la ligne (courant continu).

Le circuit *a'b'c'* reste fermé jusqu'à ce que la roue ayant effectué son tour complet, la lame *L* soit revenue dans l'encoche de repos, sans contact avec la roue.

Normalement, la ligne n'est donc pas sous tension; le rôle du relais connecteur est de ne mettre la batterie principale sur la ligne que pendant la révolution complète de la clé.

Pendant que la roue tourne, la lame *L* est alternativement soulevée et abaissée à des intervalles variables (fig. 33 et 34); elle est soulevée quand elle passe sur une dent (fig. 33) ou sur le secteur plat *s*¹, ou sur la came circulaire (la lame *L* n'est pas assez large pour être atteinte par le secteur courbe qui se trouve dans un autre plan); elle est abaissée quand elle passe dans une entredent ou sur les deux paliers (fig. 34).

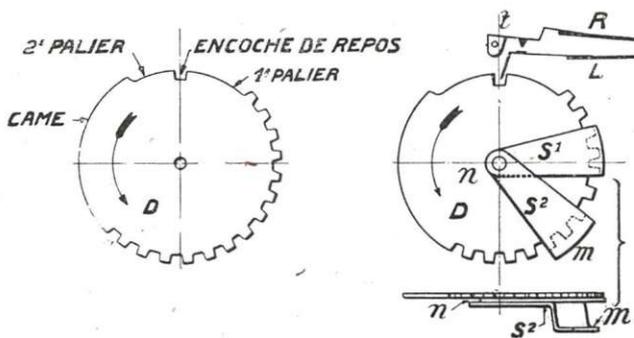
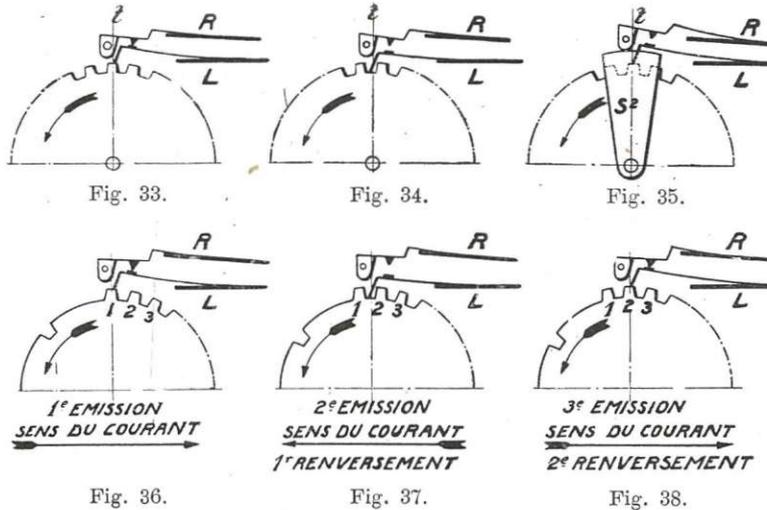


Fig. 31.

Fig. 32.

(1) 10 volts habituellement, mais à Bruxelles (Nord) on fait usage de la batterie de 25 volts de la cabine électrique de signalisation.



Chaque fois qu'elle est soulevée, elle vient toucher un ressort à contact *R*, ce qui a pour effet de fermer le circuit *efg* de la batterie locale sur le relais *B*, (fig. 29), celui-ci s'excite, ses armatures se renversent (position en pointillé), changeant par les connexions *mn* le sens du courant envoyé par la batterie principale sur la ligne pendant le temps que *L* et *R* sont en contact; les émissions sont donc alternativement positives et négatives. Dès que le contact est rompu, le relais *B* n'est plus excité, les armatures reviennent à leur position de repos et le courant reprend son sens primitif.

Si pour un moment, on suppose la roue dentée dépourvue de ses deux secteurs, le passage de la lame *L* sur chacune des dents produira deux changements de sens du courant envoyé par la batterie d'appel sur la ligne, le nombre d'inversions du sens du courant sera donc double du nombre des dents.

En effet, pendant le parcours du sommet de la première dent au fond de l'entredent suivante (fig. 36 à 38), il y a un renversement (décollement de *L* et de *R*),

pendant le parcours du fond de cette entredent au sommet de la deuxième dent, il y a un renversement (contact de *L* et de *R*) et ainsi de suite.

Dans la succession des émissions de courant se produisant pendant un tour de la roue dentée, on constate que si l'on part du cran de repos, la première émission a lieu dès qu'une dent se présente, et comme la seconde émission (en sens contraire) se produit lors du passage de la première entredent, il s'ensuit que tout passage sur une dent correspondra à une impulsion d'ordre *impair*, tout passage dans une entredent à une émission d'ordre *pair*.

Le rôle de chacun des secteurs est de supprimer un nombre déterminé d'inversions du courant pendant le tour complet de la roue.

Aussi longtemps que la lame *L* ne rencontre ni palier, ni came, ni secteur, son passage sur les dents et dans les entredents a pour effet de faire envoyer sur la ligne, par la batterie d'appel, une série continue d'impulsions que l'on appelle

communément *train d'impulsions*. Comme il y a deux secteurs qui produisent chacun deux intervalles dans la succession des inversions de courant, il peut y avoir trois trains d'impulsions pour un tour complet de la roue dentée; en d'autres termes, tout appel comporte trois trains d'impulsions.

D'autre part, pour tous les appareils de la section relevant du même « dispatcher », le nombre *total* d'impulsions alternées envoyé sur la ligne reste toujours le même et est ici égal à 17.

Il se conçoit que tout en n'ayant qu'un seul type de roue dentée, de secteur plat et de secteur recourbé, il suffit de varier l'emplacement des deux secteurs sur la

roue pour modifier le nombre d'impulsions constituant chacun des trois trains successifs qui, réunis, forment un appel.

Cela revient à dire qu'on envoie les impulsions sur la ligne en observant un certain rythme, par exemple, figures 39 et 40 :

1 ^{er} train . . .	12 impulsions; arrêt.
2 ^e — . . .	3 — —
3 ^e — . . .	2 — .
<hr/>	
Total . . .	17 impulsions.

1 ^{er} train . . .	6 impulsions; arrêt.
2 ^e — . . .	4 — —
3 ^e — . . .	7 — .
<hr/>	
Total . . .	17 impulsions.



Fig. 39 et 40.

C'est simplement par cette position des secteurs que se différencient les clés d'appel des divers postes.

On obtient ainsi un certain nombre de combinaisons possibles qui détermine combien de stations peuvent être desservies sur la même ligne. Avec le système de clés à 17 impulsions, le nombre de ces combinaisons est de 78, en admettant qu'un train se compose d'au moins 2 impulsions. Le « dispatcher » peut donc correspondre en principe avec 78 postes de ligne (la ligne de Bruxelles à Namur en comporte 23). Un autre type d'appareil à 27 impulsions permet de porter ce nombre à 253.

Le tableau 3 ci-contre donne les diverses combinaisons employées par le système à 17 impulsions :

TABLEAU 3.

Nombre d'impulsions totales : 17.				
Combinaisons possibles : 78.				
Un train d'impulsions se compose d'au moins 2 impulsions.				
2-2-13	3-2-12	4-2-11	5-2-10	6-2-9
2-3-12	3-3-11	4-3-10	5-3-9	6-3-8
2-4-11	3-4-10	4-4-9	5-4-8	6-4-7
2-5-10	3-5-9	4-5-8	5-5-7	6-5-6
2-6-9	3-6-8	4-6-7	5-6-6	6-6-5
2-7-8	3-7-7	4-7-6	5-7-5	6-7-4
2-8-7	3-8-6	4-8-5	5-8-4	6-8-3
2-9-6	3-9-5	4-9-4	5-9-3	6-9-2
2-10-5	3-10-4	4-10-3	5-10-2	...
2-11-4	3-11-3	4-11-2	...	...
2-12-3	3-12-2	...	...	...
2-13-2	...	...	...	...
7-2-8	8-2-7	9-2-6	10-2-5	11-2-4
7-3-7	8-3-6	9-3-5	10-3-4	11-3-3
7-4-6	8-4-5	9-4-4	10-4-3	11-4-2
7-5-5	8-5-4	9-5-3	10-5-2	...
7-6-4	8-6-3	9-6-2	...	12-2-3
7-7-3	8-7-2	...	...	12-3-2
7-8-2	...	...	...	13-2-2

Rôle des secteurs. — Les secteurs ont pour but de maintenir pendant un certain temps le relais inverseur dans la position qu'il occupait après l'envoi du train d'impulsions précédent.

Dans ces conditions, après une série d'impulsions impaires, il faudra maintenir sur la ligne le relais inverseur dans sa position renversée, et on emploiera dans ce but le secteur s^1 , tandis qu'après une série d'impulsions paires, il s'agira de maintenir le relais inverseur dans sa position normale, et pour cela on aura recours au secteur plat s^2 .

Le profil de ce *secteur plat* est donc étudié pour maintenir fermé le contact entre L et R ; dans ce but, l'extérieur de ce secteur couvre un certain nombre de dents en empêchant pendant tout son passage la lame L de redescendre entre les espaces séparant les dents (fig. 32).

Quant au secteur courbe (fig. 32 et 35), il est disposé de telle sorte qu'il laisse la lame L continuer son mouvement, mais qu'il éloigne le ressort R pendant la durée de son passage; à cet effet, le bout recourbé t de R est lui-même soulevé directement par son passage sur l'extrémité recourbée du secteur s^2 .

Pendant ce passage du bout t sur le secteur courbe s^2 , le contact entre L et R reste donc ouvert, le relais inverseur n'est pas excité et partant, c'est le courant de sens normal qui est lancé sur la ligne (fig. 29).

Le temps nécessaire pour un appel est celui que met la clé de sélection à faire un tour complet, soit sept secondes dans le système à dix-sept impulsions. La durée de l'intervalle séparant deux impulsions successives d'un même train est d'environ un dixième de seconde; l'intervalle entre deux trains successifs est d'environ une seconde.

Un dispositif spécial permet au « dis-

patcher » de percevoir le roulement adouci de la sonnerie d'appel et de s'assurer ainsi que la sonnerie du poste appelé a bien fonctionné.

Des *condensateurs* interviennent pour diminuer les étincelles de rupture aux contacts des relais et des *bobines de self* sont intercalées pour adoucir les émissions des courants d'appel qui, sans cela, détermineraient des claquements intolérables dans le récepteur du « dispatcher ».

En outre, grâce à cette précaution, il est possible de lancer ces émissions pendant une conversation sans produire des bruits susceptibles de la troubler. Il s'ensuit que le « dispatcher » peut déjà actionner la clé d'appel d'un second poste avant d'avoir terminé sa conversation avec un premier poste.

Pédale de conversation.

Un commutateur constitué par une pédale actionnée au pied permet de ne fermer le circuit du microphone que pendant la conversation, afin d'éviter une consommation inutile de courant.

2. — Poste de station. Le sélecteur.

a) *Rôle du sélecteur.* — Il serait simple d'exiger qu'à chaque poste de ligne il y eût également un agent en écoute permanente; mais, dans les gares de petite et de moyenne importance, cet agent serait insuffisamment utilisé. Enfin, avec le régime de la loi des huit heures de travail, cela impliquerait par vingt-quatre heures une équipe de trois agents par poste.

C'est uniquement pour ne pas exiger cette présence constante d'un agent à l'écoute dans chaque station que le sélecteur intervient pour actionner la sonnerie d'appel de chaque poste; mais le rôle du sélecteur se caractérise davantage encore par ce fait qu'il doit *choisir* et appeler un poste parmi un certain nombre d'autres,

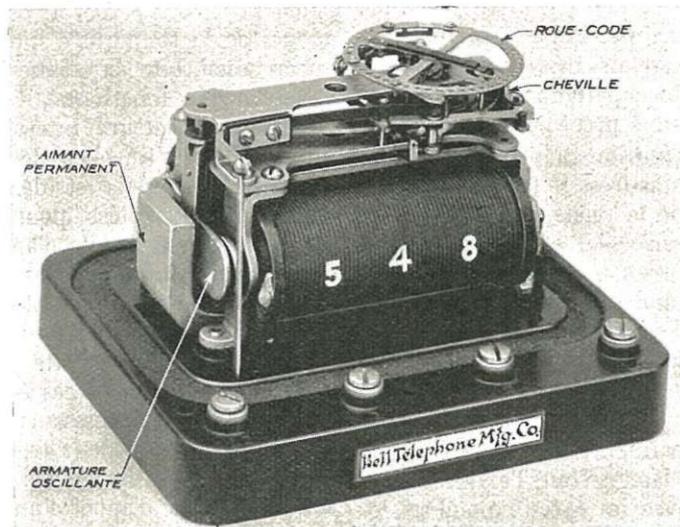


Fig. 42. — Sélecteur.

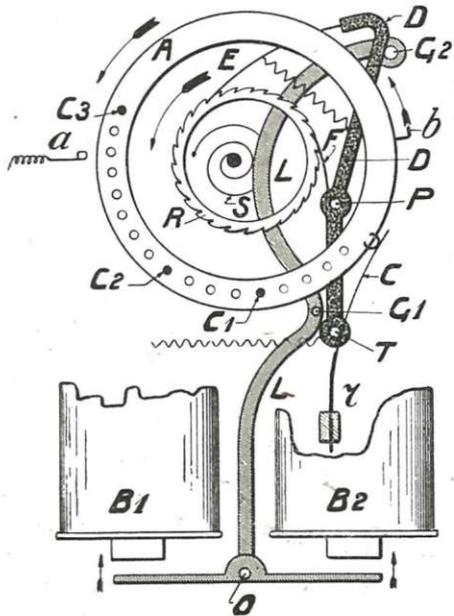


Fig. 43. — Schéma du fonctionnement du sélecteur.

tous ces postes étant placés en dérivation sur un même circuit téléphonique.

b) *Description et fonctionnement du sélecteur.* — La figure 30 représente le schéma de l'installation d'un poste de station; celle-ci comprend:

1° *Le poste téléphonique.* — Le circuit de l'appareil téléphonique et de l'appareil du sélecteur sont en dérivation sur la ligne.

Les sélecteurs ont une impédance très élevée qui correspond, pour la fréquence téléphonique, à un mégohm environ, de telle sorte que les transmissions téléphoniques restent toujours satisfaisantes;

2° *Un appareil sélecteur* destiné à actionner la sonnerie d'appel.

Cet appareil réalise la sélection par impulsions électriques successives suivant une marche « pas à pas » (*Step-by-step system*).

Les courants alternativement positifs et négatifs envoyés par la batterie principale sur la ligne sont reçus à la station d'ar-

rivée dans un électro-aimant *polarisé* ⁽¹⁾ qui constitue l'organe de commande des mouvements du sélecteur. La figure 42, qui représente le sélecteur, montre le mécanisme placé au-dessus des bobines de l'électro-aimant; on distingue à gauche l'armature de celui-ci, ainsi que l'extrémité recourbée en équerre de l'aimant permanent qui réalise la polarisation. Le tout constitue un ensemble très ramassé, placé sous verre, fig. 44.

Les deux bobines B^1B^2 (fig.43) agissent sur une armature oscillante dont l'axe o est au milieu; suivant que l'émission du courant est positive ou négative, l'armature pivote dans un sens ou dans l'autre et par l'intermédiaire d'un levier principal L , d'un jeu de cliquets d'arrêt et d'avancement, elle met en mouvement une

⁽¹⁾ Rappelons que cette polarisation consiste en ceci : par la présence d'un aimant permanent N. S.

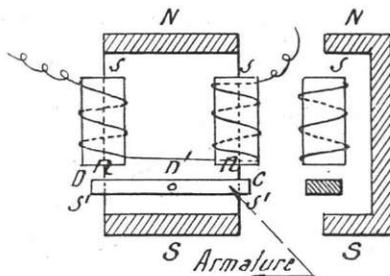


Fig. 41.

entourant l'électro, il se forme un pôle n' au milieu de l'armature oscillante (un pôle nord dans les conditions de la figure 41), les deux extrémités de l'armature prenant une aimantation inverse. Il se forme de même deux pôles n dans les extrémités des noyaux de l'électro.

Au repos, l'armature est en équilibre à égale distance des deux bobines.

Quand on fait passer un courant alternatif dans les bobines, l'émission positive renforce, par exemple, le pôle nord n du noyau de gauche et diminue le magnétisme du pôle nord n du noyau de droite, l'armature est alors attirée par le noyau de gauche. Sous l'effet de l'émission négative, l'inverse se produit, faisant osciller l'armature en sens contraire.

roue à rochet R , faisant avancer celle-ci d'une dent à chaque mouvement de l'armature. Les leviers sont combinés de telle manière que le mouvement de la roue dentée R se fait toujours dans le même sens quel que soit le sens d'attraction de l'armature.

La roue dentée entraîne dans son mouvement une roue légère dite *roue-code* A percée de trous uniformément espacés dans lesquels on peut placer, en des points donnés, *trois* petites chevilles C^1, C^2, C^3 . Sur la photographie (fig.42), la roue-code est visible à la partie supérieure de l'appareil.

L'emplacement des trois chevilles dans la roue-code correspond à la combinaison d'appel lancée par la clé de sélection prévue pour le poste intéressé, par exemple 5-4-8; cet emplacement varie donc pour chaque sélecteur. Pour la combinaison 5-4-8, la première goupille est placée au 5^e trou, la seconde au $5 + 4 = 9^e$ trou, la troisième au $5 + 4 + 8 = 17^e$ trou.

Un ressort spiral S peut ramener la roue-code instantanément au repos, mais la masse de la roue à rochet et de la roue-code est suffisante pour que l'équipage de ces deux roues ne puisse revenir complètement en arrière dans l'intervalle d'un dixième de seconde qui sépare deux impulsions d'un même train.

Le levier principal L qui prolonge l'armature porte deux goupilles G^1-G^2 .

Quand L oscille, ces deux goupilles agissent alternativement sur le balancier D , mobile autour d'un point fixe P . Le balancier actionne par l'intermédiaire des cliquets E et F , la roue à rochet R , calée sur le même axe que la roue-code. Quand la roue à rochet tourne, la roue-code tourne donc de la même quantité.

Si la bobine B^2 attire l'armature, le levier principal L est entraîné vers la gauche, la goupille inférieure G^1 s'écarte

du balancier *D*, mais la goupille supérieure *G*² agit sur l'extrémité supérieure du balancier *D*, le cliquet *E* fait avancer la roue *R* d'une dent et partant la roue-code. Immédiatement après, le cliquet de retenue *F* entre en prise, fixant la roue dans la position que vient de lui donner la première impulsion.

*Si maintenant, c'est la bobine B*¹ *qui attire l'armature*, le levier principal *L* pivote vers la droite, la goupille supérieure *G*² s'écarte du levier principal, mais la goupille inférieure *G*¹ entre en jeu, appuyant sur le balancier *D*, lequel fait avancer à nouveau la roue à rochet d'une dent, entraînant de même la roue-code.

Les courants envoyés par la clé d'appel sont instantanés et l'armature, après avoir subi le choc, revient immédiatement dans sa position d'équilibre, c'est-à-dire à égale distance des deux bobines. Dès lors, les cliquets *E* et *F* se retirent, le ressort spiral *S* tend à ramener l'équipage des deux roues au repos. *Il faut donc que l'impulsion suivante succède promptement à la première pour que le système avance*, sinon elle aurait à recommencer le mouvement d'avancement effectué par la première impulsion. Mais, comme nous l'avons dit, les impulsions d'un même train se succèdent à un dixième de seconde environ, de sorte que la roue est arrêtée dans son mouvement de retour par la seconde impulsion qui l'oblige à avancer de nouveau.

Pendant l'arrêt intermédiaire entre deux trains, tout le système reviendrait naturellement au zéro, si on ne prenait la précaution suivante :

Sous l'effet des impulsions successives constituant le premier train, la première cheville *C*¹ est amenée en face du cran *C* d'un ressort d'arrêt *r*, ce ressort *r* est éloigné de la roue-code à chaque impulsion par la goupille *T* terminant le ba-

lancier *D*. D'autre part, la cheville *C*¹ parvient en face du cran d'arrêt *C* à l'instant précis où le premier train s'achève. A ce moment, il ne passe plus de courant dans les électros, puisque chaque train d'impulsions est suivi d'un temps d'arrêt d'une seconde environ et qu'un condensateur est placé en série avec le sélecteur; dès lors, le cran d'arrêt *C* est abandonné par le balancier *D* qui revient dans sa position médiane. Comme, d'autre part, le cran d'arrêt est sollicité par le ressort *r*, il vient se placer sur la cheville, immobilisant ainsi la roue-code et l'empêchant de revenir en arrière pendant toute la durée du temps d'arrêt.

Tous les sélecteurs de la ligne ont été de même mis en mouvement, *mais, seuls ceux qui ont dans leur combinaison le même premier terme (5 en l'espèce) ont été accrochés*. Tous les autres sont revenus au zéro puisque leur première cheville a dépassé ou n'a pas atteint le cran d'arrêt.

Sous l'effet du second train d'impulsions (4 impulsions en l'espèce), la roue-code se remet en marche pour s'arrêter à la seconde cheville *C*², tous les sélecteurs qui ont le chiffre 5 pour premier terme sont entraînés, mais après le second train d'impulsions, ne restent accrochés que le seul sélecteur qui a une cheville au neuvième trou (5 + 4), ainsi que ceux qui, étant revenus au repos après le premier train d'impulsions, ont comme premier terme le chiffre 4. Tous les autres dont les deux premiers termes de la combinaison forment ensemble le chiffre 9, par exemple: 7 + 2, 6 + 3, etc., ont été éliminés pendant le lancé du premier train d'impulsions parce qu'ils n'avaient pas de cheville au cinquième trou.

Enfin, sous l'effet du troisième train d'impulsions (en l'espèce 8 impul-

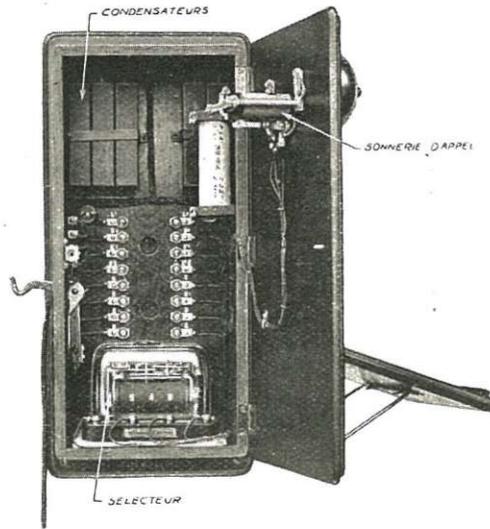


Fig. 44. — Poste à sélecteur (ouvert).

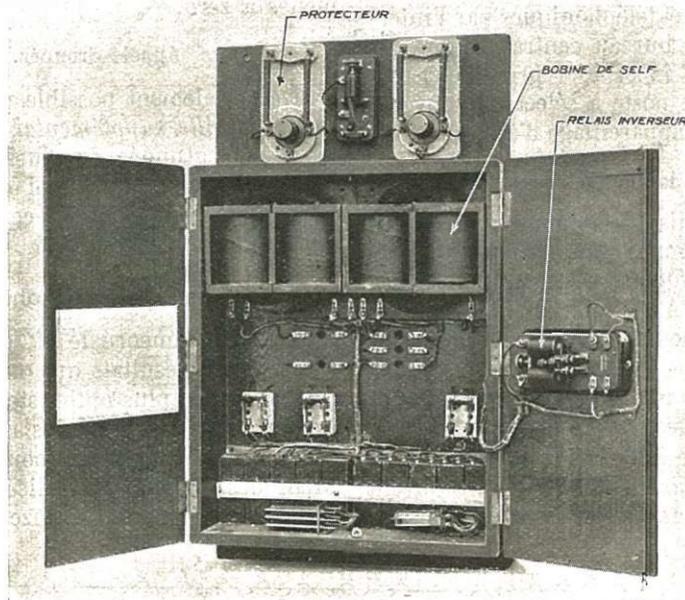


Fig. 45. — Armoire d'appareillage d'appel.

sions), la roue-code repart pour s'arrêter sur la troisième cheville C^3 . C'est le seul sélecteur qui ait obéi jusqu'au bout aux dix-sept impulsions. À ce moment, un contact b de la roue-code vient toucher un contact fixe a , ce qui a pour effet de fermer sur la sonnerie d'appel du poste le circuit d'une batterie locale.

L'agent du poste envisagé, et celui-là seul, est ainsi averti que le « dispatcher » veut lui parler.

Enfin, les goupilles en prise sont dégagées par une impulsion supplémentaire qui se produit au moment où la lame L abandonnant la came circulaire atteint le premier palier (fig. 34). Tous les sélecteurs reviennent alors à la position de repos.

Grâce aux appareils à sélecteurs, on réduit à son minimum la longueur du fil conducteur nécessaire à la constitution du réseau reliant les différents postes et on évite les lenteurs dans l'établissement des communications téléphoniques par l'intermédiaire d'un bureau central.

Les figures 44 et 45 représentent respectivement le poste à sélecteur (ouvert) et l'armoire d'appareillage d'appel.

Envoi de signaux horaires.

Les appareils de station permettent l'envoi des signaux horaires pour le réglage des horloges des postes embrochés sur le circuit. A cet effet, une clé spéciale (la clé de l'heure), placée au poste du « dispatcher », permet d'envoyer vingt-deux impulsions successives qui agissent sur tous les sélecteurs de la ligne (fig. 46).

A la fin de cette série de vingt-deux impulsions, tous les sélecteurs se trouvent maintenus dans la position 22 par un

accrochage spécial (sorte de petite rampe courbe).

La roue dentée de cette clé spéciale comporte en outre un groupe complémentaire de dents qui permet l'envoi d'une série nouvelle d'impulsions (1 à 10 par exemple) qui ont pour effet de placer le sélecteur dans la position d'appel. Comme ces dix impulsions ne se succèdent pas assez vite, les roues-coudes retournent au pas 22 chaque fois qu'elles ont fait tinter les sonneries pendant un instant. Le poste de ligne perçoit donc dix coups de sonnerie successifs; à ce moment, il règle l'horloge sur l'heure conventionnellement établie (9 heures ou 21 heures, par exemple).

Finalement, la clé spéciale envoie un train d'au moins quatre impulsions; celles-ci se succèdent normalement, c'est-à-dire rapidement, ce qui permet aux roues-codes de dépasser la rampe d'accrochage, tous les sélecteurs sont ainsi ramenés à zéro.

Appels groupés.

Il est également possible par l'addition d'une cheville supplémentaire de réaliser les appels groupés de plusieurs stations choisies et ce pour l'envoi d'instructions intéressant seulement un certain nombre de stations.

§ 5. — Résultats obtenus.

L'essai, commencé le 1^{er} octobre 1921, a donné des résultats qui ont dépassé les prévisions les plus optimistes.

Pour se placer dans les mêmes conditions de trafic, on a, pour dresser le bilan des économies réalisées, choisi la dernière période de quinze jours avant

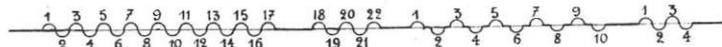


Fig. 46.

le « dispatching » et la première quinzaine après.

A) Les trains de voyageurs ont régulièrement roulé à l'heure;

B) Les trains de marchandises ont réduit leur temps officiel de parcours.

A propos de ces derniers, distinguons les trains réguliers des trains extraordinaires :

a) *Trains réguliers de marchandises.*

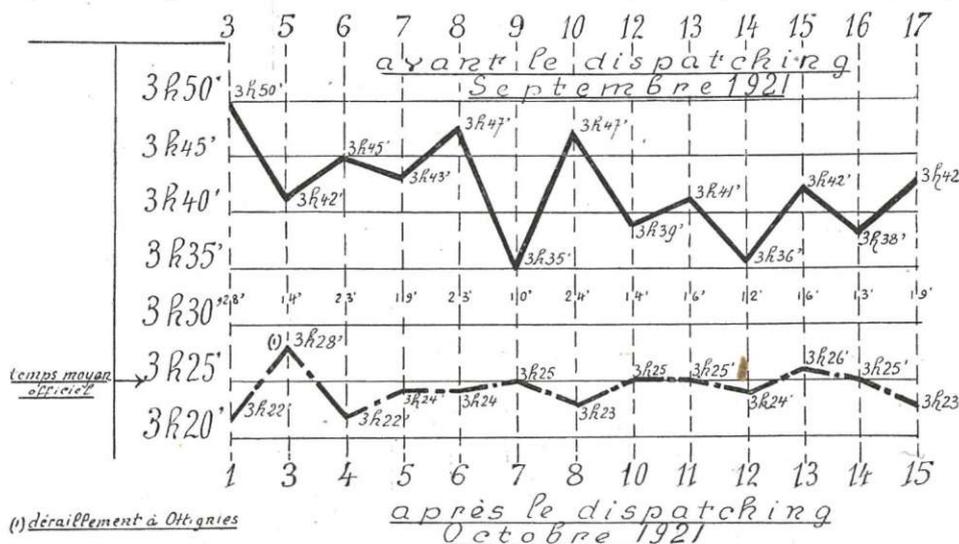


Fig. 47. — Trains réguliers de marchandises.

Temps mis en moyenne par un train de marchandises régulier pour parcourir la distance de Namur à la bifurcation de Josaphat (Bruxelles). — Cette moyenne est calculée sur 45 trains par jour.

Nombre de minutes que le « dispatching » a fait regagner à chaque train : 28' + 14' + ... 13' + 19' = 231'.

Gain total : 231' × 45 trains = 173 heures pour 13 jours ou $\frac{173}{13} = 14$ heures par jour.

b) *Trains extraordinaires de marchandises.* — Quand on examine les graphiques réels de la marche des trains, on voit que les parcours à vide sont devenus

exceptionnels, les « dispatchers » ayant très avantageusement utilisé, à la remorque des trains extraordinaires, les locomotives qui devaient rentrer à vide.

(4) Le « dispatching », en accélérant l'arrivée de ces trains en double traction, a fait réaliser une économie : de combustibles, matières de graissage et eau estimée à 11 fr. 20 par heure; de salaires et primes de machinistes et de chauffeurs évaluée à 5 fr. 75 × 2 = 11 fr. 50 en moyenne par heure; de traitements de chefs-gardes : 2 fr. 56 en moyenne par heure; de traitements de serre-freins (à raison de quatre agents par train) : 1 fr. 94 × 4 = 7 fr. 76 en moyenne par heure; soit par an (11 fr. 20 + 11.50 + 2.56 + 7.76 × 14 heures × 305 jours ouvrables = 140 995 fr. 40).

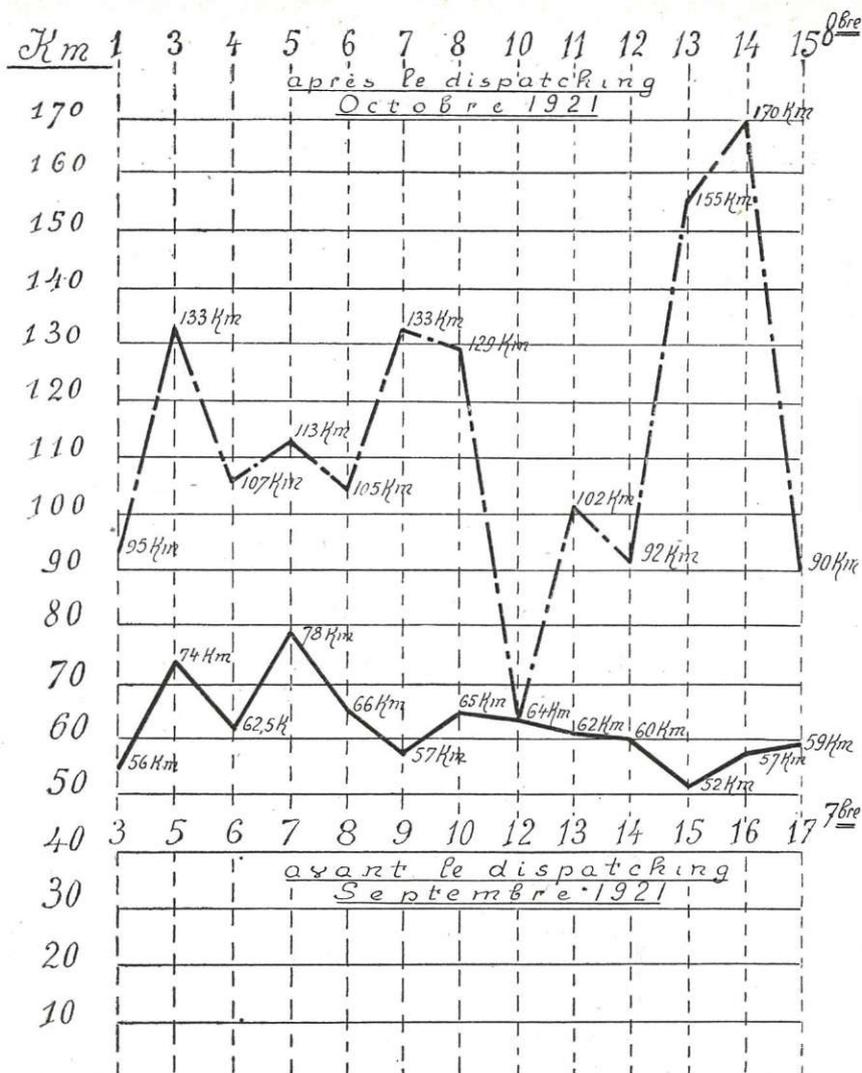


Fig. 48. — Graphique du parcours kilométrique moyen par prestation de huit heures d'une locomotive remorquant un train extraordinaire de marchandises.

TABLEAU 4. — Relevé comparatif des parcours kilométriques de locomotives.

Septembre (avant le « dispatching »), le .	3	5	6	7	8	9	10	12	13	14	15	16	17
Nombre de locomotives ayant remorqué des trains extraordinaires	22	11	8	9	14	16	11	11	6	8	6	10	10
Nombre de kilomètres de trains extraordinaires organisés.	1 232	814	500	702	924	912	715	704	372	480	312	570	590
Octobre (après le « dispatching »), le . .	1 ^{er}	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14	15
Nombre de locomotives ayant remorqué des trains extraordinaires	9	4	10	7	6	4	5	2	4	2	4	0	9
Nombre de kilomètres de trains extraordinaires organisés.	855	532	1 068	790	632	556	649	129	410	185	610	170	815
Parcours moyen en kilomètres } avant .	56	74	62.5	78	66	57	65	64	62	60	52	57	59
à charge par locomotive. } après .	95	133	107	113	105	133	129	64	102	92	155	170	90

Aussi constate-t-on par l'examen du diagramme (fig. 48), que grâce à des combinaisons heureuses, les « dispatchers » ont économisé pendant la période d'essai quatre locomotives par jour ⁽¹⁾.

Dans l'hypothèse d'un résultat semblable étendu à toute l'année, l'économie annuelle réalisée se chiffrerait par 1 248 000 fr.;

c) *Economie résultant de la simplification du service télégraphique.* — Toutes les communications reçues ou émises par le « dispatcher » sont faites par le téléphone alors que précédemment elles étaient faites par le télégraphe.

Cette innovation a abaissé le nombre de télégrammes de service reçus et émis par les stations de la ligne de Bruxelles à Namur; il était de 37 012 télégrammes

par quinzaine et il est tombé à 14 456, soit une réduction de 60 %. De ce fait, les lignes télégraphiques se sont trouvées désencombrées et l'évolution des télégrammes privés s'est améliorée.

A la diminution du nombre de télégrammes de service correspond évidemment une économie de personnel qu'il est difficile de chiffrer exactement parce que dans certaines gares des télégraphistes qui ne sont plus nécessaires pour le chemin de fer doivent être maintenus pour la transmission des télégrammes privés. En tous cas, le prix de revient du télégramme de service étant fixé par l'administration des télégraphes à 0 fr. 75, il s'ensuit que sur les bases susindiquées, l'économie annuelle s'élève à $(37\ 012 - 14\ 456) \times 0.75 \times 2 \times 12 \text{ mois} = 406\ 000 \text{ fr.}$

(1) Nombre de locomotives qu'il eût fallu en supplément pour acheminer les trains extraordinaires pendant la période d'essai du « dispatching », si le parcours kilométrique des locomotives utilisées avait été celui de la période précédente; en d'autres termes, si les locomotives n'avaient fait les 1^{er}, 3, 4 ... octobre que 56, 74, 62 km., etc., au lieu de 95, 133, 107 km., ... etc.

Mois d'octobre, le.	1 ^{er}	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13	14	15	Total.	Moyenne journalière.
Nombre de locomotives qu'il eût fallu en supplément	6 (*)	3	7	3	3.5	6	5	...	2.5	1	7.5	3	5	52.5	$\frac{52.5}{13} = 4.$
<i>Remarque.</i> — Les trains de marchandises ne roulent pas le dimanche.															

Ces quatre locomotives remorquant des trains extraordinaires auraient parcouru par jour, en prenant la moyenne kilométrique pour la ligne du Luxembourg en septembre : 62 kilomètres.

Ce parcours correspond à une dépense de :

$$4 \times 62 \text{ km.} \times 16 \text{ fr. } 50^{(**)} = 4\ 092 \text{ fr.}$$

soit par an :

$$4\ 092 \times 305 \text{ jours ouvrables} = 1\ 248\ 060 \text{ fr.}$$

(*) *Exemple de calcul.* — Le 1^{er} octobre 1921, il y avait 855 km. de trains extraordinaires à remorquer (voir tableau 4); comme le rendement d'une locomotive a été de 95 km., il a fallu $\frac{855}{95} = 9$ locomotives.

Si le rendement par locomotive avait été celui du jour correspondant de septembre, soit 56 km., il eût fallu :

$$\frac{855}{56} = 15 \text{ locomotives.}$$

(**) 16 fr. 50 est le coût de la locomotive-kilomètre-train de marchandises, charges financières comprises sur la ligne du Luxembourg.

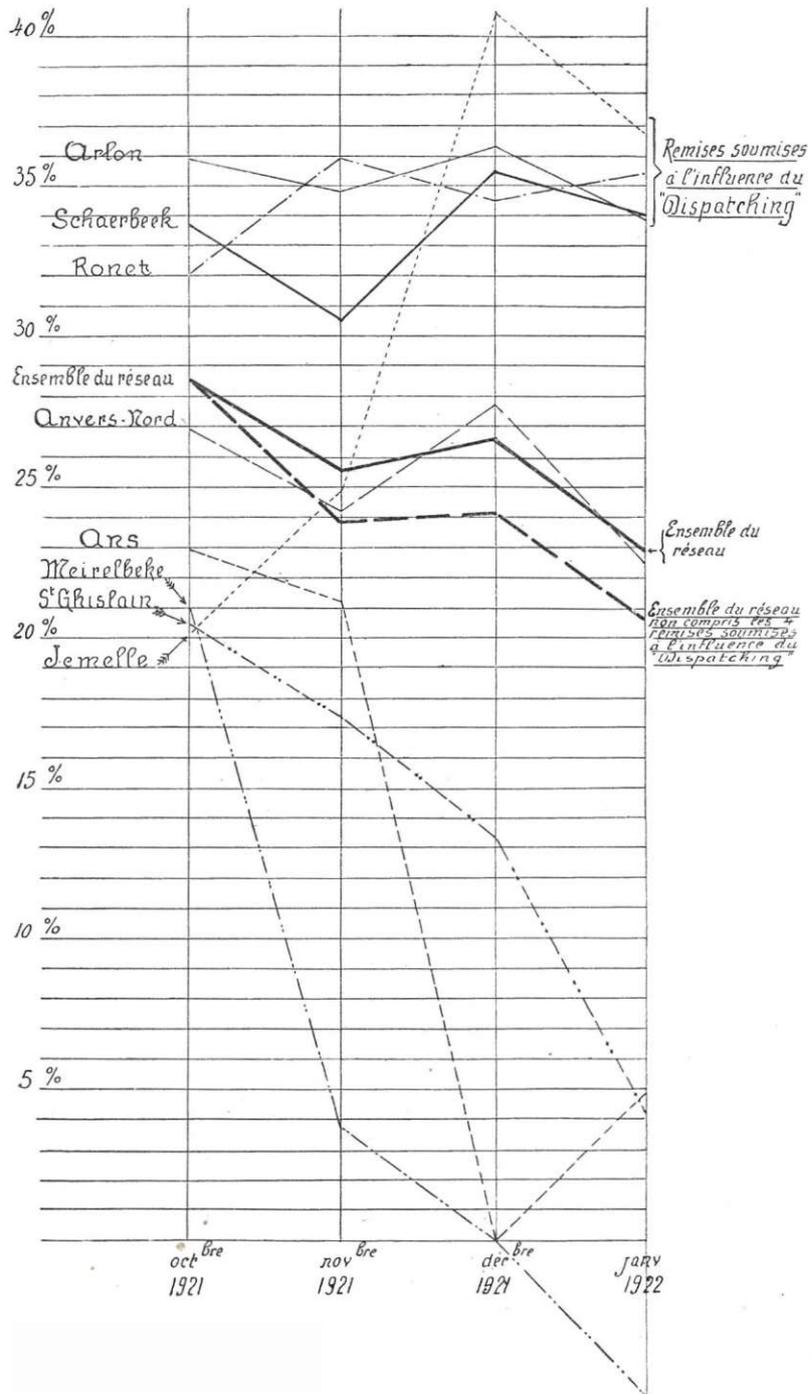


Fig. 49. — Pourcentage de diminution de consommation kilométrique de combustible par rapport aux mois d'octobre, novembre, décembre 1920 et janvier 1921.

Economies totales :

Économies en combustibles, matières de graissage, etc., pour les trains réguliers, fr.	141 000
Économies résultant de la meilleure utilisation des machines des trains extraordinaires	1 248 000
Économies résultant de la diminution des télégrammes de service	406 000
Soit au total. . . fr.	1 795 000

DÉPENSES.

a) *Dépenses d'installations.* — Les frais d'achat et de pose des appareils de la ligne, d'aménagement d'un local sont d'environ 225 000 fr. En fixant les charges d'intérêt et d'amortissement au 1/10 du capital engagé, ces charges correspondent à une annuité de 22 500 fr. Cette somme doit être augmentée chaque année de 9 000 fr. pour frais d'entretien, de prise de courant et de réparations. La ligne mesurant 62 km., la dépense de 225 000 fr. représente une dépense de 3 630 fr. au km. ⁽¹⁾;

b) *Dépenses de personnel.* — 1° Les traitements, indemnités et charges patronales correspondant au « chef-dispatcher » et à ses douze adjoints, représentent annuellement 130 000 fr. (10 000 fr. par agent) ⁽¹⁾;

2° Dans certaines stations, il a fallu désigner des opérateurs pour le service du « dispatching » et pour la distribution des messages téléphoniques (sous le régime des messages télégraphiques, la distribution était faite par les porteurs de

⁽¹⁾ Si, comme ce sera le cas à l'avenir, le circuit secondaire avait pu être fusionné avec le circuit principal, le coût par kilomètre de voie serait tombé à 3 000 fr. et le personnel aurait été ramené à onze agents.

l'administration des télégraphes). Les sept opérateurs de la ligne coûtent annuellement 30 000 fr. environ.

Récapitulation des dépenses annuelles :

Dépenses pour l'amortissement de l'installation fr.	22 500
Dépenses pour l'entretien et pour fournitures	9 000
Dépenses du personnel	160 000
Soit, au total. . . fr.	191 500

Bilan. — Bénéfice annuel :

1 795 000 — 191 500 = 1 603 500 fr. pour 62 km., soit 25 860 fr. au km.

A noter que cette évaluation reste systématiquement en dessous de la réalité. L'économie de la quinzaine suivante a été de *cinq* locomotives. Il faut, en outre, tenir compte de ce qu'il ne s'agit que d'un tronçon de ligne. Les économies seraient encore supérieures si toute la ligne du Luxembourg était équipée au « dispatching », car, dans la situation actuelle, la section est trop courte pour que certaines mesures puissent donner leurs pleins effets.

Enfin, à côté des économies chiffrables, il y a celles qui résultent de la régularité même des trains. Il faudrait aussi prendre en considération la répercussion que la régularité sur la ligne du « dispatching » exerce sur les lignes aboutissantes.

Nous reparlerons un instant de l'influence du « dispatching » sur l'économie de combustible des locomotives.

A cet égard, la figure 49 est particulièrement intéressante. On y voit que les remises à locomotives du réseau soumises à l'influence du « dispatching » accusent une réduction de 30 à 40 % sur la consommation kilométrique du mois correspondant de l'année antérieure.

On y constate aussi que les remises d'Ans, de Saint-Ghislain et de Meirelbeke, qui subissent le contre-coup des difficultés de l'hiver dernier et qui sont soustraites à l'influence du « dispatching », ont vu leur pourcentage d'économie réduit de mois en mois.

§ 6. — Enseignement à tirer de l'essai au point de vue de l'appareillage de la ligne et de l'équipement du bureau.

Des dérangements assez fréquents sont survenus aux circuits téléphoniques du « dispatching »; ils ont été provoqués invariablement par la rupture de fils télégraphiques ou téléphoniques établis sur les mêmes poteaux que les conducteurs nus du « dispatching ». Ces dérangements avaient été prévus et on avait établi, comme circuit de secours, une ligne téléphonique ordinaire, mais ce n'était là qu'un expédient.

L'administration belge des télégraphes n'autorisant pas le placement des lignes téléphoniques du chemin de fer au sommet des poteaux, on supprimera cette cause de dérangement en établissant dorénavant les circuits du « dispatching » au moyen de *fil isolé* au lieu de fil nu. Le prix d'établissement *par kilomètre de voie* en sera sensiblement majoré, il reviendra à 4 020 fr. au lieu de 3 000 fr.

On avait pensé faire seconder le « dispatcher » par un simple « opérateur », mais l'expérience a démontré que sur une ligne à *circulation intense* comme celle du Luxembourg ⁽¹⁾, le rôle de l'opérateur

n'était pas un rôle de second plan. Il a donc été reconnu préférable de remplacer l'opérateur par un « dispatcher » en titre et de confier à chacun des deux « dispatchers » la direction de la circulation pour un *seul sens* de marche. C'est ce qui a été fait.

Mais alors il devient inutile pour le « dispatcher » s'occupant du sens pair, par exemple, d'entendre les informations téléphoniques destinées à son collègue desservant le sens impair, d'où l'idée de créer un *circuit téléphonique distinct pour chaque sens de marche*, tout en maintenant naturellement les deux « dispatchers » à la même table en face l'un de l'autre.

C'est ce système à *double circuit* qui, de préférence, sera adopté à l'avenir sur les lignes à circulation intense. Le « dispatcher » ne recevant plus que la moitié des communications, on devine combien sa tension d'esprit s'en trouvera allégée.

Il s'ensuit, non seulement, qu'il sera possible de faire entrer dans le circuit principal les remises à locomotives qui sans cela auraient dû en être écartées, mais qu'aussi le « dispatcher » disposera de quelque répit pour rechercher et mûrir les combinaisons les plus avantageuses.

Le circuit double permettra notamment de desservir toute la *ligne de Bruxelles à Ans* (94 km.), avec un seul bureau central.

Comme avec le circuit double, chaque poste de station comporte deux téléphones, il est bon de munir les appareils de clapets d'annonce afin que le chef de station ne puisse hésiter dans le choix de l'appa-

(1) Longueur en kilomètres de la section de Bruxelles-Namur 62
 Nombre de trains réguliers et extraordinaires (les deux sens de marche réunis) 147
 Nombre total des postes 23
 Nombre de postes intervenant activement 18
 Nombre de communications reçues ou émises par les « dispatchers » par vingt-quatre heures. . . 3 050
 soit 125 communications par heure. A remarquer que c'est là une moyenne, or, à certaines heures les communications se précipitent.

reil auquel il doit répondre, la différence de timbre des sonneries laissant subsister parfois un certain doute sur le point de savoir lequel des deux appareils a sonné.

Au surplus, le clapet d'annonce avertit l'agent à sa rentrée au bureau que le « dispatcher » l'a appelé.

Le circuit simple n'en reste pas moins, en principe, la solution la meilleure, le « dispatcher » unique tenant mieux en main l'ensemble de la circulation sur la ligne. Mais, lorsque la fatigue imposée au « dispatcher » unique est telle qu'il faille trop raccourcir la section pour rester dans les limites des possibilités humaines, il est préférable de recourir au circuit double qui permet d'agir sur une section plus longue.

L'idéal, c'est d'avoir des sections assez longues pour que le « dispatcher » ait le train dans son champ d'action suffisamment longtemps pour pouvoir utilement redresser sa circulation.

Plus les sections sont longues, moins il y a de remises de trains de section à section, moins aussi il y a de bureaux centraux. Or, un bureau central occasionne une dépense annuelle d'environ 110 000 fr. (personnel, frais d'aménagement, feu, lumière, entretien, sans compter l'appareillage central).

Certes, le prix de revient du circuit double est de 7 440 fr. par kilomètre de voie contre 4 020 fr. pour le circuit simple (l'un et l'autre avec emploi de fil isolé), mais c'est là une dépense de premier établissement dont les charges annuelles d'intérêts et d'amortissement sont moins lourdes que les dépenses permanentes afférentes à l'établissement des bureaux centraux multiples.

Il est cependant un cas où le circuit double n'est pas recommandable, c'est celui où chaque sens de marche ne possède

pas ses propres *voies de garage* et qu'il faut effectuer de nombreux garages en traversant les voies principales. On conçoit, en effet, que dans ce cas, les deux « dispatchers » du circuit double devraient trop souvent échanger des communications pour ces garages.

C'est le cas de la ligne *Ans-Herbesthal*, ligne sinueuse établie en vallée et pour laquelle les voies de garage sont tantôt à gauche, tantôt à droite. Le circuit simple y a donc été adopté.

En résumé, le sectionnement des lignes résulte d'un compromis entre les desiderata suivants :

- installer les « dispatchers » au bureau du directeur de service du groupe de l'Exploitation,
- faire coïncider les sections avec les limites des groupes d'exploitation,
- réaliser des sections aussi longues que possible,
- préposer un « dispatcher » à chaque sens de marche chaque fois que l'emplacement des voies de garage le permet,
- superposer les sections aux parcours les plus longs des locomotives,
- ne pas établir la liaison entre deux sections dans une station à trop grand mouvement,
- rester en-deçà des possibilités physiques de travail des « dispatchers »,
- et, par dessus tout, *réaliser le plus économiquement possible l'installation qui donnera le rendement maximum.*

§ 7. — Où faut-il placer le bureau du « dispatcher » ?

Considéré du seul point de vue du service régulateur des trains, l'emplacement du bureau du « dispatcher » est indifférent, mais les raisons suivantes justifient son installation dans les bureaux du direc-

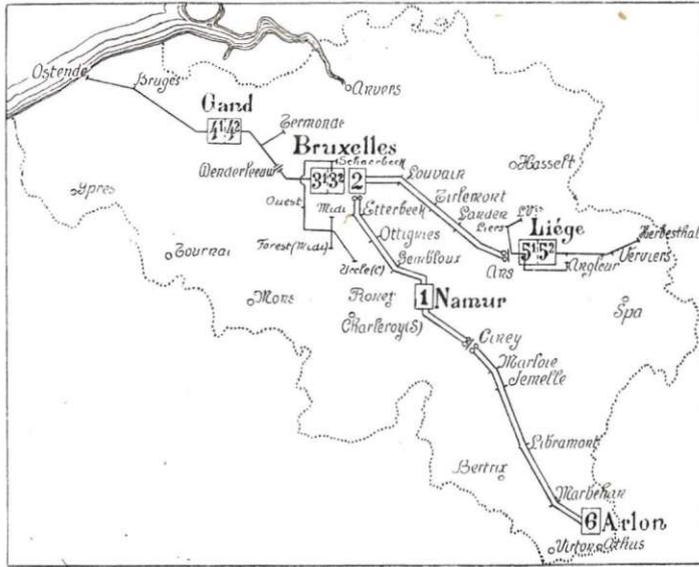


Fig. 50. — Lignes qui seront dispatchées au 1^{er} octobre 1922.

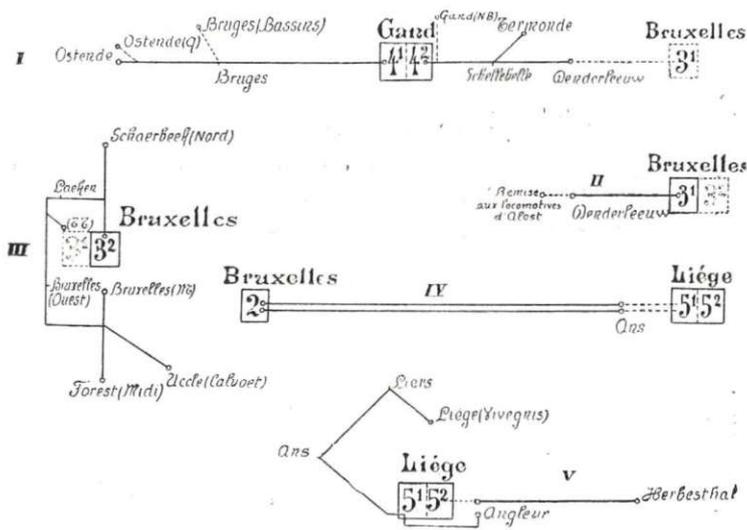


Fig. 51. — Schémas I à V.

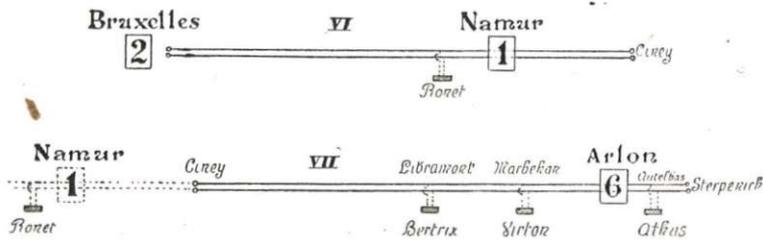


Fig. 52. — Schémas VI et VII.

teur de service du groupe de l'Exploitation ⁽¹⁾.

1° Le directeur de service de l'Exploitation dont la tâche principale est la surveillance du service des trains, doit pouvoir conférer aisément avec les « dispatchers » sur les mesures les plus opportunes à prendre;

2° Il est tout aussi désirable que les « dispatchers » soient sous les ordres directs du directeur de service pour ne pas créer, en matière de mouvement, une autorité à côté de la sienne ou comme on l'a si bien dit : une sorte d'Etat dans l'Etat;

3° Par l'examen du graphique réel de la marche des trains, le directeur peut à tout instant être renseigné sur le fonctionnement de son service;

4° Le « dispatcher » bénéficie de l'autorité qui s'attache à la fonction du directeur de service, son ascendant sur les chefs de station s'en trouve accru; en fait, il parle « au nom du directeur »;

5° Le service de l'exploitation mettant les appareils téléphoniques du « dispatching » au service de la répartition du matériel roulant, les postes centraux du « dispatching » doivent être placés aux bureaux des directeurs de service afin que les « dispatchers » soient en contact immédiat avec le bureau répartiteur des wagons installé, lui aussi, chez le directeur.

§ 8. — Programme d'avenir.

En présence des économies réalisées, les chemins de fer de l'Etat belge ont décidé d'étendre d'emblée le système et les mesures sont prises pour réaliser le programme suivant :

Ligne de *Bruxelles-Nord à Ostende* à terminer pour le mois de juillet 1922;

(1) L'Etat belge pour son réseau de 4 368 km. compte 11 groupes d'exploitation.

Ligne de *Bruxelles-Nord à Herbesthal*, dont la première section Bruxelles-Ans doit être terminée pour le mois de mai 1922, l'autre, Ans-Herbesthal doit être achevée pour le mois d'août 1922;

Ligne de *Namur à Arlon* à terminer pour le mois d'octobre 1922.

Ces lignes sont reportées sur la carte (fig. 50); elles sont toutes à double voie et mesurent au total 508 km. :

215 km. sont équipés à circuit simple,
293 km. sont équipés à circuit double.

Toutes ces lignes seront armées des appareils téléphoniques à sélecteurs de la « Western Electric Company », à l'exception de la ligne Bruxelles à Ostende qui sera équipée, pour essai, avec des appareils du type de la « Société d'Electricité et de Mécanique (procédés Thomson-Houston et Carels) ».

Les schémas I à VII (fig. 51 et 52) donnent quelques détails sur la façon dont les circuits seront établis et notamment comment les liaisons nécessaires de postes à postes seront réalisées.

L'idée directrice consistant à mettre les « dispatchers » sous la dépendance des directeurs de service pour les raisons précédemment exposées a conduit aux sectionnements représentés.

1. — Ligne de Bruxelles à Ostende.

Cette ligne est partagée en trois sections :

1° *La section Ostende-Denderleeuw*, schéma I, bureau central 4 à Gand.

Elle est partagée elle-même en deux sous-sections : Ostende-Gand (Sud) et Gand (Sud)-Denderleeuw.

La sous-section Ostende-Gand est desservie par le poste central 4¹, celle de Gand-Denderleeuw, par le poste central 4².

Ces deux postes sont installés *dans le même local* et la liaison s'établit *verbalement* entre les deux « dispatchers » 4¹ et 4² qui sont placés, à la même table, se faisant vis-à-vis.

Le branchement Schellebelle-Termonde est également « dispatchisé » en vue de faciliter la régulation du mouvement à la bifurcation de Schellebelle.

2° *La section Denderleeuw-Bruxelles*, schéma II, est desservie par le poste 3¹ de Bruxelles.

Une antenne est poussée jusqu'à la remise aux locomotives d'Alost.

Pour réaliser la liaison entre le « dispatcher » 4² et le « dispatcher » 3¹, le poste 3¹ est embroché comme un poste de station sur le circuit Gand-Denderleeuw prolongé à cette fin jusqu'à Bruxelles. Il s'ensuit que « le dispatcher » 4² de Gand peut appeler le « dispatcher » 3¹ de Bruxelles en tournant la clé de sélection correspondante. Quant au « dispatcher » 3¹, il peut s'introduire quand il le veut dans le circuit de son collègue 4².

3° *La section relative à la ceinture de Bruxelles*, schéma III. — Elle se trouve sous la dépendance du poste 3² de Bruxelles, en liaison verbale avec le poste 3¹, les deux « dispatchers » desservant ces deux postes étant, encore une fois, installés l'un en face de l'autre à la même table.

2. — Ligne de Bruxelles à Herbesthal.

Elle est partagée en deux sections: Bruxelles-Ans, Ans-Herbesthal.

1° *Section Bruxelles-Ans*, schéma IV, poste central 2 de Bruxelles.

Les deux circuits sont prolongés jusqu'au bureau central 5¹ de Liège qui est embroché comme un poste de gare sur ces circuits. Le « dispatcher » 2 de Bruxelles peut donc appeler son collègue 5¹ de Liège

quand il le désire et celui-ci peut s'introduire à volonté dans le circuit du « dispatcher » 2.

2° *Section Ans-Herbesthal*, schéma V, bureau central 5 à Liège.

Cette section comprend elle-même deux sous-sections :

La sous-section Liège (Vivegnis)-Liers-Ans-Liège (Guillemins)-Angleur, poste central 5¹;

La sous-section Angleur - Herbesthal, poste central 5²;

La liaison s'établit verbalement entre les deux « dispatchers » installés à la même table.

Le circuit simple Herbesthal-Angleur est naturellement prolongé jusqu'à Liège.

3. — Ligne Bruxelles-Arlon.

Cette ligne sera équipée au circuit double si l'essai entrepris sur la ligne de Bruxelles à Ans est décisif.

Ici encore, il y a deux sections, *Bruxelles-Ciney, Ciney-Arlon*.

1° *La section Bruxelles - Ciney*, schéma VI, sera desservie par le poste 1 installé à Namur. En fait, c'est le bureau actuel de Bruxelles qui commande la première section d'essai Bruxelles-Namur qui sera transféré à Namur et desservira l'ancienne section prolongée jusqu'à Ciney.

Une antenne est prévue vers la gare et la remise à locomotives de Ronet-formation;

2° *La section Ciney-Arlon*, schéma VII, sera desservie par le bureau central 6 d'Arlon. Des antennes sont prévues vers les gares de Sterpenich (frontière), Athus, Virton et Bertrix.

La liaison des deux sections sera établie

en embrochant le poste 1 sur le circuit Arlon-Ciney, prolongé en conséquence. Le « dispatcher » 6 d'Arlon pourra appeler son collègue 1 de Namur et celui-ci pourra s'introduire à volonté dans le circuit du « dispatcher » 6.

De même, la liaison du poste 1 se fera avec le poste 2 en embrochant celui-ci sur le circuit de Ciney-Bruxelles.

Enfin, pour établir au siège de Bruxelles, la liaison entre les sous-sections

3¹ et 3² d'une part, et la section 2 d'autre part, un téléphone ordinaire réunira les tables des « dispatchers ».

Comme on le voit, avec le système de soudures adopté, le contrôle téléphonique des trains circulant sur plusieurs lignes « dispatchisées » n'a pas de solution de continuité.

Le tableau 5 ci-après donne le nombre de postes desservis par chaque section.

TABLEAU 5.

BUREAUX CENTRAUX.	SECTIONS DESSERVIES.	Nombre de postes de station avec			Total.
		Appareil à sélecteur.	Appareil à sélecteur avec commutateur au poste de bloc.	Appareil téléphonique sans sélecteur.	
1	Bruxelles-Ciney (91 km.).	64	48	8	90
2	Bruxelles-Ans (94 km.).	79	20	6	105
{ 3 ¹	Bruxelles-Denderleeuw (24 km.).	22	1	4	27
{ 3 ²	Ceinture de Bruxelles (27 km.).	23	1	...	24
{ 4 ¹	Ostende-Gand (70 km.).	27	8	3	38
{ 4 ²	Gand-Denderleeuw-Termonde (47 km.).	44	5	...	49
{ 5 ¹	Liège (V ^a)-Liers-Ans-Angleur (1) (9 km.).	26	...	...	26
{ 5 ²	Angleur-Herbesthal (38 km.).	44	...	...	44
6	Ciney-Arlon (108 km.).	60	28	8	96
Totaux. . .	508 km. (2)	389	81	29	499

§ 9. — Conclusions.

Les résultats financiers exposés précédemment parlent d'eux-mêmes et dispensent de commentaires.

Ce n'est pas surévaluer les économies à prévoir que d'étendre aux 508 km. équipés ou à équiper l'économie de 26 000 fr. au kilomètre réalisée sur la section d'essai. C'est donc un bénéfice annuel de

(1) Cette sous-section comprend le plan incliné de Liège à Ans en rampe continue de 33 mm. par mètre.

(2) Antennes non comprises.

13 millions de francs que l'on peut escompter. En ce moment, où les chemins de fer de l'Etat belge s'orientent de plus en plus vers une exploitation industrielle, ces résultats retiendront certainement l'attention.

La régularité due au « dispatching » est précieuse par toutes les heureuses conséquences qu'elle entraîne avec elle.

La satisfaction du public et du personnel des chemins de fer a aussi son prix.

Auparavant, les difficultés qui se produisaient périodiquement au début de la mauvaise saison sur le réseau belge prenaient presque toujours naissance sur la ligne de Bruxelles à Arlon et s'étendaient ensuite aux gares de Schaerbeek, d'Anvers, de Ronet et à la ligne de Liège. Il est remarquable que, bien que le « dispatching system » n'ait fonctionné que jusqu'à

Namur, on n'ait pas eu, au cours de l'hiver dernier, de désarroi à signaler sur la ligne du Luxembourg, alors qu'on a rencontré des difficultés sérieuses sur les lignes de Gand et de Liège.

On est donc tenté d'en conclure que le « dispatching-system » fait sentir ses effets au delà de sa zone d'action proprement dite et qu'il parvient à annihiler les perturbations qui, d'ordinaire, provoquent les encombrements.

On peut donc espérer que, dans un avenir prochain, la « dispatchisation » des lignes de Bruxelles-Liège-Herbesthal, Bruxelles-Ostende et Bruxelles-Arlon aura les effets les plus heureux sur l'ensemble du réseau. Mais — et nous croyons devoir insister sur ce point — le « dispatching » vaudra ce que vaudront les « dispatchers » et les appareils mis à leur disposition.

