

# AU FIL DU RAIL

PAR FERNAND LEBBE

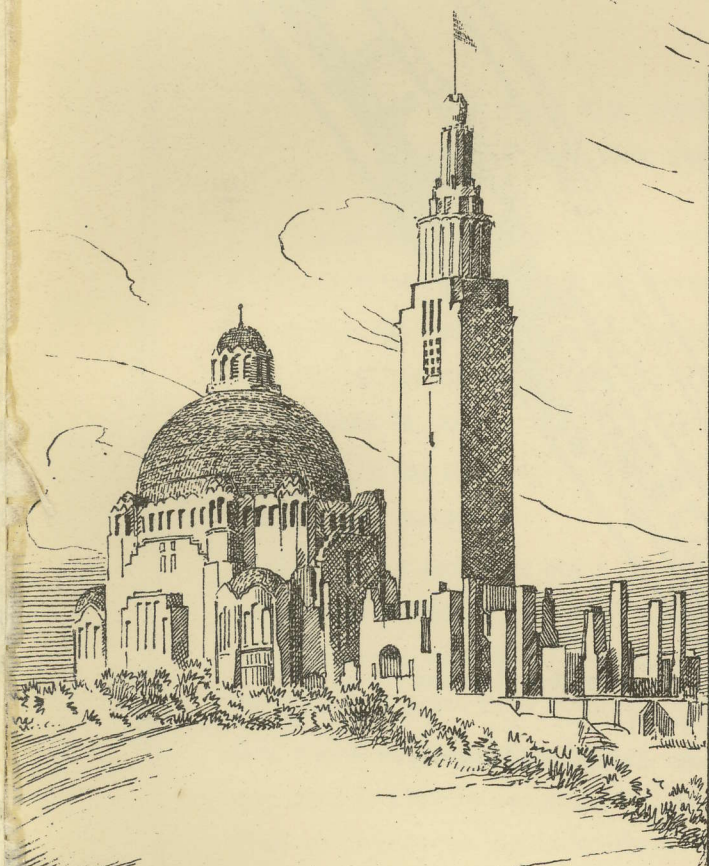
## I. - L'ORGANISATION DES CHEMINS DE FER



ÉDITORIAL - OFFICE - BRUXELLES



# AU FIL DU RAIL



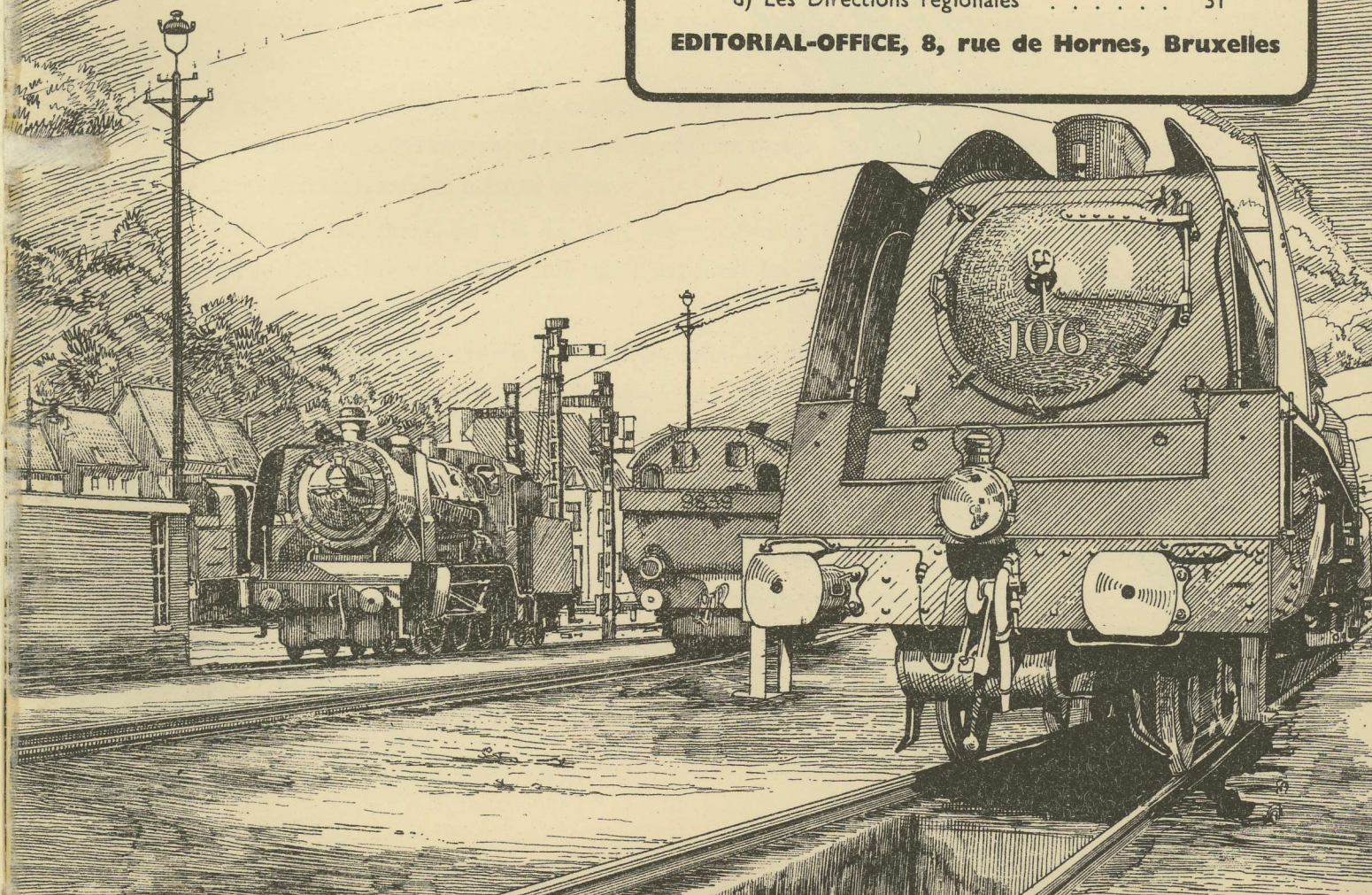
## LIVRE I

### L'Organisation des Chemins de fer

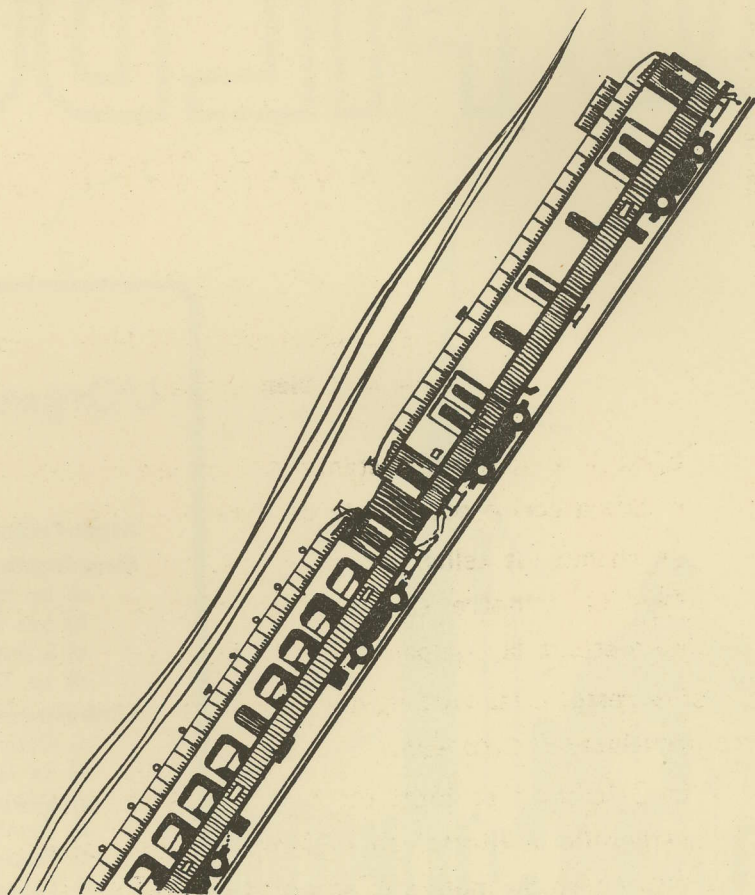
#### SOMMAIRE

	PAGES
Avant-Propos . . . . .	3
Considérations générales . . . . .	7
a) Le Milieu économique . . . . .	7
b) Les Bases techniques . . . . .	9
c) L'Avant-projet . . . . .	10
d) Le Tracé . . . . .	11
L'Infrastructure . . . . .	13
a) Définition . . . . .	13
b) Le Gabarit . . . . .	14
c) Déblais . . . . .	15
d) Remblais . . . . .	17
e) Passages-à-niveau . . . . .	18
f) Tunnels . . . . .	19
g) Ponts-Viaducs . . . . .	21
Le Rôle de l'Etat . . . . .	25
La S.N.C.B. . . . .	26
a) Son organisation . . . . .	26
b) Son statut . . . . .	27
c) Les Directions centrales . . . . .	28
d) Les Directions régionales . . . . .	31

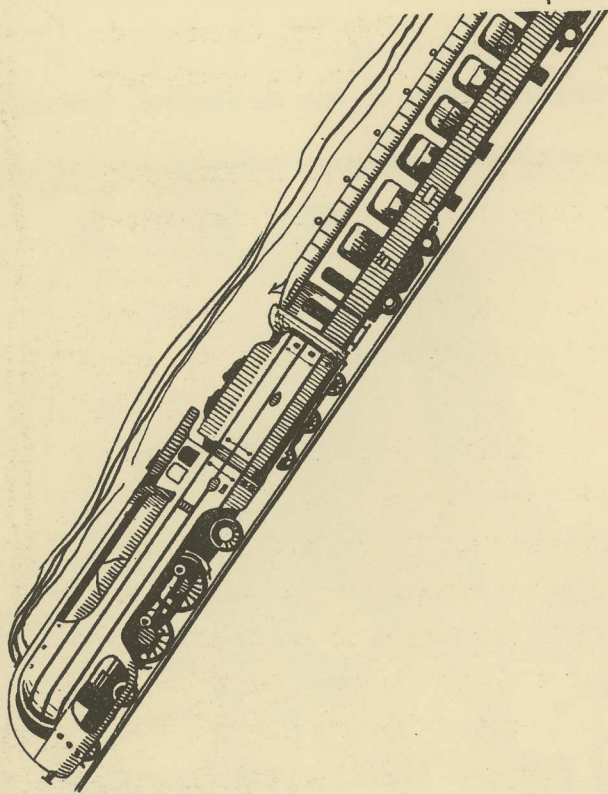
EDITORIAL-OFFICE, 8, rue de Hornes, Bruxelles







Copyright 1946, by EDITORIAL OFFICE H. Wauthoz-Legrand  
(A. et J. Wauthoz, Succ<sup>rs</sup>)  
Tous droits de reproduction, de traduction, d'adaptation réservés  
pour tous pays.





# AVANT-PROPOS

« Pour bien aimer et bien comprendre,  
il faut bien connaître ».

C'est à la demande instante de nombreux amis des chemins de fer, que je me décide à écrire cette série de livres de vulgarisation ferroviaire.

Le champ est tellement vaste, que je dois borner mon programme à notre Pays et à notre Colonie; me réservant, toutefois, certains rapprochements permettant la comparaison des différents types ou méthodes.

Du reste, c'est en Belgique que fut établi, en 1835, le premier chemin de fer continental européen.

La Belgique a toujours été à la pointe du mouvement ferroviaire. Le « ruban bleu » de la vitesse, en 1939, le rappelle éloquemment. Elle possède le réseau le plus dense du monde et son organisation a été, à de nombreuses reprises, copiée par d'autres pays, bien souvent plus étendus et plus puissants.

Des noms de cheminots belges figurent parmi les plus notoires. Pour n'en citer que dans la pléiade des anciens : **Walschaert**, ancien chef de la remise de Bruxelles-Midi et inventeur de la coulisse qui porte son nom; ou **Belpaire**, directeur de la traction aux chemins de fer de l'Etat belge, dont les foyers sont universellement connus.

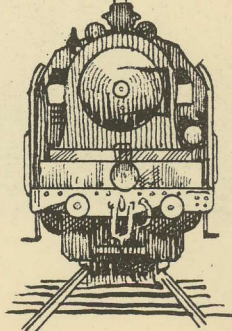
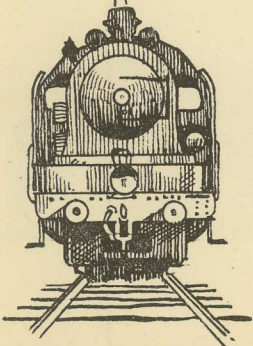
D'autre part, dans le monde entier, les principes de cette vieille, mais toujours jeune industrie des transports qu'est le chemin de fer, sont identiques, car les mêmes causes produisent les mêmes effets.

Peut-être me dira-t-on : « Ce bon vieux chemin de fer, mais il a fait son temps !!! ». Rien de plus faux, car c'est tous les jours que nous constatons qu'il n'en est pas ainsi.

Quand tous les moyens de transports sont défailants à la suite d'événements extérieurs, tels que la guerre, lui seul continue à remplir son rôle.

Les éléments mêmes ne l'entravent qu'en dernier lieu. Il faut des cataclysmes totalement destructeurs pour qu'il n'exécute pas sa fonction sociale. Le gel, qui arrête le trafic sur les canaux et les routes, ne l'empêche pas de mener à bien sa tâche. La tempête déchaînée, qui bloque les navires au port et cloue les avions au sol, ne peut que ralentir l'accomplissement de sa mission quotidienne.

Lui seul reste à même d'effectuer les transports massifs et rapides de voyageurs et de marchandises.





Comparons à l'industrie privée, cette industrie-clé qu'est le chemin de fer et demandons-nous à laquelle nous pourrions formuler d'aussi vastes exigences ? Je n'ai jamais connu d'industriel ou de commerçant acceptant des commandes ayant pour stipulation : « à exécuter le....., entre 12 h. 17 et 14 h. 19 », et ce, quels que soient les contretemps.

C'est pourtant cela que nous exigeons du chemin de fer. Si les livraisons étaient faites avec autant d'exactitude dans l'ensemble de nos industries, nous battrions tous les records.

Si l'industriel doit posséder ses matières premières, son outillage et son personnel, formant un ensemble bien coordonné, le problème est le même pour le chemin de fer, qui, s'il ne confectionne pas un objet, effectue un service de transport. Image parfaite de l'idée **Servir**.

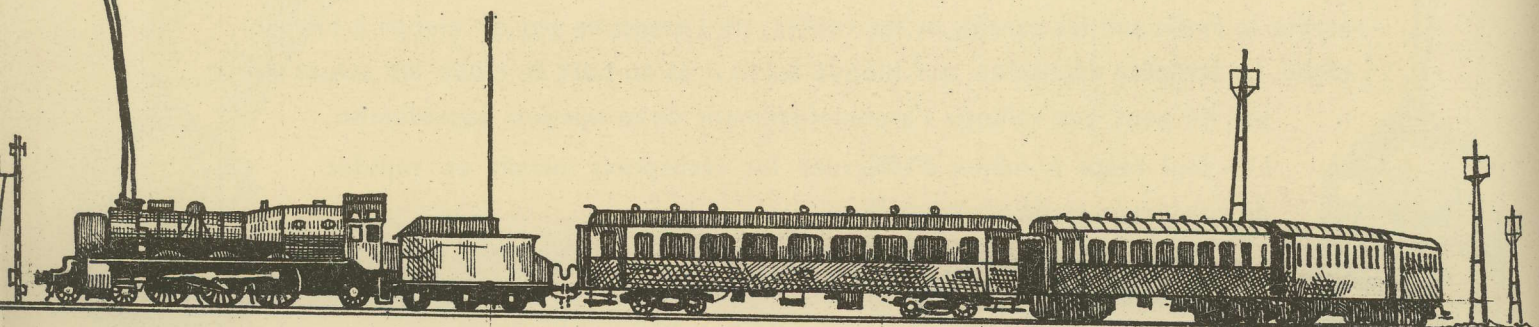
D'autre part, le chemin de fer, industrie plus que séculaire, a travaillé avec d'immenses capitaux et un personnel nombreux, trié et spécialisé. Le banc d'épreuve a été long et rude pour lui.

Des études continues, des essais multiples et peu à la portée de la plupart des firmes de moyenne importance, ont été faits par lui et sont souvent transportables dans d'autres domaines. Ne citons, à titre d'exemple, que le « dispatching », dont une adaptation pourrait se faire, avec profit, dans de nombreuses organisations administratives et industrielles, et qui n'est qu'une forme, déjà ancienne et fort avancée, du « planing »

De plus, un train n'est-il pas une usine complète en marche ? Créant sa force motrice, la consommant et produisant un service ? Cette usine possède un personnel d'élite ayant l'esprit « maison », autrement dit : « cheminot ».

Par conséquent, on comprend que tant de gens se passionnent pour le rail.

C'est pour répondre à leur désir que ces livres, sans prétentions, ont été écrits ; aussi, ne s'adressent-ils pas aux spécialistes du rail, mais bien aux nombreux sympathisants. Ces derniers sont légion et leur nombre ne cesse de s'accroître, tant en Belgique, que dans le reste du monde. Nous en connaissons de tous âges et de toutes professions. Parmi eux, figurent de nombreux modelistes, qui, non contents de collectionner livres, plans, schémas, photos et documents de tout genre, désirent posséder, à l'échelle de leurs possibilités, des locomotives, voitures, wagons et toutes autres réductions du matériel ferroviaire. Il en est, et ce ne sont pas les moins nombreux, qui reproduisent non seulement des ensembles ferroviaires complets et animés, mais encore le cadre dans lequel les mouvements s'exécutent.







LE CHEVAUCHEMENT DES VOIES A LA SORTIE DE MALINES



Du premier abord, et pour quelqu'un de non-initié, cela peut paraître puéril ; mais, si l'on envisage l'ensemble des connaissances nécessaires pour mener de pareils travaux à bien, on est édifié.

Il faut, pour ce faire, savoir créer, étudier et adapter ; en un mot, il faut savoir faire travailler son cerveau et ses doigts d'une manière qui étonnerait les profanes. Cela demande, si le modeliste veut approcher au maximum du réel, de sérieuses notions d'organisation.

Il faut tout imaginer, tout prévoir, tout adapter, tout exécuter et tout contrôler. Il faut connaître le travail du bois, du métal, du plâtre ou autres matières plastiques ; l'électricité, d'une manière assez poussée ; sans compter qu'il faut posséder un gros bagage scientifique. Il faut savoir dessiner et peindre. Avoir des connaissances économiques et artistiques déjà approfondies.

Quel est le passe-temps qui en demande autant ? Quel est le jeu scientifique qui offre autant de possibilités de formation générale.

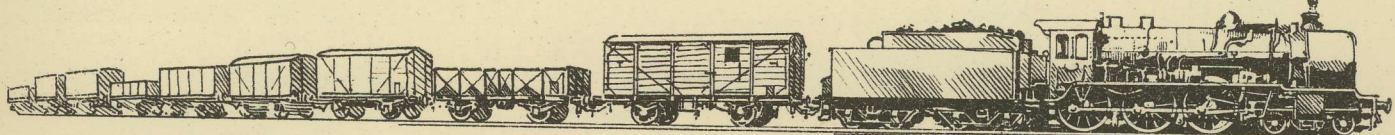
Pour l'enfant, à peine plus grand qu'un bébé, « son train » n'est-il pas le jouet préféré ? Bien souvent, son premier contact passionnant avec le mouvement et la vie. Contact qui lui laisse une empreinte durable.

Pour l'adulte, c'est une évasion productive hors du domaine de la routine et du terre à terre quotidien.

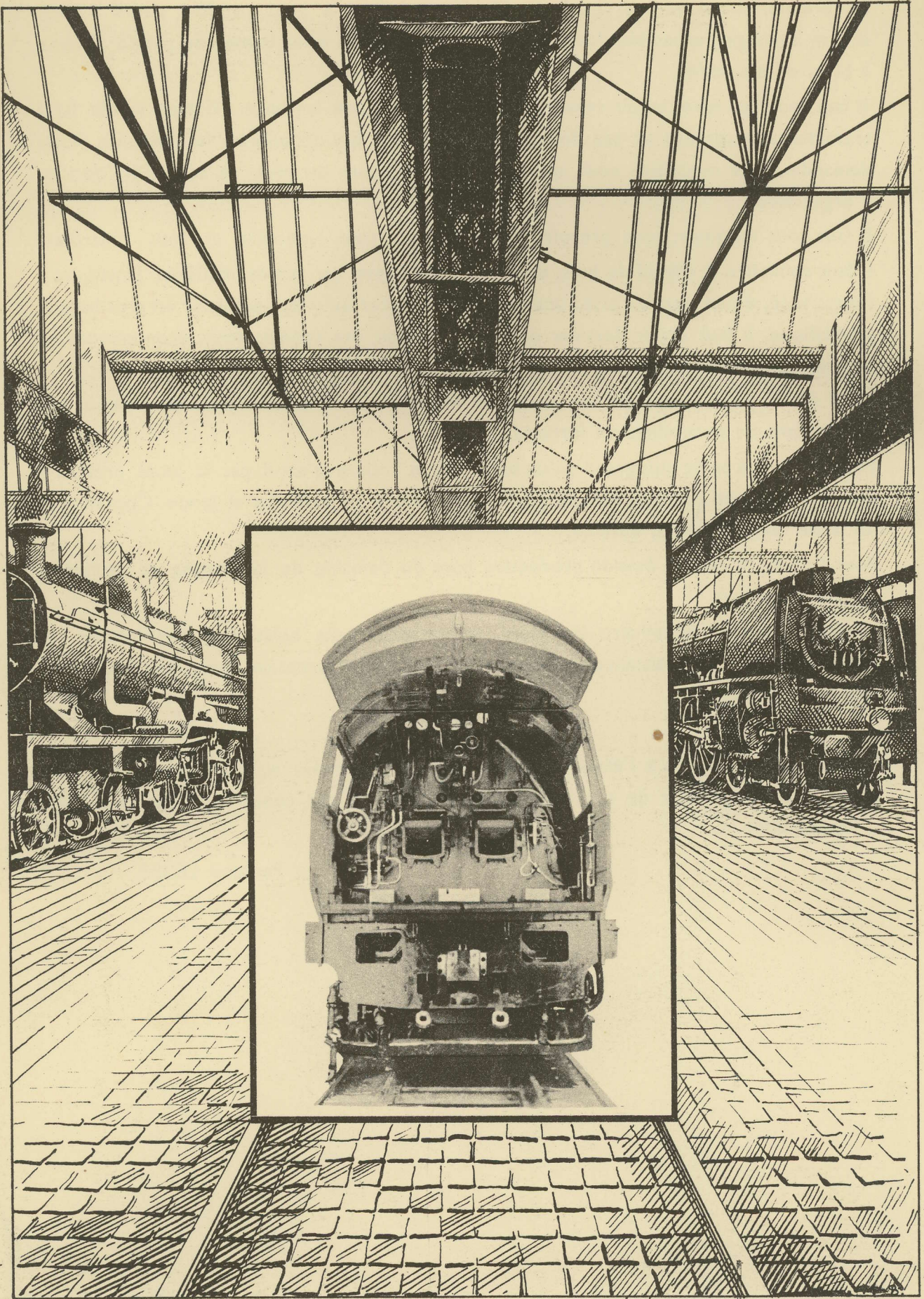
La documentation ferroviaire est vaste, importante, mais hélas peu coordonnée. Il n'existe pas, à ma connaissance et dans aucun pays, une vulgarisation complète embrassant tout ce domaine.

.....  
Et maintenant, passons à l'étude de cette industrie « rodée », pour emprunter un terme à la technologie de son complément et non de son concurrent, qui s'appelle « l'automobile ».

Fernand LEBBE.









# L'ORGANISATION DES CHEMINS DE FER

---

## CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES

---

### LE MILIEU ÉCONOMIQUE

L'industrie des chemins de fer a comme caractéristique principale d'être d'INTÉRÊT PUBLIC. Elle intéresse toute la collectivité (industriels, commerçants, ouvriers, particuliers, etc.). Dans l'état actuel d'avancement des sciences, le chemin de fer seul exécute le transport, dans des conditions économiques raisonnables :

1. — à vitesse élevée;
2. — en grande quantité;
3. — à des distances considérables;

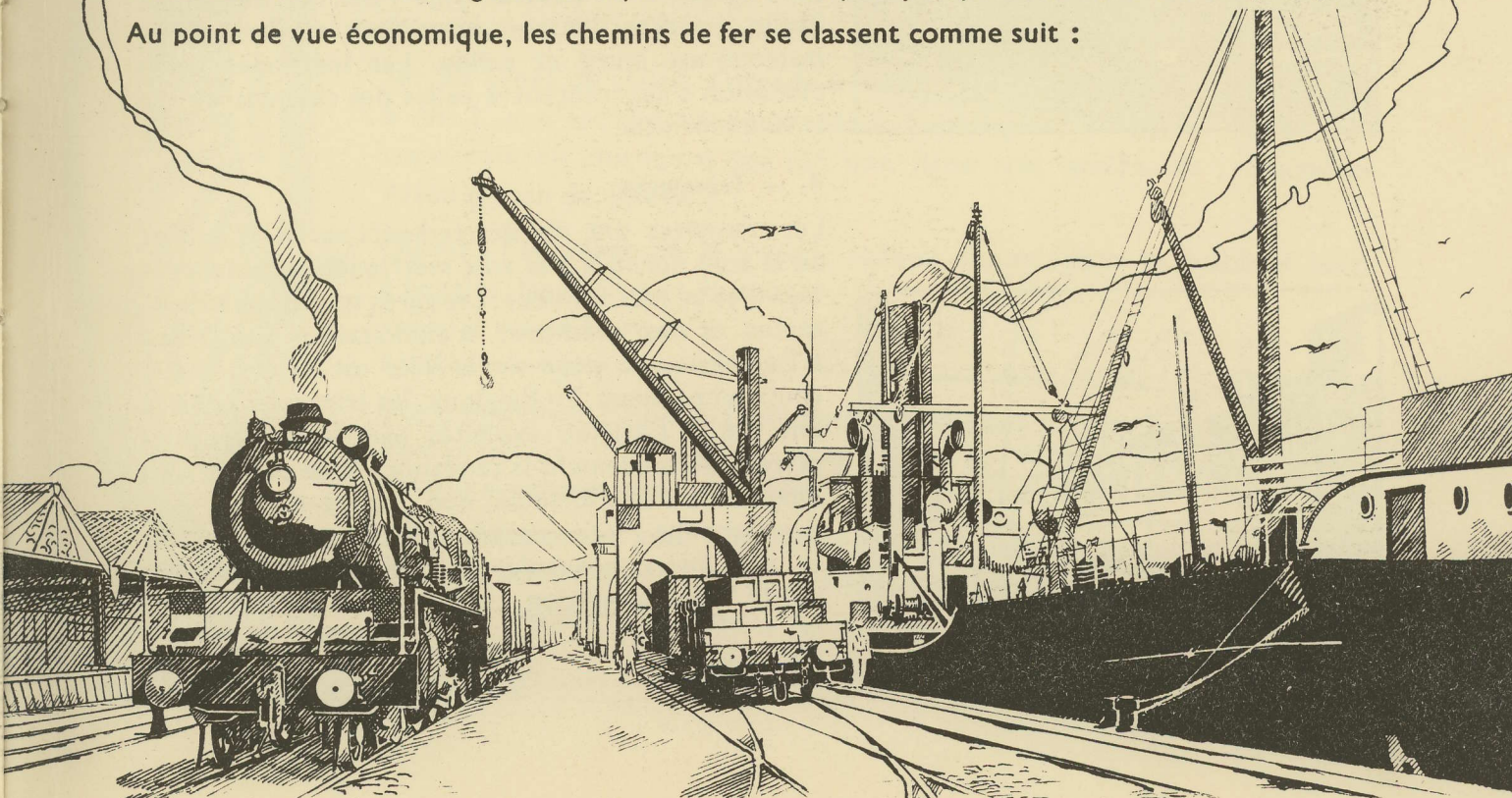
des personnes et des objets, ces derniers pouvant déjà atteindre des masses unitaires importantes. Les autres moyens de transport, soit par route, soit par eau, soit par air, ne possèdent pas simultanément ces possibilités.

L'importance sociale du chemin de fer ressort notamment du fait qu'il effectue :

1. — les transports massifs de la main-d'œuvre;
2. — les transports principaux de matières premières, de produits finis ou semi-finis.

Il est, de ce fait, un des instruments de base qui influent directement sur le milieu économique. Son action sur ce milieu apparaît avec évidence, lors de la mise hors service accidentelle d'une ligne ou d'un groupe de lignes. Jusqu'à une grande distance de la région desservie, et ce, quasi instantanément, l'activité générale et privée subit une paralysie partielle ou totale des plus graves.

Au point de vue économique, les chemins de fer se classent comme suit :



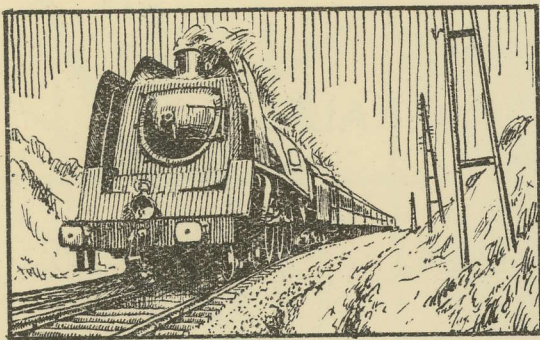


### 1. — Chemins de fer d'INTÉRÊT GÉNÉRAL.

Ceux-ci sont habituellement établis à l'écartement dit NORMAL, soit 1m435, voie posée sur une plateforme spéciale.

Ils desservent tout le pays et sont raccordés aux réseaux des pays voisins.

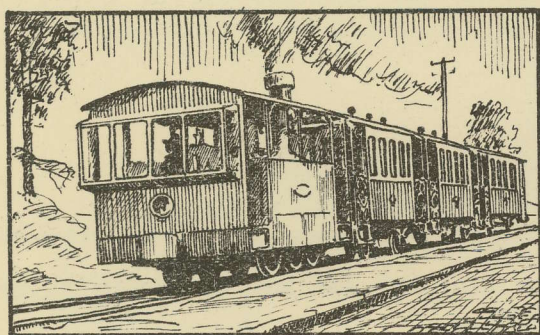
Le matériel roulant est lourd et solide. Les gares et dépendances sont vastes et les méthodes d'exploitation fort poussées. En Belgique, le réseau de la Société Nationale des Chemins de Fer Belges (S. N. C. B.) atteint un développement d'environ 5.000 kilomètres.



### 2. — Chemins de Fer d'INTÉRÊT LOCAL.

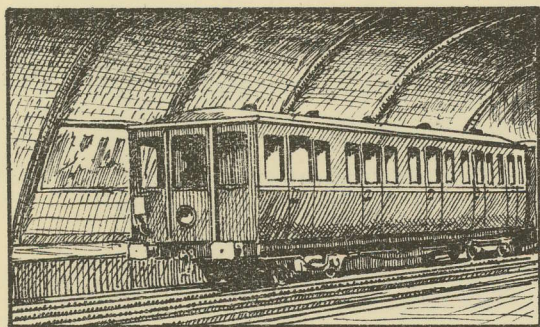
Ils sont établis à des écartements inférieurs à l'écartement normal. Dans la majorité des cas, à 1m00 (voie métrique), mais descendent parfois jusqu'à 0m60. Ils ont un caractère plus régional et ne possèdent habituellement pas de siège spécial, utilisant la route ou un de ses bas-côtés.

Le matériel est plus léger. Les gares et dépendances sont réduites au minimum. En Belgique, la Société Nationale des Chemins de Fer Vicinaux (S. N. C. V.) voit son réseau atteindre un développement de 4.800 kilomètres environ.



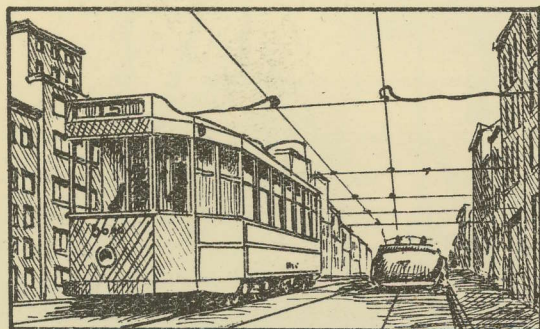
### 3. — Chemins de Fer MÉTROPOLITAINS.

Ceux-ci sont établis souvent à voie normale. Ils sont, soit aériens, soit souterrains et desservent les principales capitales du monde et leur banlieue, parfois jusqu'à une distance assez considérable. Ils possèdent une plateforme spéciale. Leurs gares et dépendances sont fort particulières, la grosse majorité de leurs transports étant ceux de voyageurs. La Belgique n'en possède pas. Mais, ils existent à Berlin, Londres, Moscou, New-York et Paris. Leur matériel est lourd et solide. Les méthodes d'exploitation s'apparentent à celles des chemins de fer à voie normale.



### 4. — Tramways.

Les tramways ont des écartements variables, allant de la voie normale à la voie métrique. Ils desservent les villes et leur banlieue. Les gares sont quasi inexistantes et les méthodes d'exploitation simplifiées à l'extrême. Le siège de la voie est la rue, ou la route en banlieue. En Belgique, les tramways urbains ont été à l'origine exploités par des compagnies privées. Actuellement la tendance est de plus en plus dirigée vers une formule, non encore définie, mais dans laquelle l'intervention de l'Etat, des provinces et des intercommunales se fait de plus en plus sentir dans la gestion.





## LES BASES TECHNIQUES

Au point de vue technique, les chemins de fer peuvent se classer en se basant sur le mode par lequel la force motrice est transmise, à savoir :

1. — les chemins de fer par adhérence;
2. — les chemins de fer à crémaillères;
3. — les chemins de fer funiculaires ou à câbles mobiles;
4. — les chemins de fer à vis sans fin.

Les plus répandus sont ceux par adhérence, aussi, ce seront ceux-ci que nous étudierons.

L'ADHÉRENCE, au point de vue ferroviaire, peut être considérée comme une interpénétration superficielle des bandages des roues et des rails.

Les caractéristiques principales favorables du chemin de fer sont :

1. — de présenter une très FAIBLE RÉSISTANCE AU ROULEMENT, en palier (environ 3 kilogrammes par tonne de train, en faible vitesse, jusqu'à environ 20 kilogrammes, à vitesse normale).
2. — de permettre une très LOURDE CHARGE PAR ESSIEU (environ 22.000 kilogrammes, en Belgique).

Si la deuxième de ces caractéristiques n'est influencée que par la résistance des matériaux, ou par celle des ouvrages d'art, il n'en est pas de même de la première. Celle-ci fluctue très rapidement dans un sens défavorable sous l'influence de trois causes principales.

- a) INFLUENCE DU PROFIL en long de la ligne, ou pour mieux dire, de son inclinaison;
- b) INFLUENCE DE LA VITESSE, augmentation de la résistance de l'air à l'avancement, résistance des pièces en mouvement, etc.;
- c) INFLUENCE DES COURBES, augmentation de la force centrifuge, avec la diminution du rayon et aggravation du frottement sur les rails.

L'influence du profil est démontrée par les chiffres suivants :

Inclinaison par mètre	= 0 (palier)	5 m/m.	10 m/m.	15 m/m	20 m/m.
Résistance au roulement, par tonne de train	= 3 kgs.	8 kgs.	13 kgs.	18 kgs.	23 kgs.

Sur les lignes de plaine, Ostende-Bruxelles, par exemple (pente maximum 5 mm.), une locomotive pourra donc remorquer, à même vitesse, un train trois fois plus lourd que sur une ligne très accidentée : Bruxelles-Arlon (pente de 16 mm.).

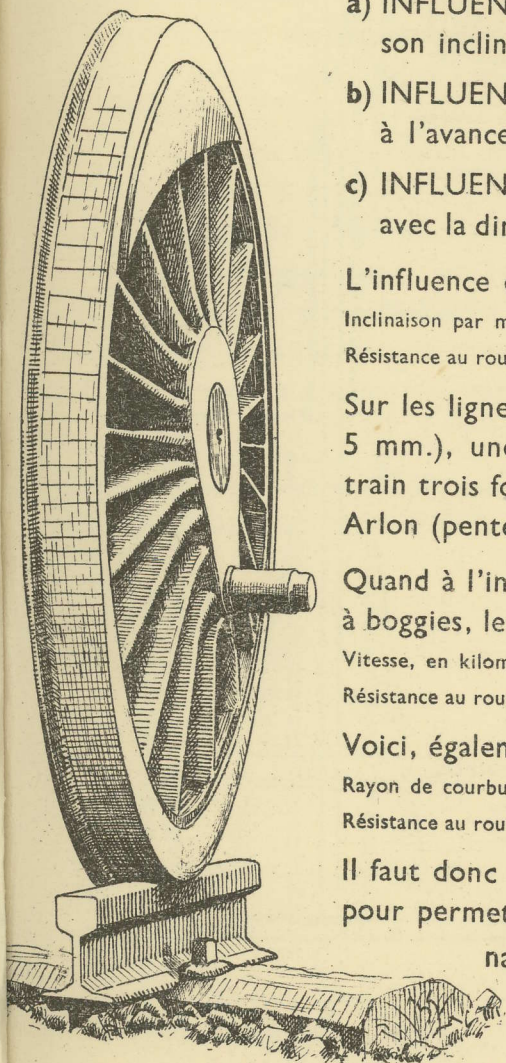
Quand à l'influence de la vitesse, celle-ci donne, pour le matériel belge à boggies, les chiffres ci-dessous :

Vitesse, en kilomètres à l'heure	= 50	60	70	80	90	100	110
Résistance au roulement, par tonne de train	= 3,1 kg.	3,5 kg.	3,8 kg.	4,1 kg.	4,7 kg.	5,2 kg.	5,8 kg.

Voici, également chiffrée, l'influence des courbes :

Rayon de courbure	= 750 m.	250 m.
Résistance au roulement, par tonne de train	= 1 kg.	3 kg.

Il faut donc avoir, pour permettre les plus grandes vitesses, ainsi que pour permettre de remorquer les plus grandes charges, les pentes à inclinaison minimum et les courbes à rayon maximum.





## L'AVANT-PROJET

Lorsque l'on veut créer une nouvelle ligne de chemin de fer, il faut tout d'abord concrétiser, d'une façon claire, les buts poursuivis.

Ces buts peuvent être divers :

1. — il y en a qui visent au **RENDEMENT COMMERCIAL**, tels que :

- a) la recherche du développement des exportations et des importations, avec leur corollaire habituel, qui est bien souvent le développement des ports nationaux;
- b) la concurrence aux autres modes de transports et aux réseaux des pays voisins;
- c) le désir de favoriser le développement d'une industrie ou d'une région déterminée en lui facilitant l'accès à la main-d'œuvre et aux matières premières;

2. — la recherche d'une **AMÉLIORATION D'EXPLOITATION**, comme par exemple, la création d'une ligne de dédoublement ou réalisant des raccords;

3. — les **NÉCESSITÉS MILITAIRES**, par la création de lignes à buts stratégiques.

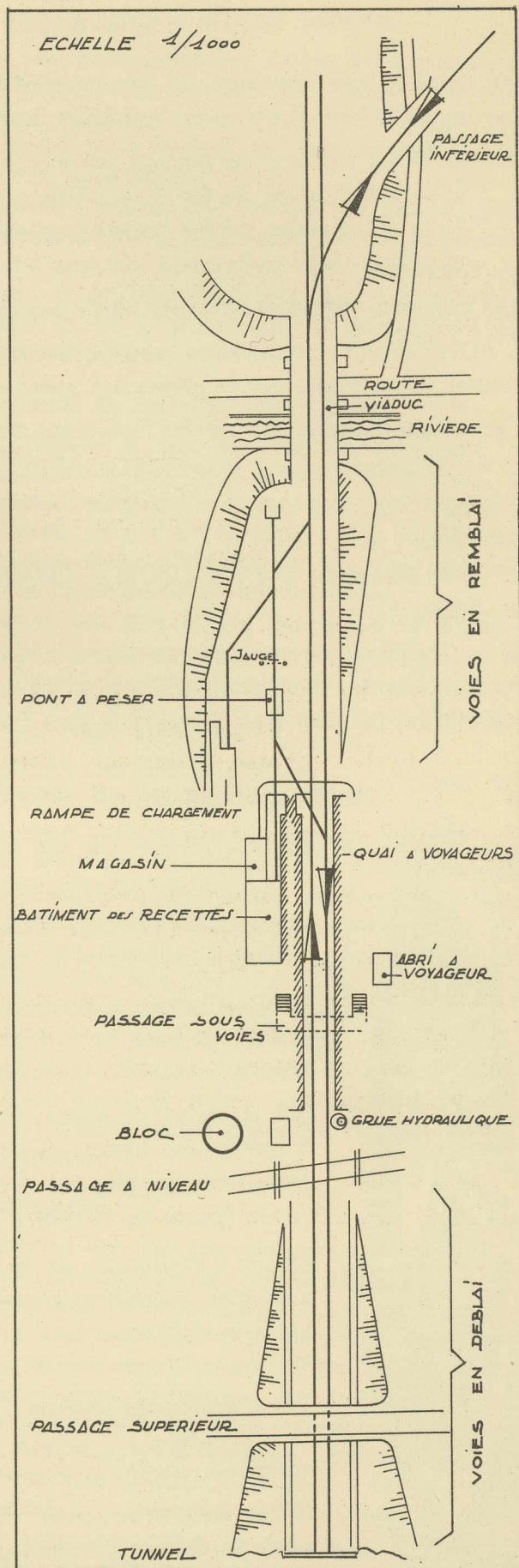
Le but étant déterminé, l'on procède à une évaluation du trafic probable, sauf dans le 3<sup>e</sup> cas.

Il existe plusieurs méthodes pour évaluer ce trafic, mais l'exposé de celles-ci sortirait toutefois du cadre fixé au présent ouvrage.

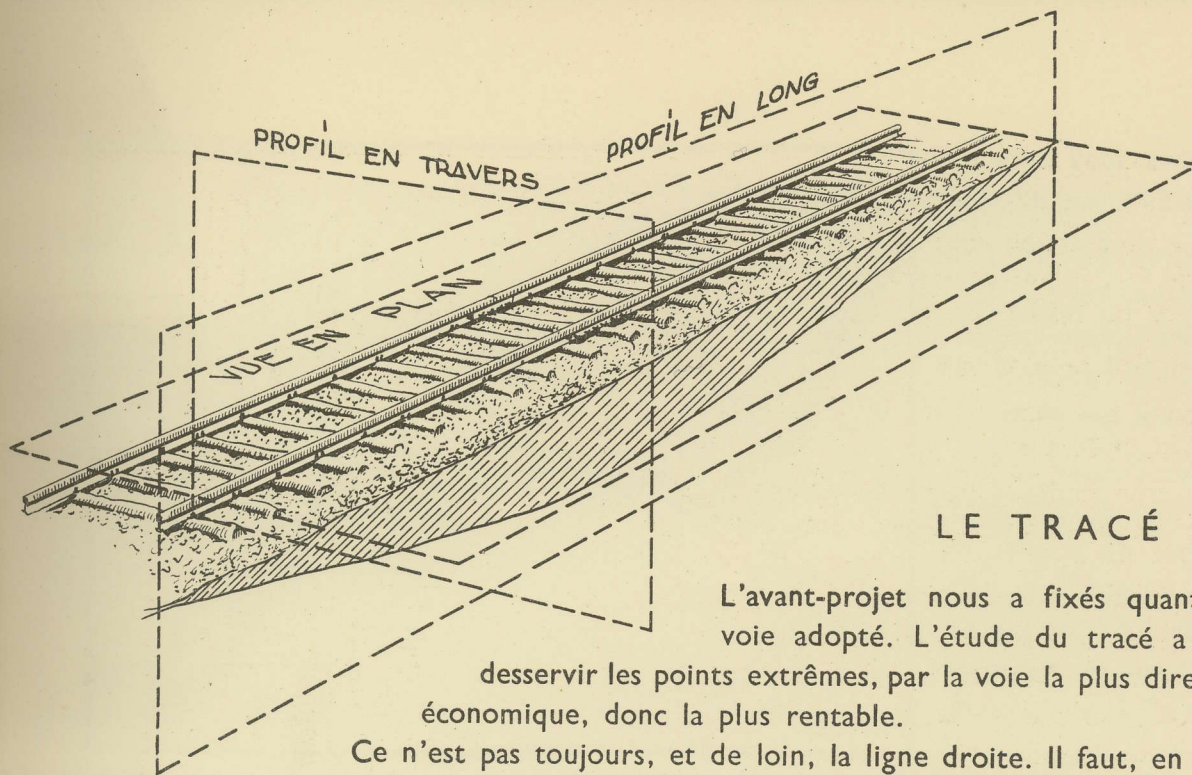
On évalue donc les trafics probables « voyageurs » et « marchandises ». Cette estimation des trafics est majoré d'un pourcentage de prévisions et tient compte également de ce que la création d'une nouvelle ligne est, en règle générale, génératrice de nouveaux courants de trafics et que, d'autre part, ces nouveaux courants ne se développent que graduellement.

Le but étant clairement défini, et l'évaluation du trafic probable établie, on détermine l'élément principal de la construction de la ligne : le type de voie.

Avant de décider, pour des raisons d'économie, de s'écarter du type « normal », il faut comparer ces économies possibles, à celles résultant des possibilités de transit, suppression des transbordements, échange de matériel, nécessités futures du trafic, augmentation des vitesses, etc.







## LE TRACÉ

L'avant-projet nous a fixés quant au type de voie adopté. L'étude du tracé a pour but de desservir les points extrêmes, par la voie la plus directe et la plus économique, donc la plus rentable.

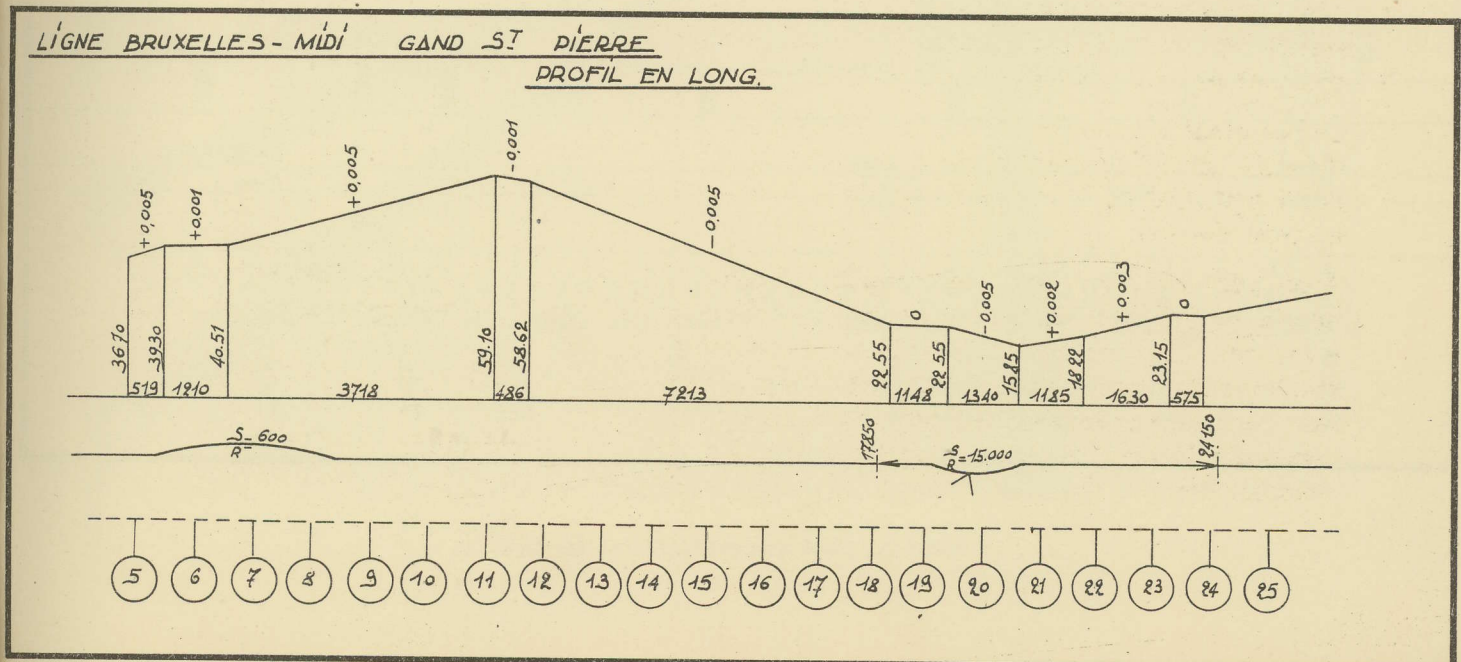
Ce n'est pas toujours, et de loin, la ligne droite. Il faut, en effet :

1. — desservir le maximum de centres de population possibles;
2. — déterminer l'emplacement et l'importance des stations;
3. — autant que possible, éviter les rampes;
4. — établir les stations, autant que faire se peut, en palier et en alignement droit;
5. — éviter les travaux d'art et de terrassements, toujours très onéreux;
6. — utiliser, pour les courbes, les rayons les plus grands possibles;
7. — éviter les rebroussements non absolument indispensables;
8. — éviter les aboutissements de lignes en cul de sac;
9. — éviter les terrains argileux ou marécageux, mangeurs de cubages importants de terrassements;
10. — éviter les profils en dents de scie, onéreux au point de vue traction.

On effectue la première étude du tracé sur une carte au 1/40.000<sup>e</sup>, on y porte les diverses hypothèses de tracés possibles.

Un examen approfondi, sur le terrain, permet de contrôler avec la réalité les hypothèses envisagées et, par élimination, de déterminer la meilleure.

Le tracé est ainsi obtenu dans ses grandes lignes. Il est alors reporté sur un levé au 1/2.000<sup>e</sup>, où l'on étudie et élimine ses variantes.

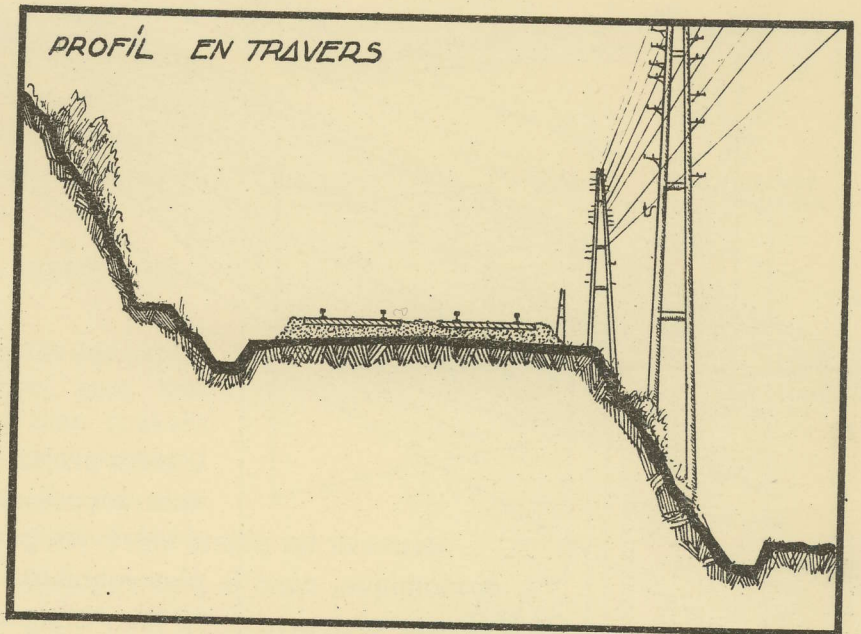




Tous ces tracés sont faits en plans, c'est-à-dire vus du ciel.

On établit, alors, un profil en long de la ligne, ce qui correspond à une coupe longitudinale. Celui-ci complète et corrige le tracé en plans.

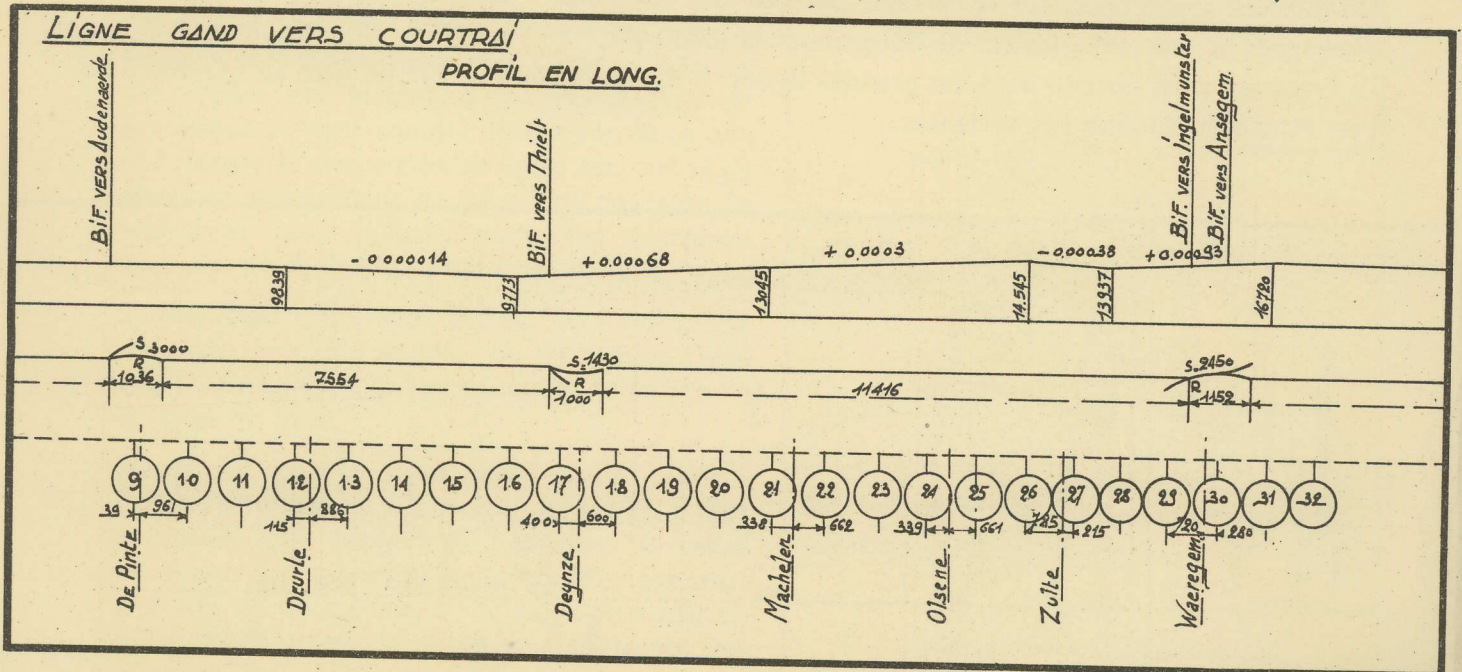
On peut alors dresser un plan au 1/1.000<sup>e</sup> n'ayant que quelques centaines de mètres de large et qui donne l'axe définitivement arrêté. Cet axe est alors reporté sur le terrain où il est matérialisé par jalonnement.



Les profils en long et en travers (coupes transversales) définitifs sont alors levés. Tout est prêt pour dresser les plans cotes d'exécution, c'est-à-dire, ceux des ouvrages d'art, de la plateforme, de déterminer le cubage des terres à enlever ou à apporter.

Il est à remarquer qu'en règle générale, les meilleurs profils et tracés sont ceux qui suivent les vallées. Leurs pentes, du fait de l'érosion, sont, en général, faibles et continues, et, d'autre part, les vallées, proches de l'eau indispensable à la vie, ont été, de tous temps, plus peuplées que les plateaux. L'exemple de la vallée de la Meuse, sur son parcours belge, est typique à cet égard.

Cette question ne revêt pas la même importance dans les plaines où l'absence d'obstacles naturels rend souvent, sauf dans les régions marécageuses, l'étude du tracé plus facile. C'est le cas des plaines belges de la vallée de l'Escaut qui forment la partie la plus étroite de la plaine dite « baltique » qui s'étend au nord, au nord-ouest et à l'ouest de l'Europe soit de l'Oural aux Pyrénées.







LE GRILL DE BRUXELLES-NORD SOUS LA NEIGE



# L'INFRASTRUCTURE

## DÉFINITION

On entend par infrastructure, l'ensemble des travaux concourant à l'établissement d'une base propice à la pose de la voie et appelée « plate-forme ». Celle-ci est donc un terrain dressé, répondant aux meilleures conditions techniques possibles, pour recevoir le ballast, la voie et l'ensemble des installations que nécessite l'exploitation du chemin de fer.

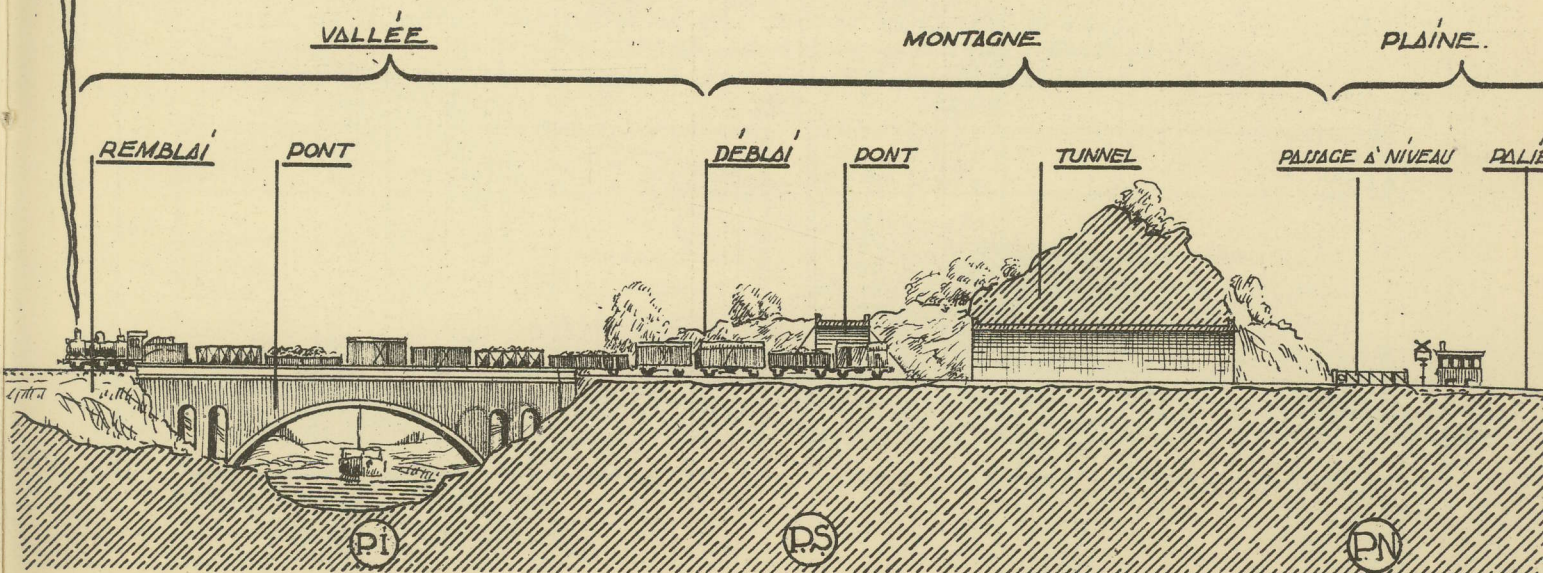
Comme nous l'avons vu en parlant des bases techniques, c'est dans des limites relativement étroites que varient les courbes et les pentes nécessitées par l'établissement d'une voie ferrée. On est, par conséquent, fort souvent conduit à modifier le relief du sol sur lequel doivent se poser les rails du chemin de fer.

Le relief peut être modifié : 1. — en creusant le sol;  
2. — en perçant le terrain;  
3. — en effectuant des travaux d'art.

Dans les plaines, ou sur les plateaux dont le relief est peu accusé, nous rencontrons relativement peu d'obstacles à la circulation. Par contre, ceux-ci seront nombreux dans les vallées par suite du franchissement ou de la présence d'affluents des cours d'eau qui les ont créées.

C'est du reste, dans les vallées que la population est la plus dense et c'est là que le chemin de fer doit éviter principalement d'apporter des entraves à la circulation routière. Dans les régions montagneuses, c'est la nature elle-même qui a surtout déposé les obstacles à la voie ferrée, et ces obstacles sont de ceux qu'il est onéreux de réduire ou de concilier.

Dans l'établissement de l'infrastructure d'une voie ferrée, il y a lieu de tenir compte d'une série de données résultant du fait que le passage des trains ne peut se faire que dans un espace entièrement libre d'obstacles. Ces règles sont concrétisées dans un schéma appelé « GABARIT ». Le gabarit représenté ci-après, est le gabarit belge normal. Du fait d'anciennes installations, il existe, pour certaines lignes, d'autres gabarits, mais l'on tend à les supprimer de plus en plus. Il est à remarquer qu'il existe un gabarit dit « international » qui permet les échanges de matériel roulant entre la majorité des réseaux européens. La marge de sécurité existant dans le gabarit est parfois utilisée pour exécuter des transports spéciaux.





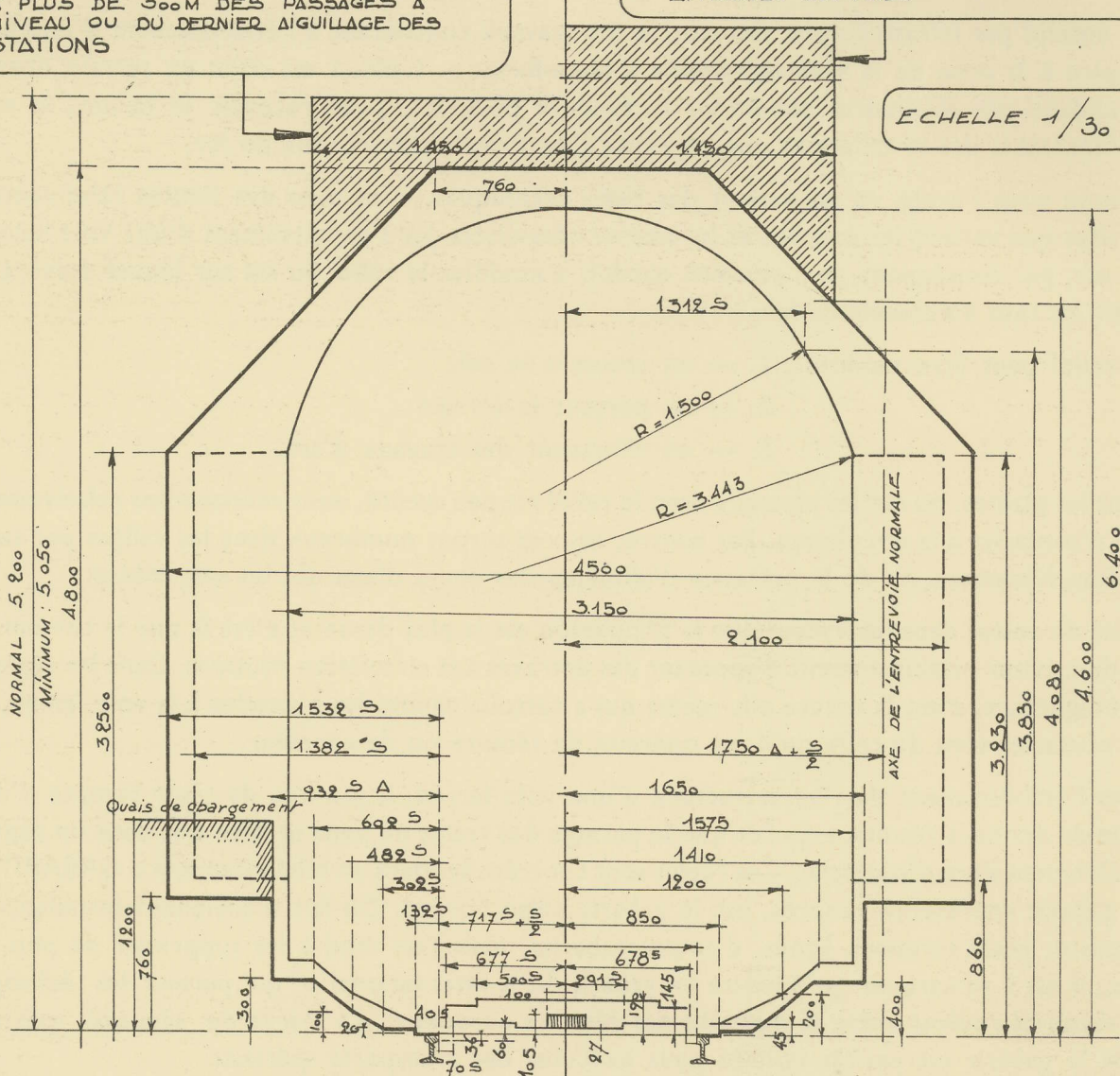
# GABARIT DE LA SECTION LIBRE À RÉSERVER POUR LE PASSAGE DES TRAINS

- ÉGENDE**
- 1° — GABARIT DE CHARGEMENT DU MATÉRIEL ROULANT À L'ÉTAT NEUF ET AU REPOS
  - 2° — SAILLIE LIMITE DES PORTIÈRES QUAND ELLES SONT OUVERTES
  - 3° — GABARIT À RÉSERVER POUR LES INSTALLATIONS FIXES.
  - 4° — PARTIE DU GABARIT QUI NE PEUT ÊTRE ADOPTÉ POUR LES INSTALLATIONS FIXES QUE PROTÈGE PAR UN PLAN INCLINÉ DE GLISSAGE

CHAPEAU ÉLECTRIQUE (EN PLEINE VOIE)  
 APPLICABLE DANS LES ZONES SITUÉES  
 À PLUS DE 300M DES PASSAGES À  
 NIVEAU OU DU DERNIER AIGUILLAGE DES  
 STATIONS

CHAPEAU ÉLECTRIQUE (EN STATION)  
 N'EST PAS VALABLE DANS LA ZONE DE  
 APPAREILS DE VOIE

ECHELLE 1/30



**N.B.**

- 1° DANS LE CAS DU DEVERS DE LA VOIE, LES INSTALLATIONS À ÉTABLIR DEVONT TENIR COMPTE DE L'INCLINAISON DU GABARIT SUIVANT LE PLAN DU DEVERS.
- 2° EN COURBE CERTAINES DIMENSIONS DU GABARIT VARIENT EN RAISON DE

1°	A.	RAYON EN METRES	EN M/M. = A
	LA COURBE ELLE MÊME (INDIQUÉ (A) SUR LE GABARIT)	150	190
		200	140
		250	100
		300	80
		350	55
		400	45
		450	40
		500	30
		∞	0

2°	S.	RAYON EN METRES	SURLARGEUR EN M./M.	ECARTEMENT.
	LA SURLARGEUR DONNÉE À LA VOIE (INDIQUÉ (S) SUR LE GABARIT)	400 & PLUS	0	1m 435
		400 à 250	10	1m 445
		250 à 175	20	1m 455
		Moins 175	30	1m 465



## LES DÉBLAIS

Le terme déblai a trois sens, à savoir :

1. — enlèvement des terres elles-mêmes;
2. — enlèvement des terres pour niveler le sol;
3. — enlèvement des terres pour creuser le sol.

C'est cette troisième définition qui correspond au terme ferroviaire «tranchée» et qui signifie, dans un sens moins général, une excavation longitudinale à ciel ouvert.

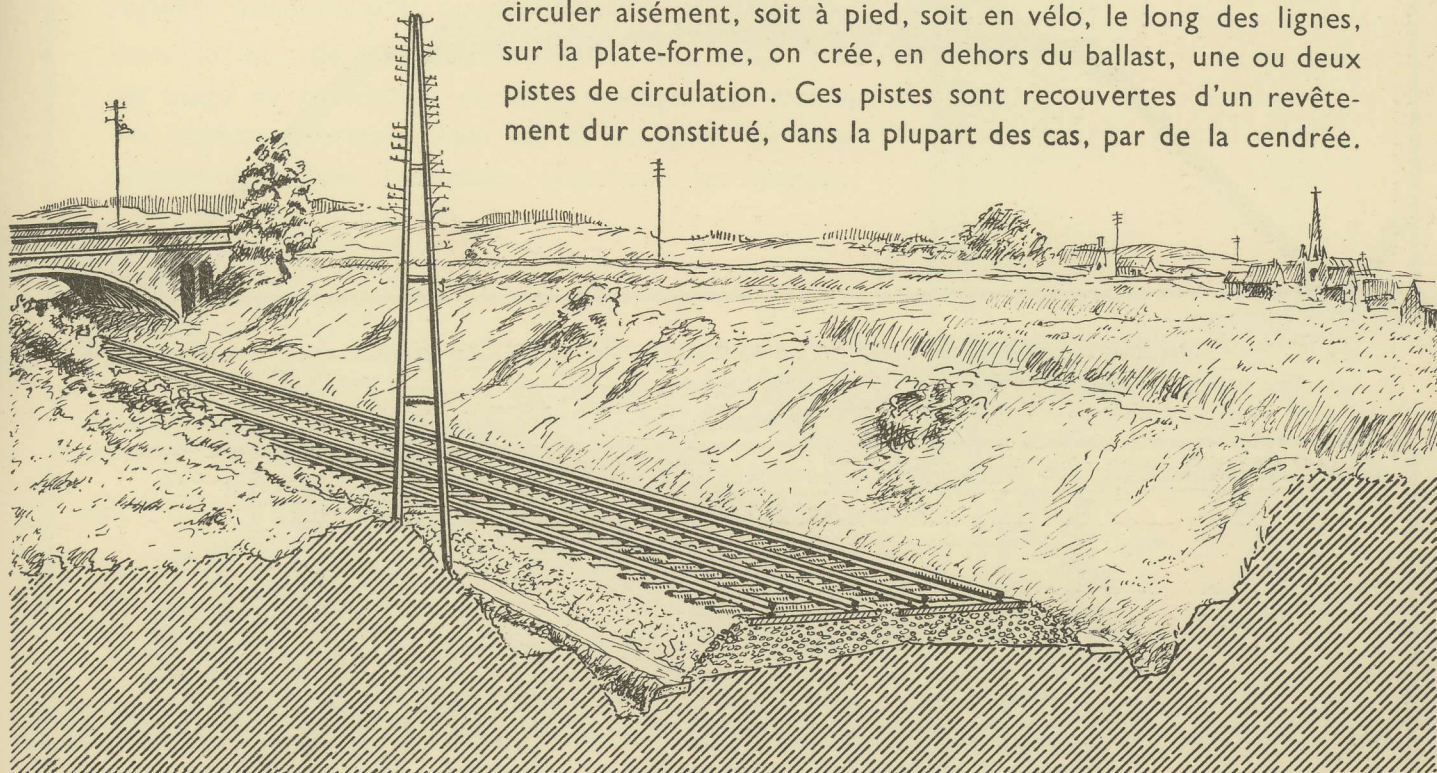
C'est la nature du terrain qui détermine le profil d'une tranchée. C'est-à-dire, en gros, l'inclinaison de ses talus. Cette inclinaison varie de la quasi verticale (terrains rocheux), à 3 de base pour 2 de hauteur (terrains argileux). Dans la majorité des cas, elle est de 45°, soit 1 de base pour 1 de hauteur et ce pour une tranchée saine et bien drainée.

La cote maximum de profondeur, normalement admise, est de vingt mètres. Dès que l'on dépasse cette cote, l'on creuse généralement un souterrain, car, outre le coût plus onéreux de l'enlèvement des terres, on empiète fortement sur les propriétés riveraines du chemin de fer, ce qui, dans un pays à population aussi dense que la Belgique, offre de multiples inconvénients et majore, par conséquent, de façon importante, les frais de premier établissement.

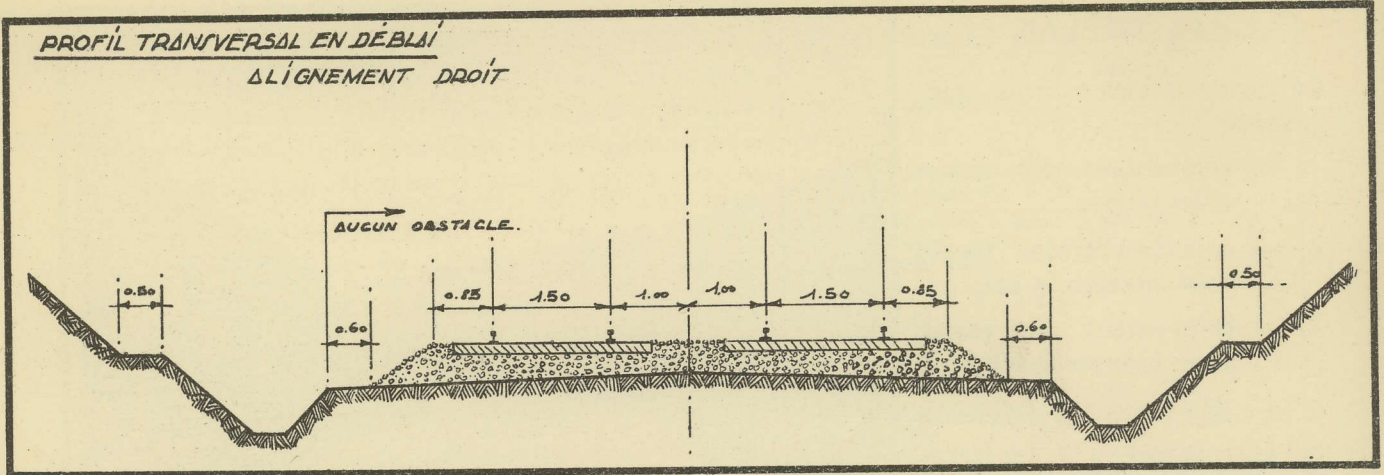
Dans le but de permettre au personnel de la voie ferrée de circuler aisément, soit à pied, soit en vélo, le long des lignes, sur la plate-forme, on crée, en dehors du ballast, une ou deux pistes de circulation. Ces pistes sont recouvertes d'un revêtement dur constitué, dans la plupart des cas, par de la cendrée.



LIGNE BRUXELLES-CHARLEROI

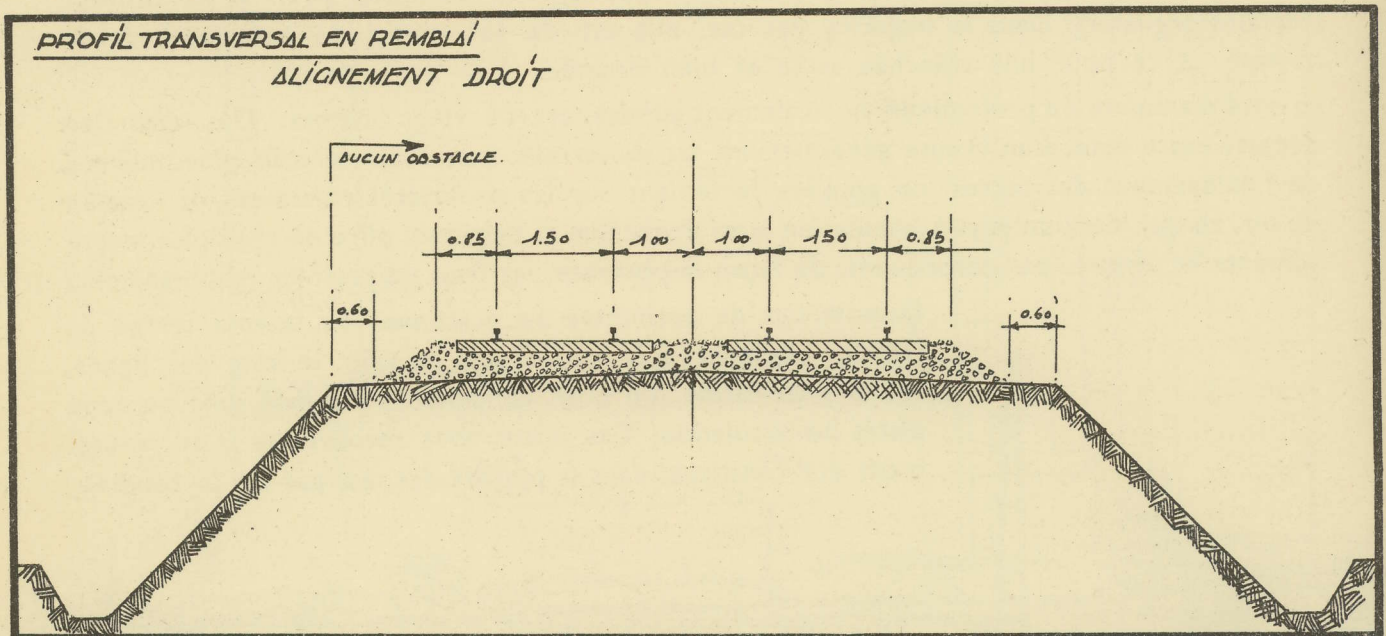




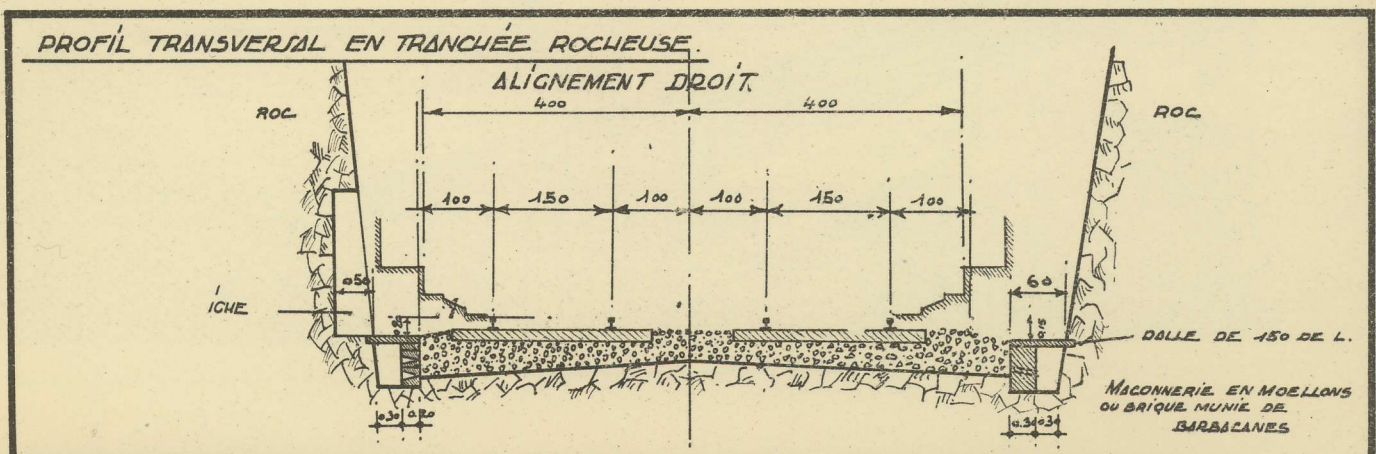


Dans les tranchées rocheuses, l'on creuse, de 50 mètres en 50 mètres, des niches permettant au personnel de se garer, lors du passage des trains et la piste cendrée habituelle est remplacée par des dalles en béton recouvrant les fossés latéraux.

Les tranchées rocheuses doivent être particulièrement surveillées, surtout aux approches de l'hiver, car la congélation de l'eau d'infiltration désagrège facilement le roc et les éboulements dangereux sont à craindre.

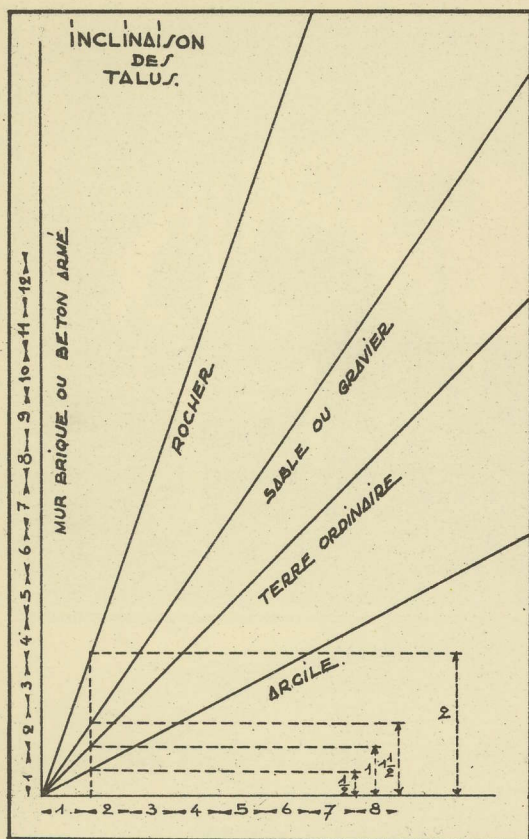


Dans le cas où l'on craint l'effondrement des terres, les talus des déblais sont retenus par un mur ou un revêtement en pierres sèches portant le nom de « perrés ».





## LES REMBLAIS



Un remblai est une masse de terre rapportée pour combler un creux ou encore pour niveler un terrain.

L'eau, et surtout l'eau de ruissellement est un des plus grands ennemis des voies ferrées. Il faut donc veiller à ce que les masses de terre soient stables et, pour ce, bien les drainer, et, si nécessaire, mettre, au bas des talus, des fossés qui évacueront promptement les eaux. Faut-il dire que l'entretien de ces fossés est capital.

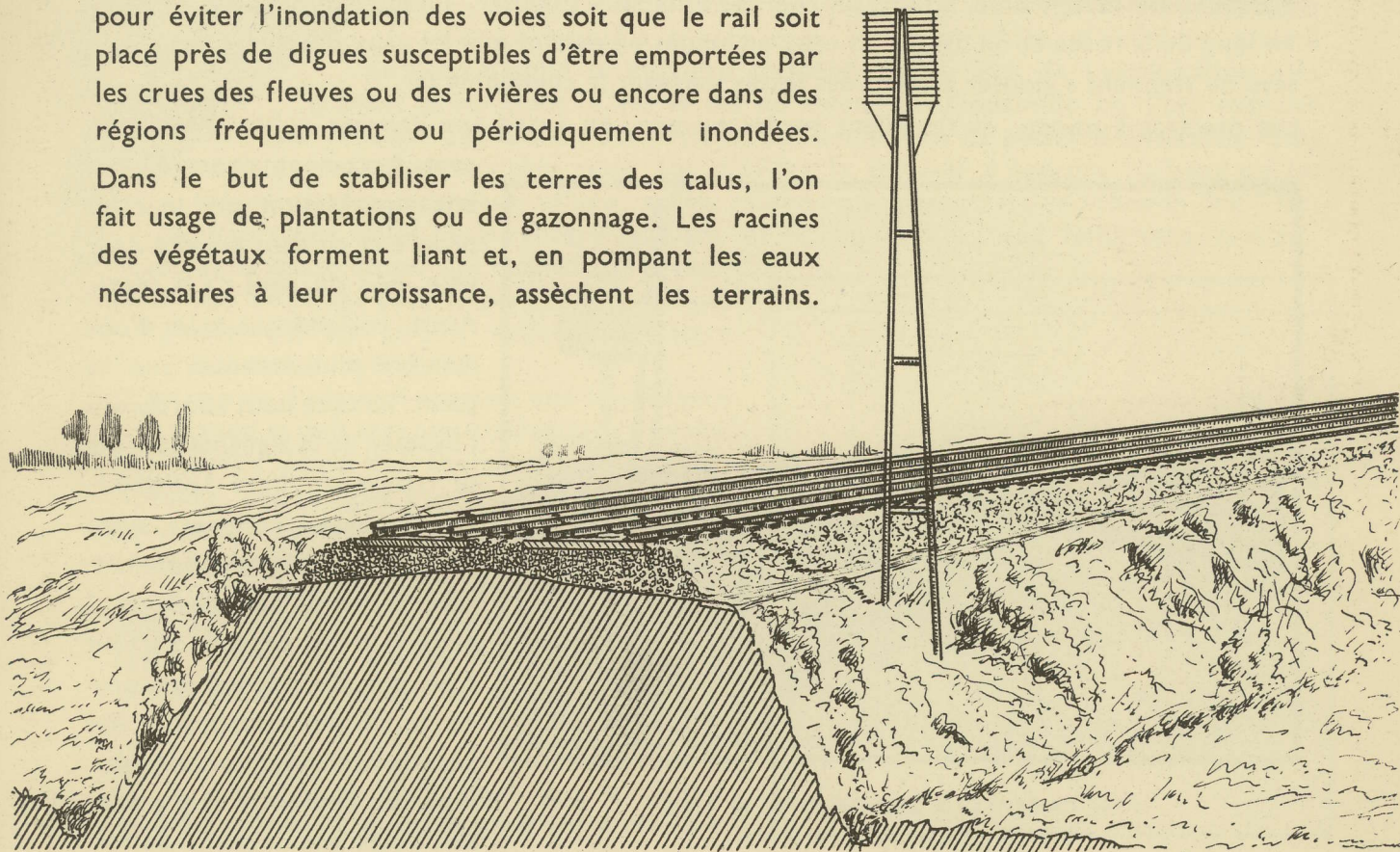
Parfois, on remblie des terrains marécageux ou tourbeux pour éviter que le ballast ne s'enfouisse sous le poids des trains.

Le drainage des eaux doit être, dans ce sens, particulièrement soigné.

Dans certaines vallées où l'étiage des eaux varie fortement et pour éviter de voir le trafic interrompu, en période de crue, on pose la voie, bien souvent, en remblai.

La voie ferrée qui suit la vallée de la Meuse en Belgique est protégée de cette façon malgré que des barrages et des écluses tendent à régulariser de plus en plus le cours de ce fleuve. En plaine, l'on utilise le même procédé pour éviter l'inondation des voies soit que le rail soit placé près de digues susceptibles d'être emportées par les crues des fleuves ou des rivières ou encore dans des régions fréquemment ou périodiquement inondées.

Dans le but de stabiliser les terres des talus, l'on fait usage de plantations ou de gazonnage. Les racines des végétaux forment liant et, en pompant les eaux nécessaires à leur croissance, assèchent les terrains.





## LES PASSAGES A NIVEAU

Un passage à niveau, en abrégé « P.N. », est l'endroit où une voie ferrée est croisée par un chemin ordinaire, et au même niveau.

Les « P.N. » sont des points extrêmement dangereux, aussi les supprime-t-on, de manière systématique, en Belgique.

Ils constituent, de plus, de grosses entraves à la circulation, tant ferroviaire que routière. On les remplace par des passages supérieurs ou inférieurs qui, s'ils sont plus

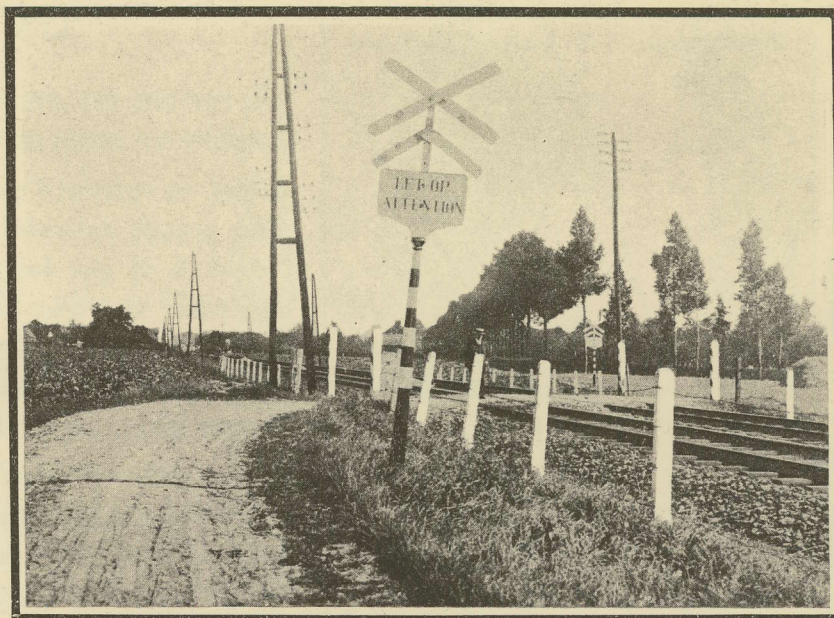
coûteux d'installation, offrent, dans bien des cas, la possibilité de supprimer un gardiennage permanent onéreux.

L'assèchement de la plate-forme doit être particulièrement soigné aux « P.N. » car la différence d'élasticité existant entre le pavage et la voie, fait que le ballast est plus facilement colmaté, ce qui veut dire, qu'il est rendu imperméable par les boues.

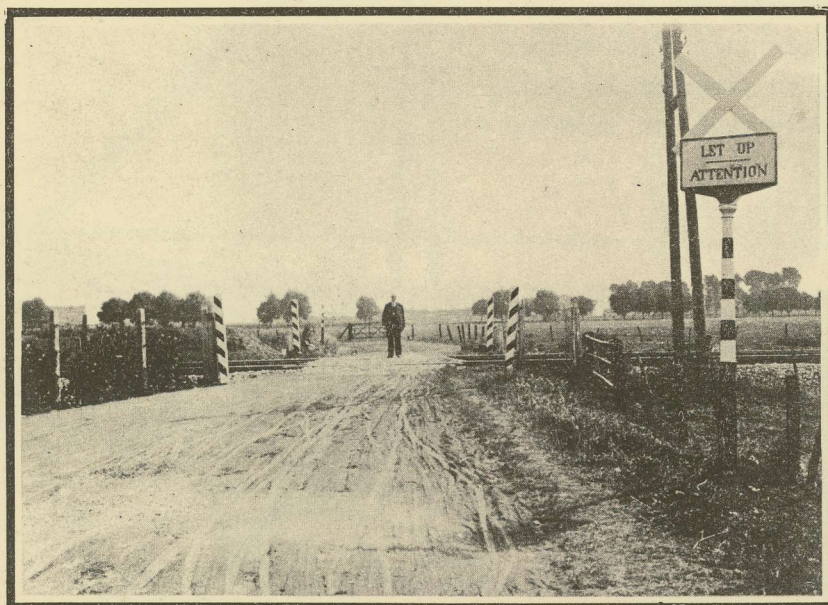
Lorsque l'on établit un « P.N. », on cherche à lui faire épouser, autant que possible, le profil en long de la route et on draine les eaux en amont en évitant que les eaux des fossés des chaussées ne viennent s'ajouter à celles des fossés longeant le chemin de fer.

Les passages à niveau, qu'ils soient gardés ou non, eu égard aux dangers qu'ils présentent,

sont fortement protégés par une signalisation qui leur est propre et ce, tant du côté de la voie, que du côté de la route. Aussi, reviendrons-nous d'une manière plus étendue, sur ce point, lorsque nous aborderons l'examen de la signalisation, qui se trouve au livre troisième. De nombreux accidents, ayant souvent causé mort d'hommes, sont survenus aux passages à niveau, ils ont presque partout créé une abondante jurisprudence. Dans quasi tous les pays, la priorité absolue de passage est reconnue légalement aux voies des chemins de fer.



LIGNE DE SAINT-TROND A HASSELT. P. M. N° 51.  
'S-HEERENELDEREN (Signalisation voie double).



LIGNE DE BRUGES A ZEEBRUGGE. P. N. N° 5.  
LISSEWEGE (Signalisation voie simple).



## LES TUNNELS

La galerie souterraine pratiquée pour donner passage à une voie de communication s'appelle un tunnel.

La Belgique ne possédant pas de chaînes de montagnes, on n'y a creusé que des tunnels relativement peu nombreux par rapport à l'étendue du réseau et encore s'agit-il de faibles longueurs.

Après l'achèvement de la jonction reliant, à Bruxelles, les gares du Nord et du Midi, la capitale possédera le plus long parcours souterrain du pays, soit environ 2.000 mètres et, chose rare, à six voies. Celles-ci sont divisées, du centre et vers la tête sud du tunnel, en 3 pertuis de 2 voies et vers la tête nord, en 2 pertuis de 3 voies.

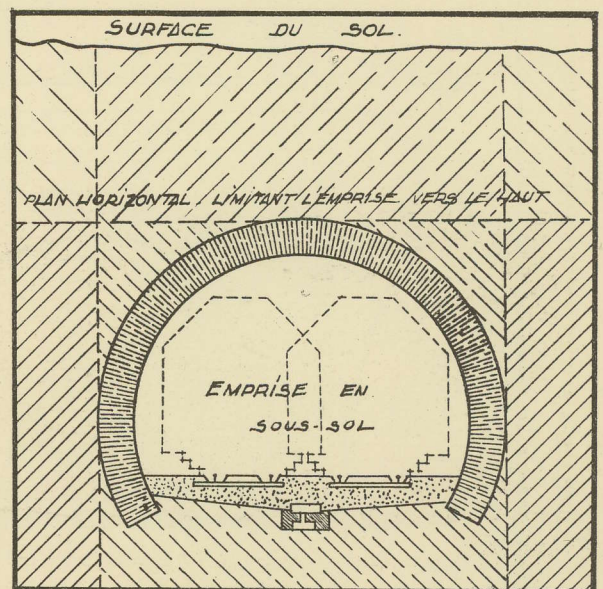
Un tunnel peut être établi pour voie double ou pour voie simple. Le Congrès des Chemins de Fer tenu à Berne, en 1910, a recommandé de construire les longs tunnels à double voie. Le tunnel à simple voie, vu le caractère d'extrême gravité qu'y occasionne le moindre accident, exige, lors de l'exploitation, de grandes précautions. C'est le cas du tunnel de Godarville où l'on exploite par pilotage. Les tunnels permettent, non seulement de passer d'une vallée dans l'autre, mais ont souvent pour but d'éviter le contour d'éperons rocheux ou les méandres trop capricieux d'une vallée. Celui qui parcourt, en chemin de fer, la pittoresque vallée de la Vesdre (affluent de la Meuse) s'en rend facilement compte.

Lors de la construction des tunnels, on prévoit des niches de refuge pour le personnel, ainsi que les places pour les cintres devant permettre les réparations éventuelles.

D'autre part, l'aération acquiert une importance très grande et doit être particulièrement soignée. Les tunnels étant des endroits habituellement humides, deux règles s'imposent :

1. — pour l'écoulement des eaux, ils doivent avoir une pente minimum de 2 mm. par mètre;
2. — pour éviter un coefficient d'adhérence trop bas (les rails humides devenant plus glissants diminuent, de ce fait, le coefficient d'adhérence), la pente ne doit pas dépasser 8 mm. par mètre.

La pente peut-être orientée vers une entrée ou, si l'on crée un point haut dans le tunnel, en établir deux, ce qui est de beaucoup préférable.





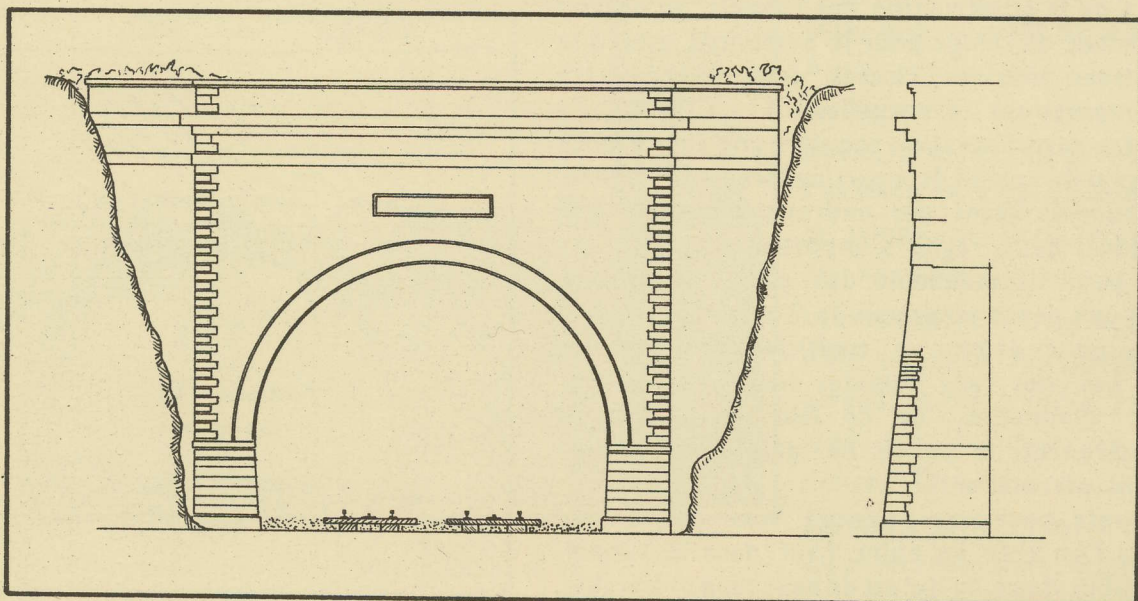
### LES PLUS GRANDS TUNNELS DU MONDE

Longueur (metres)	Pays	Nom	Exploité depuis	Altitude moyenne
19.731	Suisse-Italie	Simplon	1906	706 mètres
18.150	Italie	Appennins	1929	—
14.984	Suisse-Italie	Saint Gothard	1883	1.155 mètres
14.605	Suisse	Loetschberg	1911	1.244 mètres
12.840	France-Italie	Mont Cenis	1871	1.293 mètres
12.500	Etats-Unis	Cascadès (G. N. Ry)	1929	877 mètres
10.250	Autriche	Arlberg	1884	1.311 mètres
9.800	Etats-Unis	Moffat (Colorado)	1923	2.800 mètres
9.720	Japon	Schimizu	—	—
8.590	Suisse	Ricken	1910	—
8.560	Suisse	Granges Moutier	—	545 mètres
8.526	Autriche	Tauern	1911	1.225 mètres
8.453	Nouvelle-Zélande	Otira	—	—
8.297	Italie	Ronco	—	324 mètres
8.154	Suisse	Hauenstein	—	—
8.098	Italie	Tende	—	—
8.050	Canada	Connought	1906	152 mètres
8.000	Indes Anglaises	Ceylan	—	—

Les méthodes de percement des tunnels dépendent de la nature des terrains traversés. En terrain tendre, on se sert fréquemment d'une armature, portant le nom de bouclier, qui s'enfonce dans le sol. Cette armature est suivie d'un compartiment rempli d'air comprimé dont le rôle est d'empêcher les terres et les boues de s'ébouler, ce qui facilite considérablement le déblaiement.

Dans un terrain dur ou rocailleux, on a recours à des perforatrices et aux explosifs.

Les tunnels nécessitent les travaux les plus considérables, les plus longs et les plus coûteux.







PARTIE DU FAISCEAU DES VOIES DE LA STATION DE SCHAERBEEK

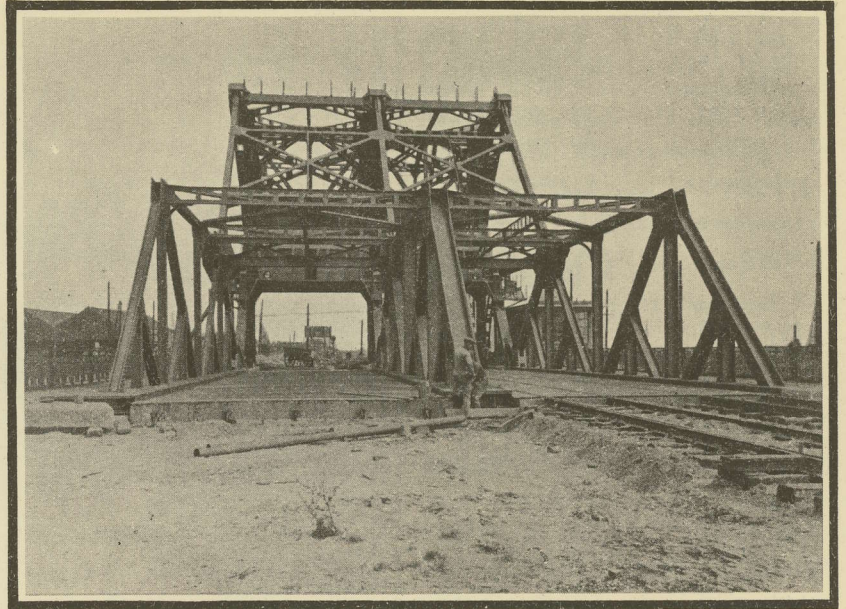


## LES PONTS

La construction faisant communiquer deux points séparés par un cours d'eau, une dépression de terrain, ou une voie de communication, est un pont.

L'infrastructure des chemins de fer en comporte de nombreux. Ce sont, parmi les ouvrages d'art ferroviaire, les plus courants.

Le pont, où la voie ferrée se trouve **au-dessus**, est dit passage inférieur (P.I.). Si, par contre, elle se trouve **au-dessous**, il est appelé passage supérieur (P.S.).



PONT BASCULANT « TYPE SCHERZER » (Port d'Anvers)

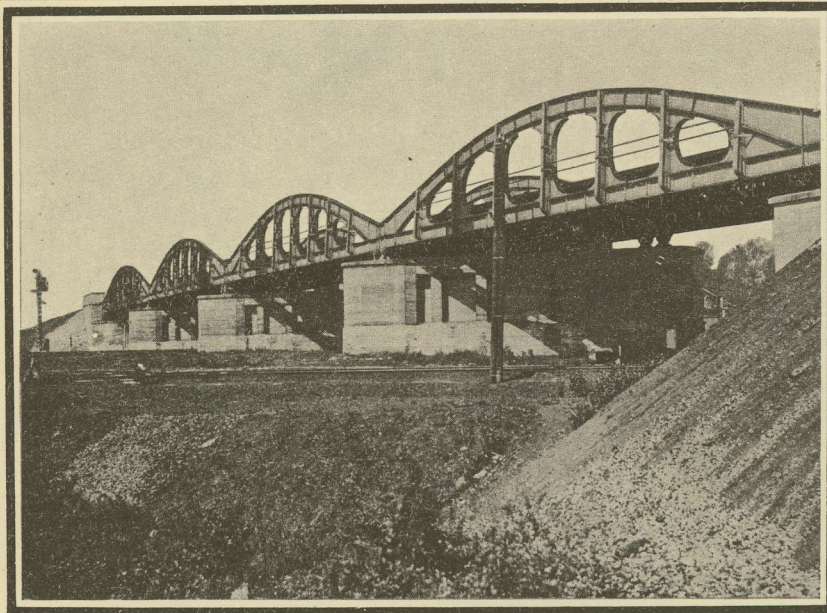
Pour établir un pont, il faut :

1. — Un sol solide pour les appuis;
2. — Que ce sol soit creusé jusqu'à la limite des affouillements probables ; et, dans le cas d'un cours d'eau :
3. — que la direction des rives garantisse la fixité du lit de ce cours d'eau.

La nature des matériaux employés est fort diverse. Sont utilisés, seuls ou ensemble, le bois, la maçonnerie, le béton armé, le métal.

On peut grouper les ponts en trois grandes catégories, eu égard au mouvement :

1. — les ponts **fixes**;
2. — les ponts **suspendus**, c'est-à-dire, ceux dont le tablier est suspendu, au moyen de tirants ou de tiges, à un ou plusieurs câbles tendus entre les points à relier;
3. — les ponts **mobiles**, qui peuvent à leur tour se diviser en :



PONT FIXE « TYPE VIERENDEEL », LIGNE BRUXELLES-GAND.  
(Bruxelles-Midi).

a) ponts **basculants**, qui sont ceux dont le tablier est mobile autour d'un axe horizontal de rotation;

b) ponts **tournants**, qui groupent les ponts dont le tablier tourne autour d'un axe vertical;

c) ponts **roulants**, ceux disposés de manière à pouvoir reculer ou avancer sur des galets;

d) ponts **levants** sont ceux dont le tablier se lève facilement, étant équilibré par des contrepoids.



Si on classe les ponts quant à leur forme, on distingue :

1. — les ponts à voûte en arc, qui se subdivisent en :

- a) ponts en plein cintre;
- b) ponts en ogive.

2. — les ponts à poutre, parmi lesquels se trouvent :

- a) les ponts à âme pleine;
- b) les ponts à âme évidée;
- c) les ponts en treillis.

Le professeur belge **Vierendeel**, de l'Université de Louvain, est le créateur d'une forme de poutre spéciale, qui porte son nom. De nombreux ponts belges utilisent ce type de poutre.

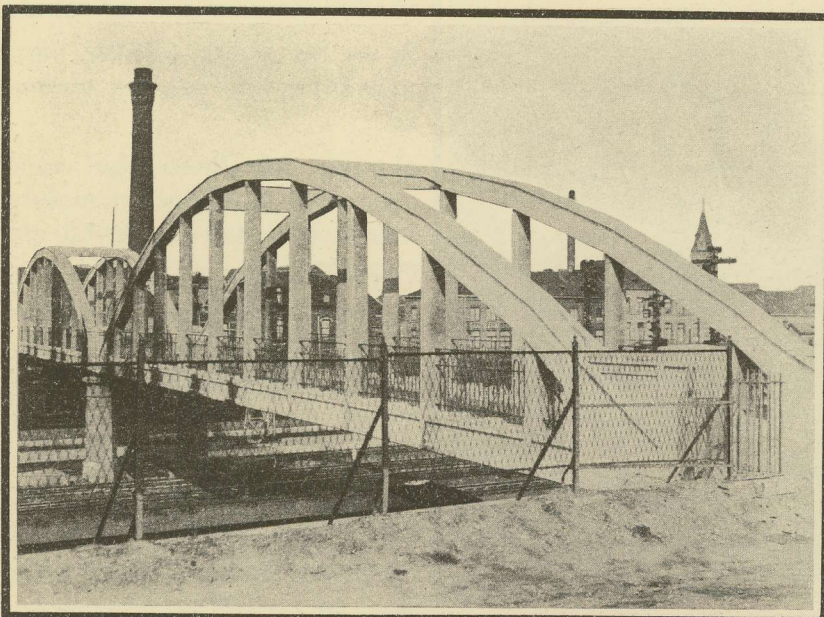


PONT-FIXE. LIGNE BRUXELLES-ANVERS (Vieux-Dieu).

Un pont ne reposant que sur deux appuis est dit à **travée unique**; par contre, on appelle le pont à **travées multiples**, celui reposant sur trois appuis ou plus. Ces appuis portent le nom de **pires**. Lorsque deux appuis sont accouplés dans le sens transversal, la pile est dite **jumelle**.

Les ponts sont ancrés, à leurs extrémités, dans des massifs en maçonnerie appelés culées et destinés à soutenir les poussées des dernières voûtes ou arches du pont. Quant aux piles, elles reposent sur des massifs faisant saillie des deux côtés (aval et amont) qui les supportent, répartissent la charge sur une plus grande surface et facilitent éventuellement l'écoulement des eaux sous le pont, et ce, tout en écartant les objets flottants qui pourraient frapper et, par conséquent, détériorer les piles.

Les ponts primitifs furent surtout construits en bois et, par la suite, en maçonnerie, actuellement, ils sont souvent construits en béton armé, vu la souplesse avec laquelle ce matériau se travaille.



PASSERELLE POUR PIÉTONS. LIGNE BRUXELLES-HERBESTHAL. (LIÉGE-GUILLEMINS).

La majorité des ponts mobiles actuels sont des ponts métalliques.

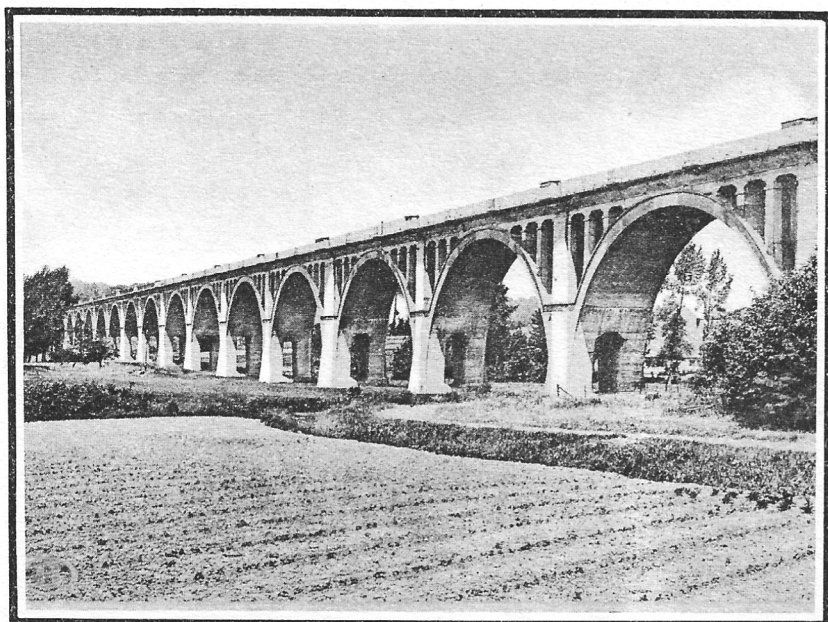
Les ponts mobiles constituant des points particulièrement dangereux, les chemins de fer les évitent, autant que faire se peut, et dans le cas où aucune autre solution n'est rationnellement possible, ils font l'objet de mesures spéciales fort sévères et d'une signalisation rationnelle dans tous les sens du trafic. Ils ne se rencontrent que pour le franchissement des cours d'eau.

Un petit pont, à une seule arche, porte le nom particulier de **ponceau**.

P.B. haut

longueur du viaduc 1522 m.

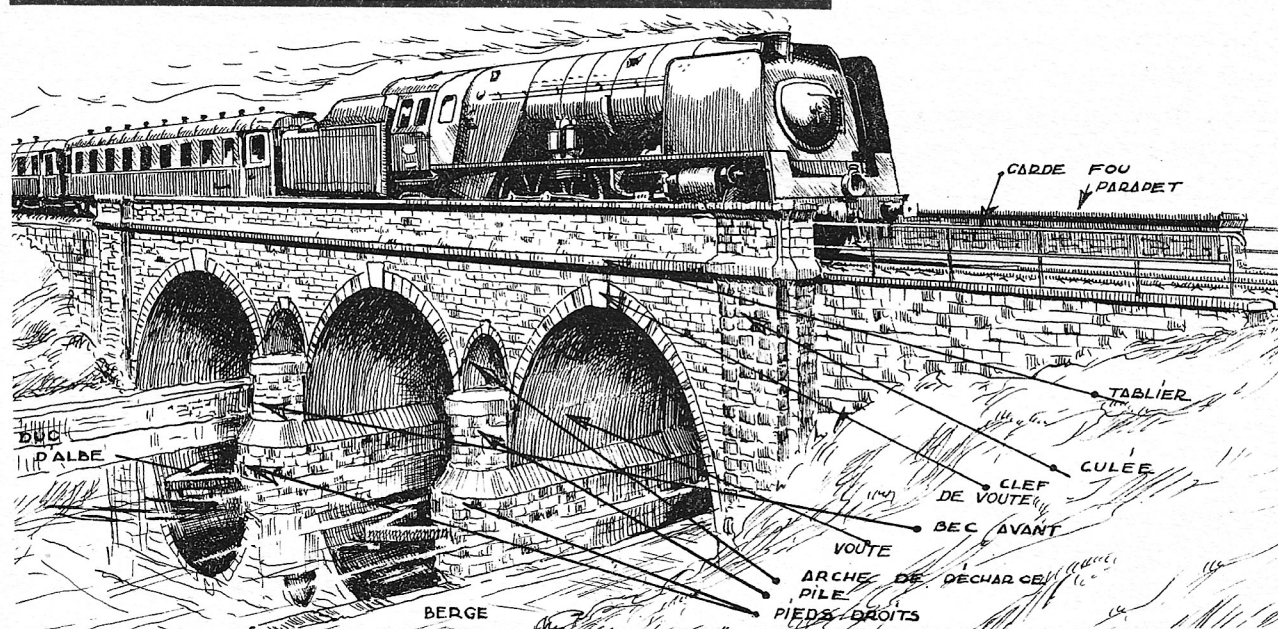




Un pont construit au-dessus d'une route ou d'une vallée, pour établir une communication entre les versants sans descendre au niveau de la ligne de fond, est appelé **viaduc**. Les viaducs se présentent le plus souvent sous l'aspect d'arcades.

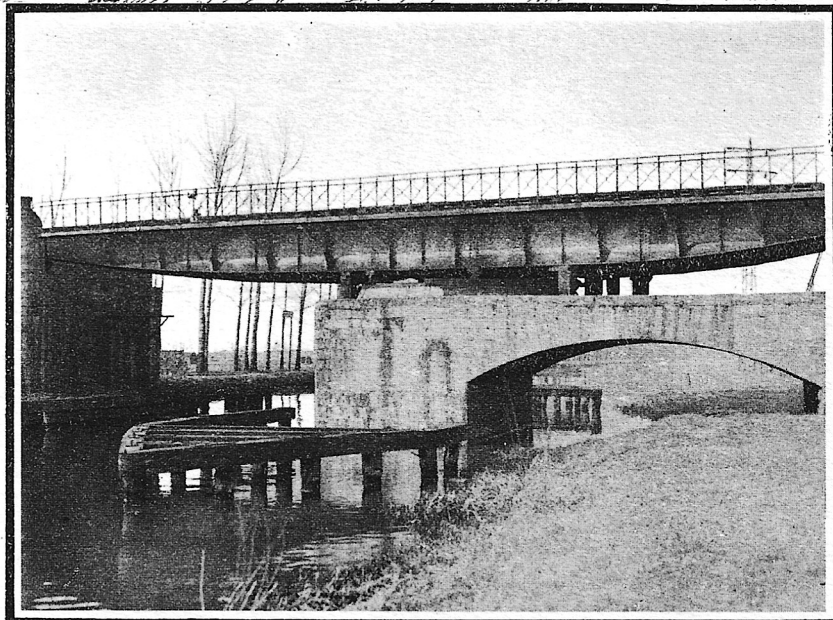
Les ponts forment sur un réseau ferré un ensemble de points forts délicats. Leur destruction immobilise souvent longtemps le trafic. Ils consti-

VIADUC DE LA VALLÉE DE LA PÉDE.  
LIGNE BRUXELLES-GAND  
(Kilomètre 13).

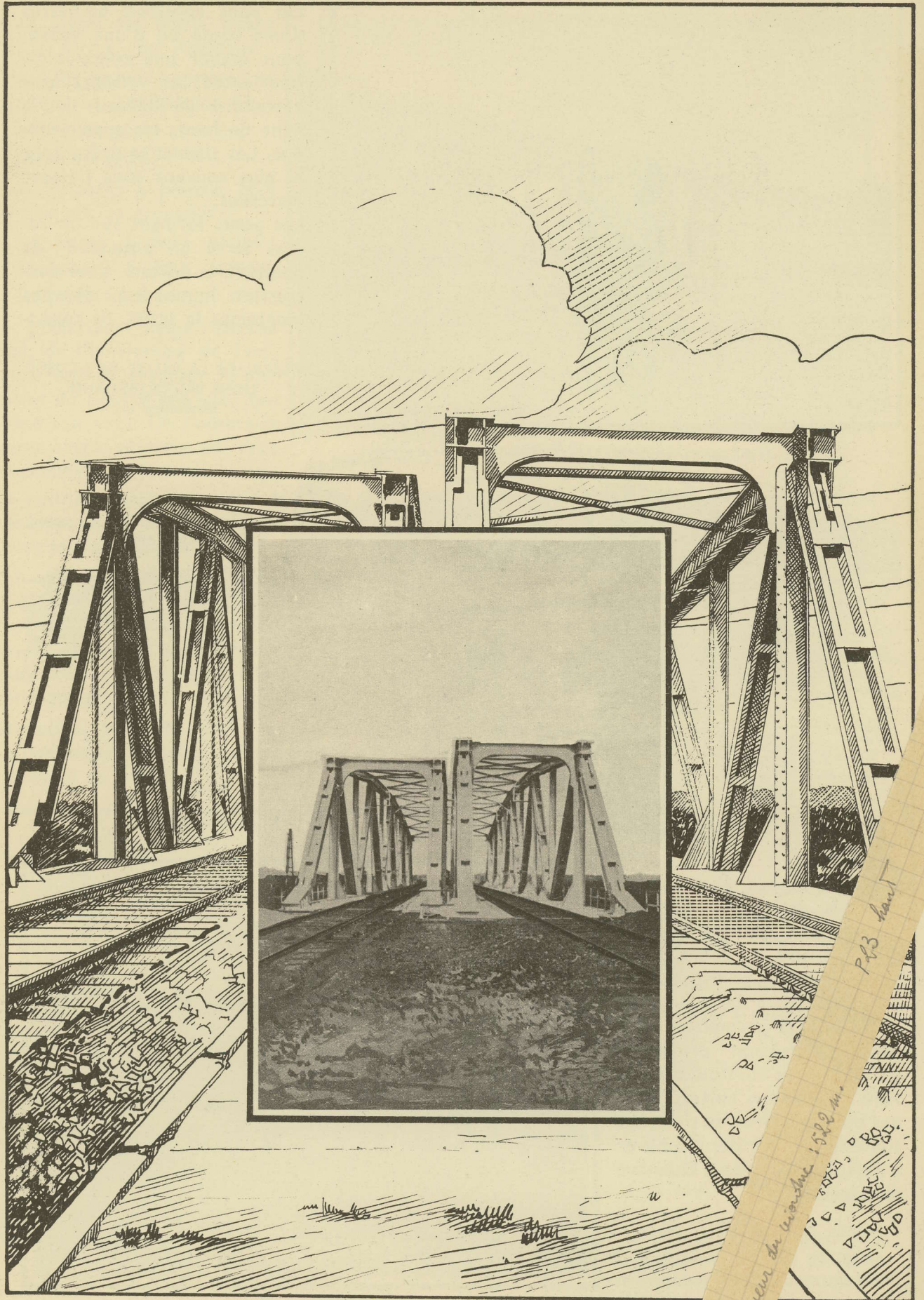


tuent de ce fait d'importants objectifs militaires. Certains d'entre eux ont été détruits plusieurs fois au cours d'une même guerre. Les armées possèdent du reste dans leur parc des éléments permettant, par une construction provisoire de rétablir la continuité de la voie. Dans leurs culées, pour des buts militaires, se trouvent souvent prévues des chambres à explosifs appelées « **Chambre de mines** ».

PONT TOURNANT.  
CANAL DE LOUVAIN A MALINES.  
LIGNE BRUXELLES-LOUVAIN (à Louvain).







*longueur de travée 1520 m.*  
*P. B. Haut*





## LE RÔLE DE L'ÉTAT

Nous avons vu, au début du présent volume, les nombreux titres qui rangent les chemins de fer parmi les entreprises d'utilité publique.

Aussi, à ce titre, verrons-nous intervenir l'Etat, tant dans l'établissement que dans la gestion des chemins de fer.

Lors de l'établissement du chemin de fer, l'intervention de l'Etat s'avère indispensable, car il a seul qualité pour effectuer les expropriations pour cause d'utilité publique.

Pendant l'exploitation, l'Etat intervient dans l'intérêt général :

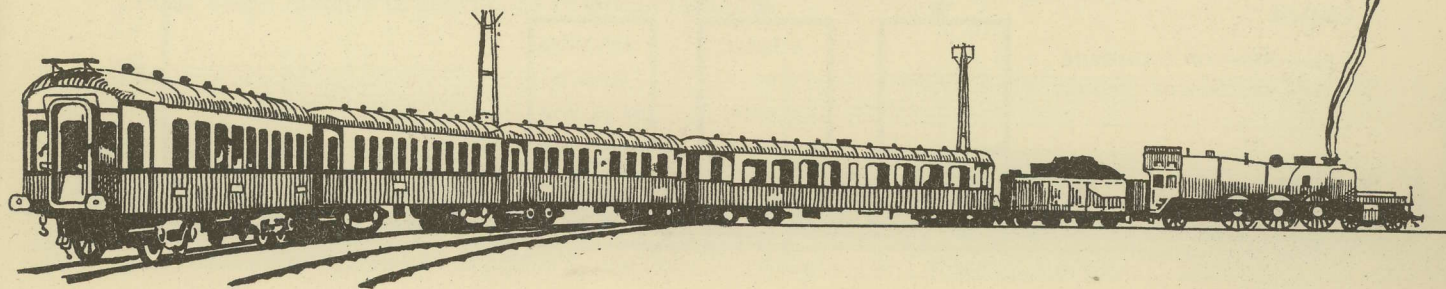
1. — au point de vue de la sécurité. L'Etat a le devoir de protéger le public et le personnel du chemin de fer, dans toute la mesure du possible, contre les accidents;
2. — au point de vue commercial. L'Etat doit accorder sa protection, pleine et entière, contre l'exploitation du public, par la mise en application de tarifs exorbitants. Une hausse même légère, des tarifs, peut tuer toute une industrie. Aussi, toute modification doit-elle être approuvée par l'Etat, avant sa mise en application;
3. — au point de vue financier. L'on ne conçoit pas un pays sans chemin de fer. Cette industrie ne peut s'arrêter; c'est un des motifs pour lequel l'Etat lui donne sa garantie et le subsidie. Cela donne à l'Etat un droit de contrôle; car si un chemin de fer est mal géré, en fin de compte, c'est l'Etat qui paie le déficit.

D'autre part, le chemin de fer appartient à la collectivité, c'est-à-dire, à la Nation; il est par conséquent inaliénable et l'Etat doit veiller à ce qu'il conserve sa pleine valeur.

La loi ne s'est pas contentée de régler les rapports des chemins de fer avec l'Etat; elle a également fixé les rapports du public avec le chemin de fer. Il est à remarquer, à ce sujet, qu'au double point de vue commercial et civil, la différence est totale, si l'on compare les obligations des chemins de fer à celles des commerçants ou des industriels.

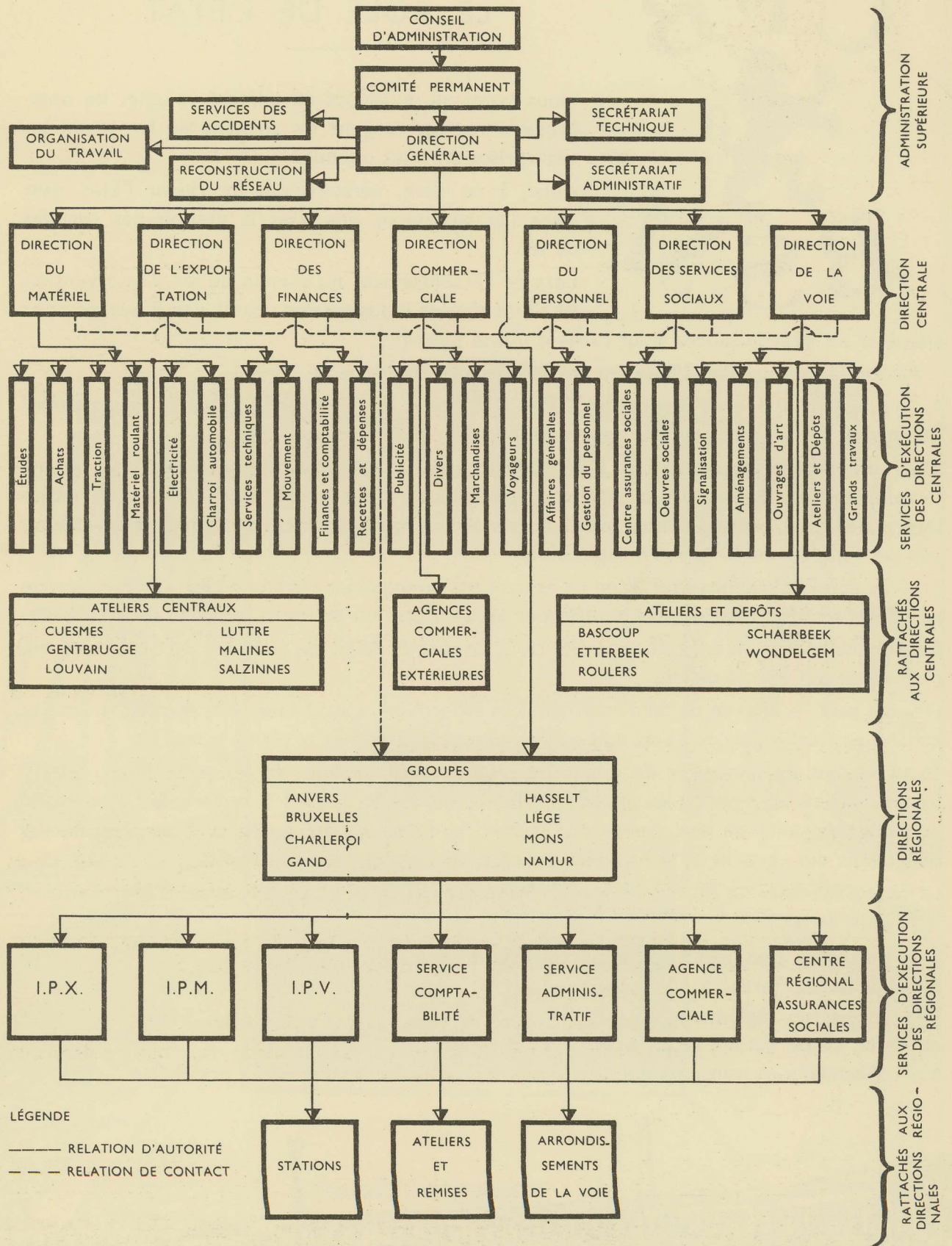
La loi, qui est datée du 25 août 1891, règle les transports en Belgique. Elle astreint, entre autres, le chemin de fer à :

1. — établir un traitement égal entre tous ses clients ;
  2. — publier ses tarifs ;
  3. — publier ses règlements ;
- et, enfin, clause qui est actuellement fort discutée :
4. — effectuer tout transport qui lui est présenté, dans les limites de ses possibilités.

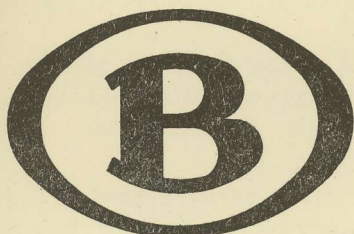




Organigramme de la S. N. C. B.







LA S. N. C. B.

SON STATUT

La Société Nationale des Chemins de fer Belges (S. N. C. B.) a été créée par la loi du 23 juillet 1926.

Ses statuts ont fait l'objet d'un arrêté royal, en date du 7 août 1926.

L'Etat belge n'a pas fait apport à la Société Nationale des Chemins de fer Belges de la pleine propriété du réseau des Chemins de fer de l'Etat, il lui a seulement octroyé le droit à son exploitation et de plus, il a limité la durée de celle-ci à soixante-quinze ans. Ayant pris cours le 1<sup>er</sup> septembre 1926, l'action de la S. N. C. B. prendra fin en 2001.

Toutefois, après vingt ans d'exploitation par la S. N. C. B., soit à partir de 1947, l'Etat s'est réservé la faculté de reprendre l'exploitation du réseau à son compte personnel. Il devra, cependant envisager, dans ce cas, le remboursement des actions privilégiées qui n'auraient pas encore été amorties. Cette modalité prévoit une prime de rachat venant grever le montant du remboursement, prime variable suivant l'époque du remboursement.

Le capital de la Société Nationale des Chemins de fer Belges a été fixé à 11 milliards de francs représenté par deux sortes d'actions, se répartissant :

en actions ordinaires, inaliénables et nominatives, attribuées à l'Etat belge, d'un montant de 1 milliard de francs; et,

en actions privilégiées, au porteur, d'un montant de 10 milliards de francs.

Le nombre de titres et leur valeur nominale sont les suivants :

1. — pour les actions ordinaires, inaliénables, dix millions d'actions ont été créées, d'une valeur nominale unitaire de 100 francs;
2. — pour les actions privilégiées, vingt millions d'actions d'une valeur de 500 francs ont été émises.

Les actions privilégiées ont droit à un double dividende :

1. — un dividende fixe;
2. — un dividende variable suivant les bénéfices d'exploitation.

Le dividende fixe qui est à charge de l'Etat a été fixé primitivement au taux uniforme de 6 %.

Cependant, depuis 1935, le dividende des actions privilégiées émises en Belgique a été réduit et fixé au taux de 4 %. Les actions privilégiées dont l'émission a été faite en Hollande et en Suisse ont conservé le taux initial de 6 %.

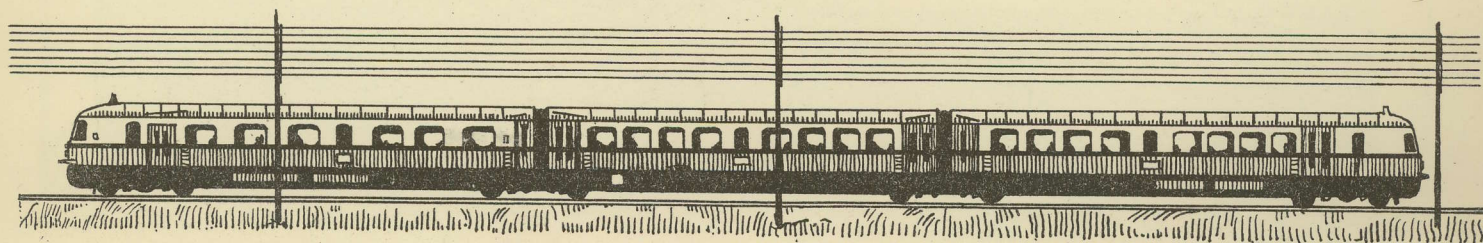
Le dividende variable représente la moitié des bénéfices de la S. N. C. B., la seconde moitié de ces bénéfices étant attribuées aux actions inaliénables, soit à l'Etat belge.

Les actions privilégiées sont remboursables.

Le remboursement est prévu sur une période de 65 ans, débutant en 1937.

L'action remboursée est remplacée par une action de jouissance conservant tous les droits de l'action privilégiée, sauf celui du paiement du dividende fixe.

L'Etat belge assume la charge du remboursement.





## LES DIRECTIONS CENTRALES

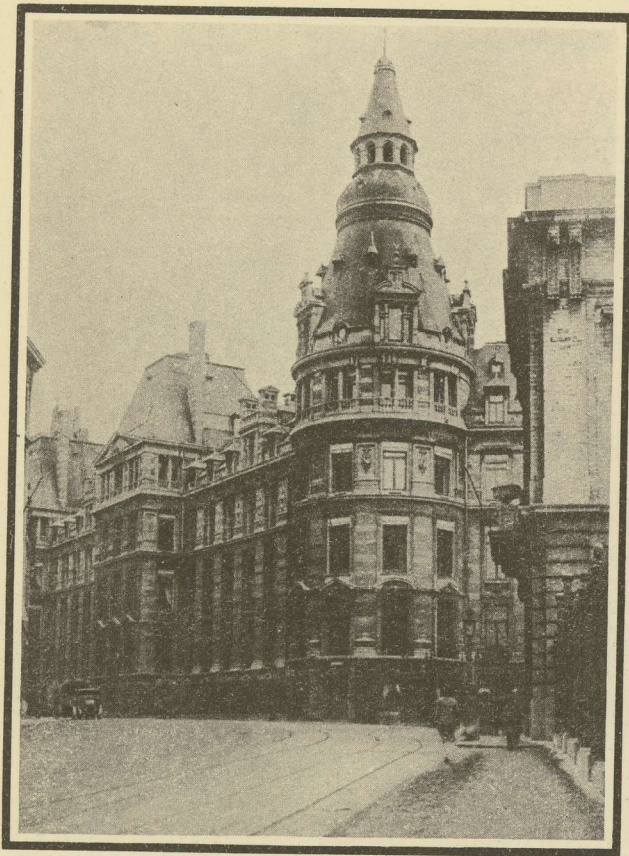
Au sommet de la hiérarchie, se trouve un Directeur-Général, assisté d'un Directeur-Général-Adjoint.

Outre un secrétariat administratif et un secrétariat technique, trois services lui sont directement subordonnés, à savoir :

1. — le service accident;
2. — le service de l'organisation du travail;
3. — le service de la reconstruction du réseau.

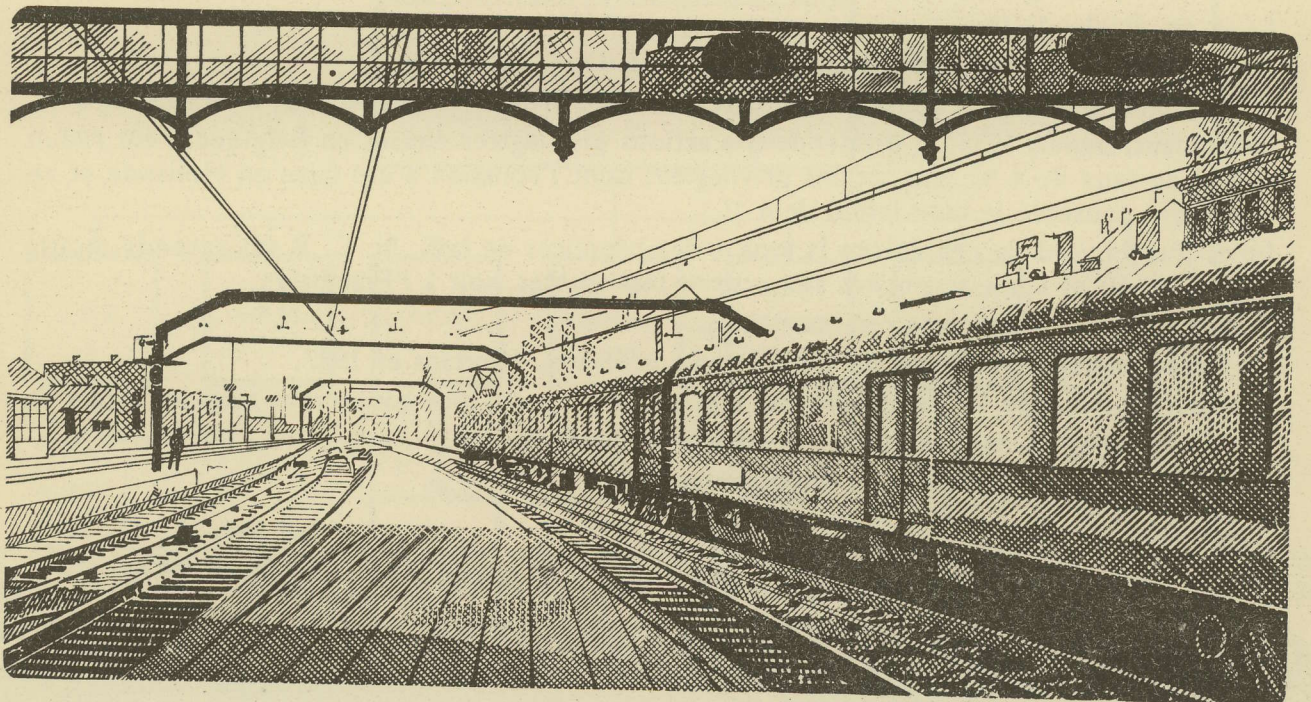
Dans sa vaste tâche, la Direction Générale est aidée par sept grandes directions :

1. — la Direction de l'Exploitation, indexée n° 1;
2. — la Direction du Matériel, indexée n° 2;
3. — la Direction de la Voie, indexée n° 3;
4. — la Direction des Finances, indexée n° 4;
5. — la Direction du Personnel, indexée n° 5;
6. — la Direction Commerciale, indexée n° 6, et
7. — la Direction des Services Sociaux, indexée n° 7.

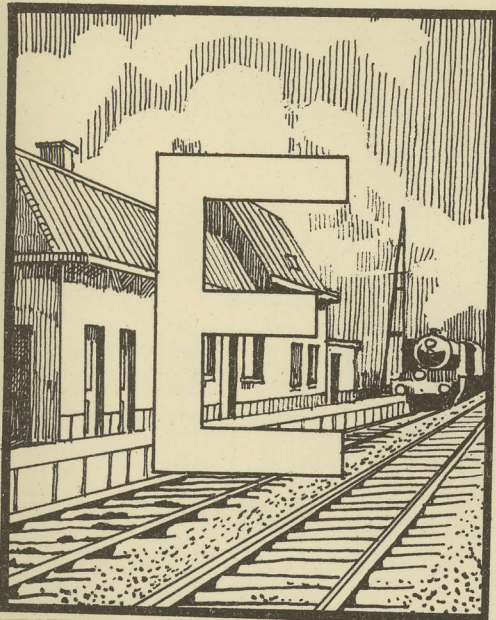


Ces directions se subdivisent en Divisions et celles-ci en Bureaux.

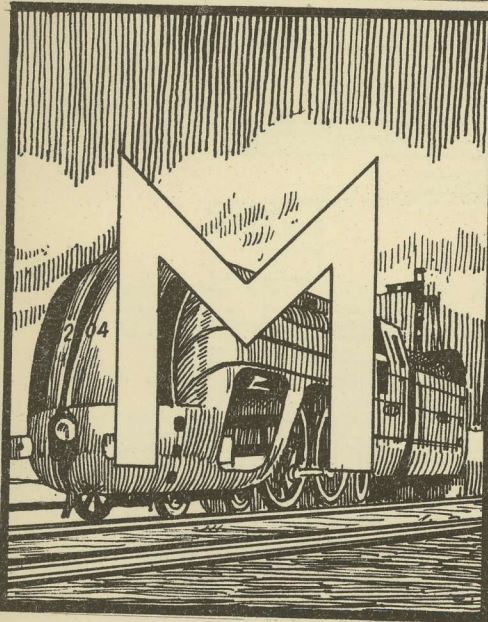
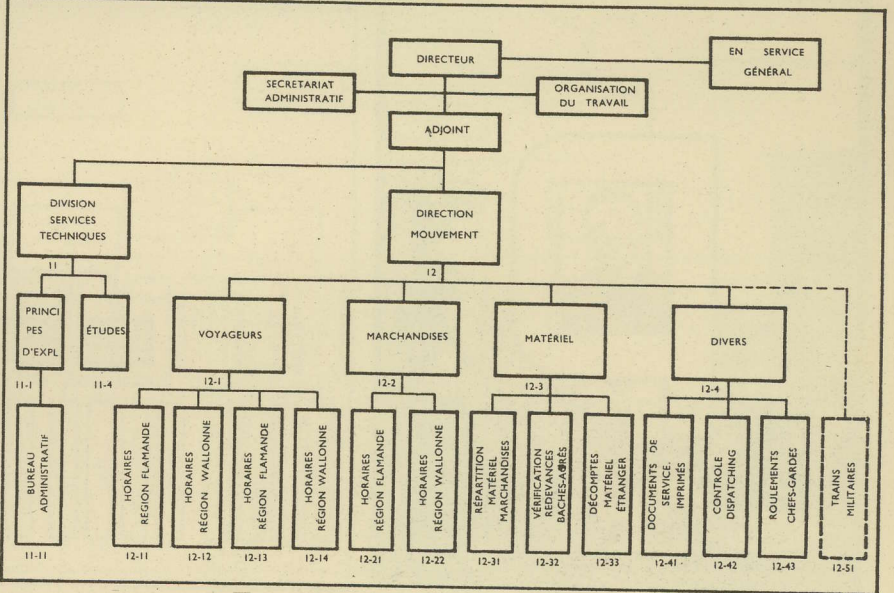
Les organigrammes ci-après en font comprendre les différents rôles :



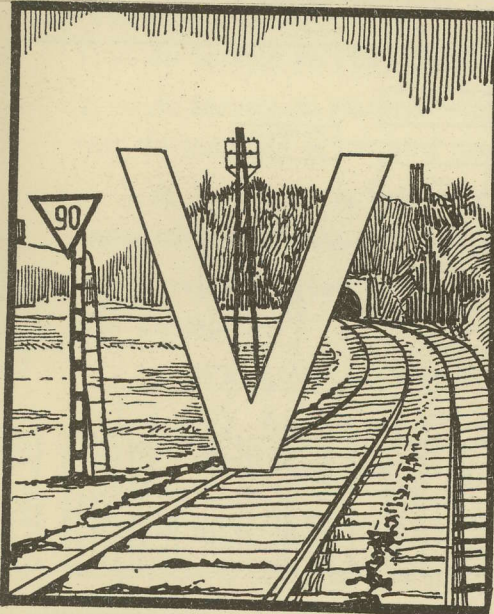
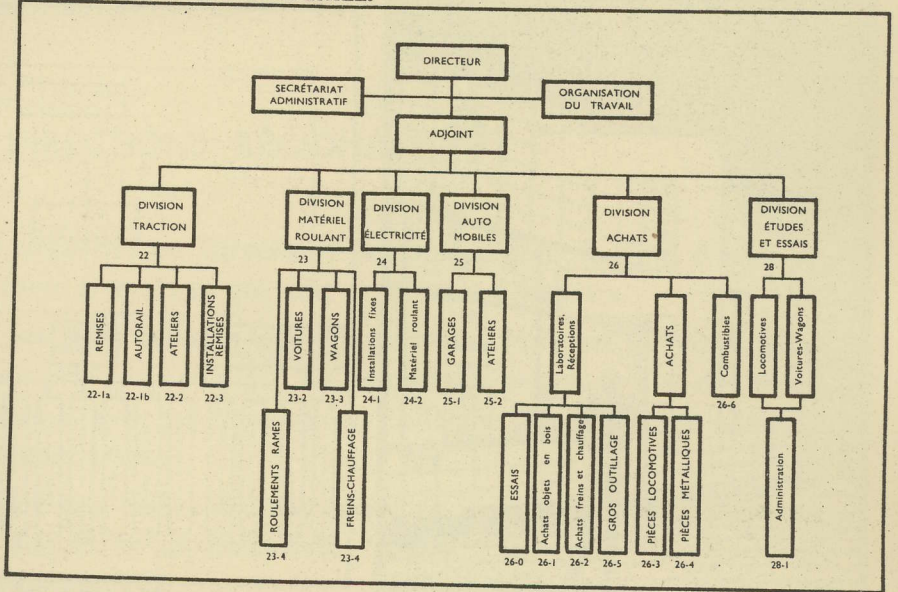




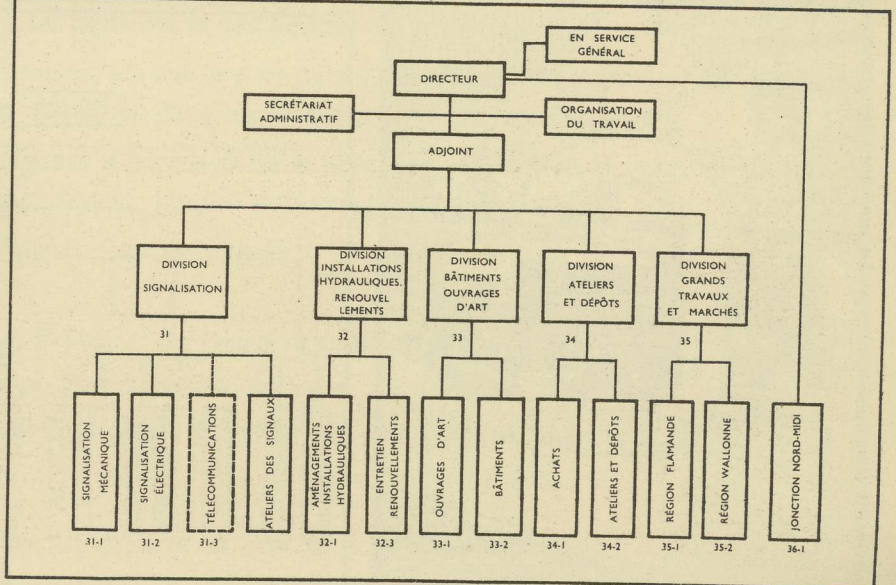
I. DIRECTION DE L'EXPLOITATION.



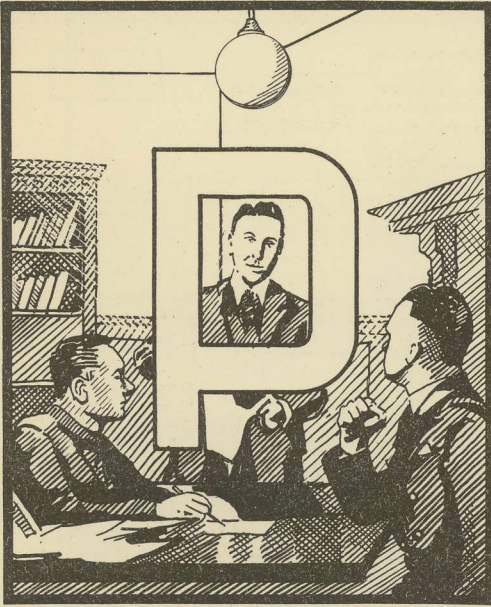
2. DIRECTION DU MATÉRIEL.



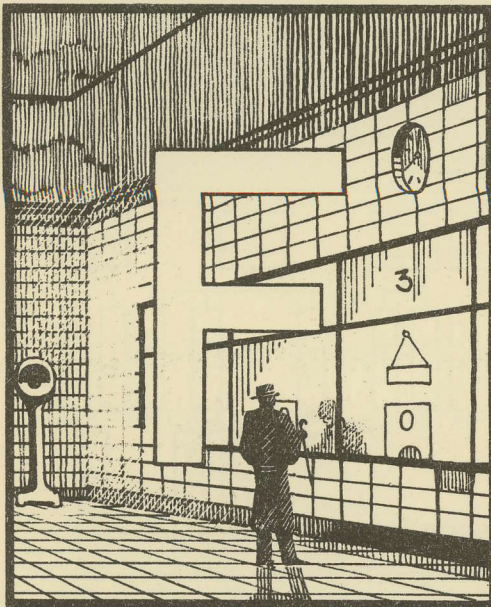
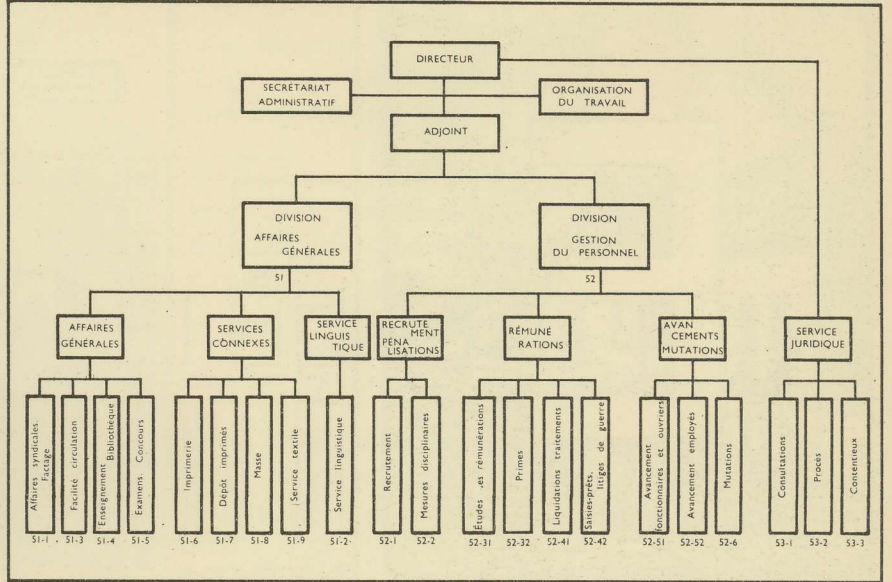
3. DIRECTION DE LA VOIE.



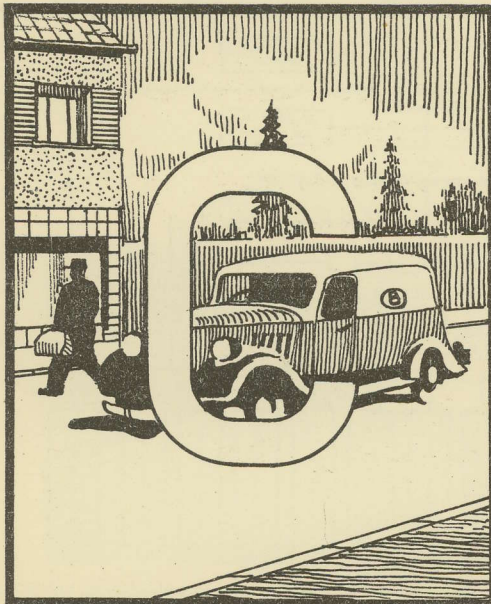
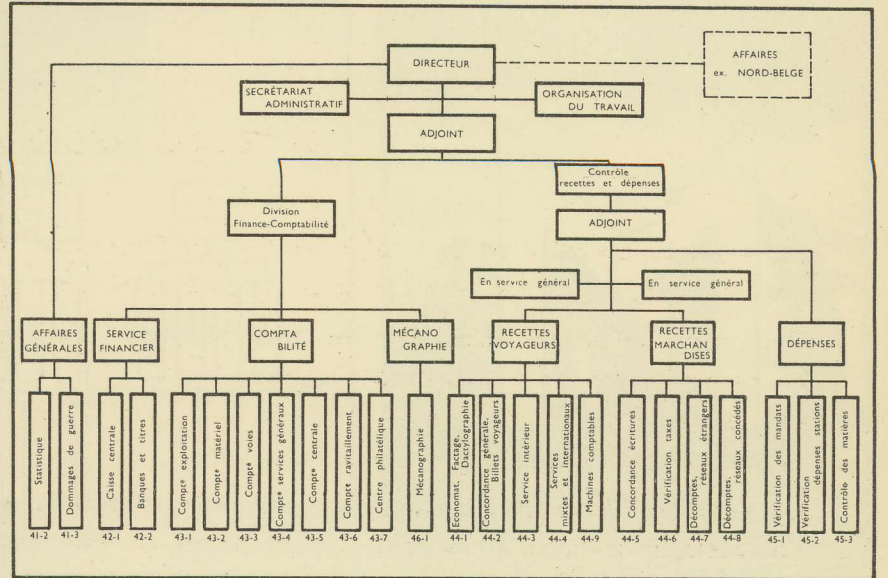




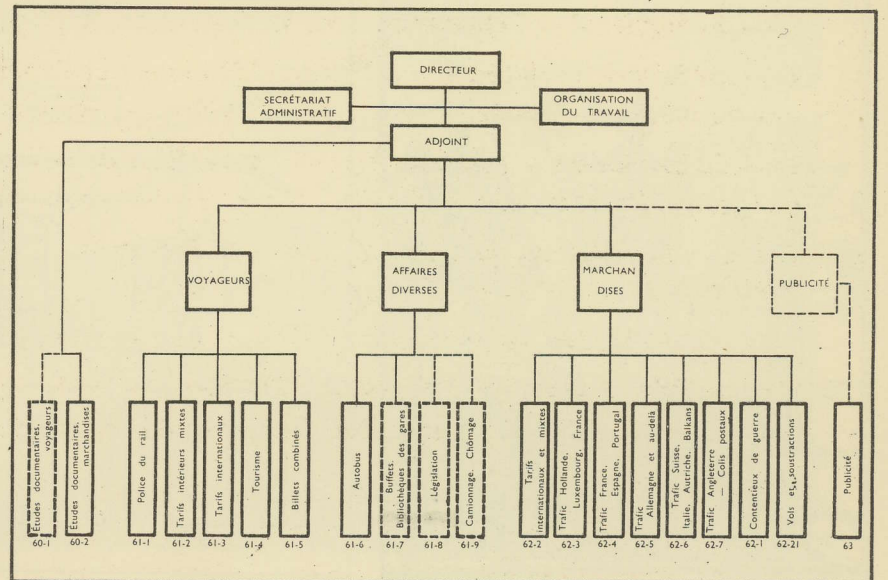
4. DIRECTION DU PERSONNEL.



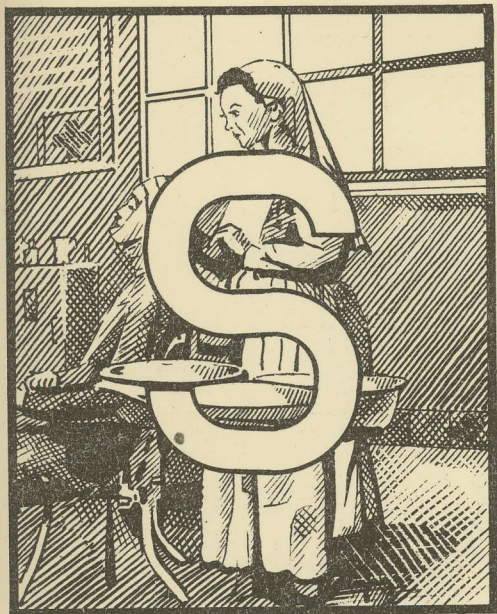
5. DIRECTION DES FINANCES.



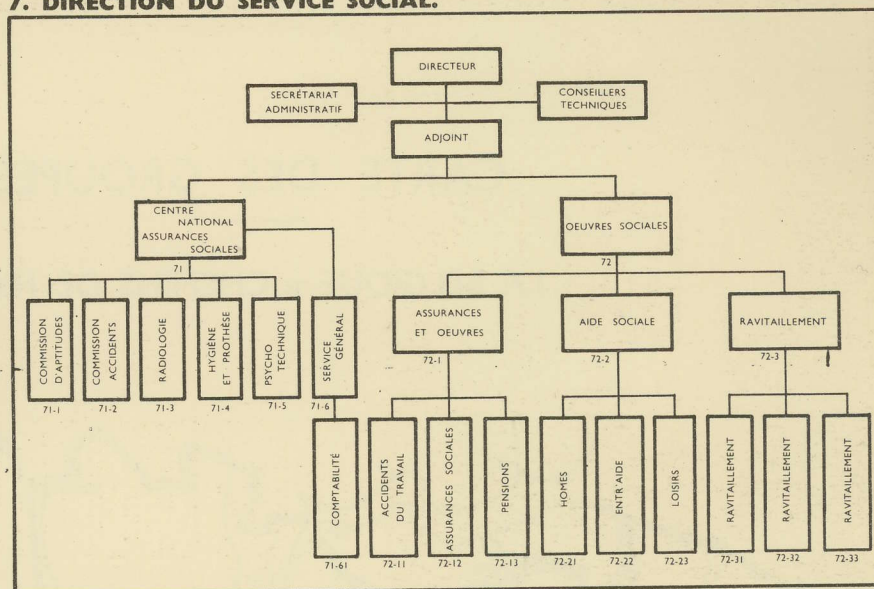
6. DIRECTION COMMERCIALE.







## 7. DIRECTION DU SERVICE SOCIAL.



## LES DIRECTIONS RÉGIONALES

Les services d'exécution ont été organisés en Directions Régionales dont la zone d'activité est délimitée, conformément à la carte ci-après et qui sont appelées « **Groupes** ».

Dans chacune de ces directions, les trois services : Exploitation — Matériel — Voie, sont représentés, soit par un ingénieur principal, soit par un inspecteur principal. Un des trois est nommé Chef de Groupe; il forme, avec ses deux autres collègues, une sorte de comité, au sein duquel il possède voix prépondérante.

Les services d'exécution proprement dits relèvent directement de l'ingénieur principal ou de l'inspecteur principal du service auquel ils appartiennent.

Ainsi, par exemple, relèvent dans les groupes :

1. — du **Service de l'Exploitation** : les stations et les dépôts de gardes;
2. — du **Service du Matériel** : les remises, les ateliers de lignes, les dépôts du matériel, les magasins du matériel et certains agents détachés dans les stations, tels les lampistes;
3. — du **Service de la Voie** : les brigades d'ouvriers de la voie, les ateliers de la voie, certaines catégories d'agents, tels que gardes-block, gardes excentriques ou signaleurs, etc.

Ces services portent le nom d'Inspection Principale.

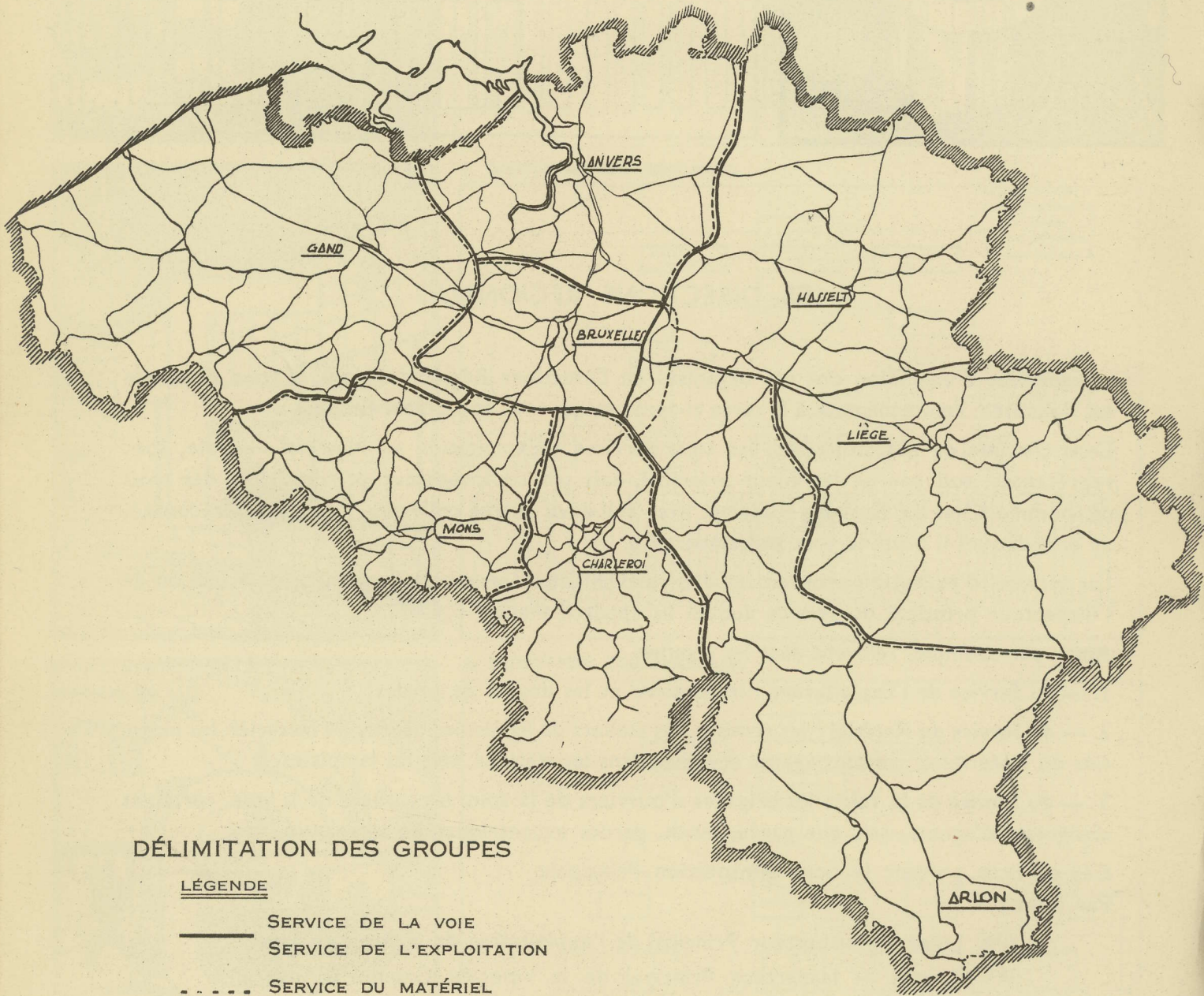
Par exemple :

- IPX Liège — Inspecteur Principal de l'exploitation du Groupe de Liège.
- IPV Anvers — Inspecteur Principal de la Voie du Groupe d'Anvers.
- IPM Mons — Inspecteur Principal du Matériel du Groupe de Mons.



# CARTE DES GROUPES

LA BELGIQUE « CHEMINS DE FER »



## DÉLIMITATION DES GROUPES

### LÉGENDE

- SERVICE DE LA VOIE
- - - SERVICE DE L'EXPLOITATION
- · · · · SERVICE DU MATÉRIEL



