

Note sur la vitesse des trains,

par M. LIONEL WIENER,
Professeur à l'Université de Bruxelles.

DEUXIÈME PARTIE (suite). ⁽¹⁾

Examen des vitesses et des services des trains dans les différents pays.

VII. — AUTRICHE.

SOMMAIRE.

CHAPITRE XXXII. — LE RÉSEAU.

1. Généralités.
Lignes de montagne.
2. Structure du réseau.
Lignes alternatives.
Villes conjuguées.
3. Constitution du réseau actuel.
4. Ecartements et gabarits.
5. Distances tarifaires.

CHAPITRE XXXIII. — LES TRAINS.

1. Généralités.
2. Traversée de Vienne.
3. Services de W.-L., W.-R. et -S.

CHAPITRE XXXIV. — LES VITESSES.

1. Généralités.
2. Traction électrique.
3. Autorails.
4. Ferryboats.
5. Parcours intéressants.
6. Conclusions.

APPENDICE.

7. Traction à crémaillère.
8. Traction funiculaire.

REMARQUE.

Les renseignements concernant les horaires sont puisés dans l'indicateur de l'été 1934.

CHAPITRE XXXII.

Le réseau.

XXXII-1. — Généralités. — Si la guerre a eu des conséquences politiques et sociales incalculables pour l'Autriche-Hongrie, son influence, au point de vue

du sujet qui nous occupe, a été moindre, car l'ancien empire était déjà subdivisé dans une certaine mesure. Aussi y a-t-il relativement peu de changements dans les grandes relations entre les centres autrichiens et étrangers.

Il en va différemment en ce qui con-

(1) Voir *Bulletin du Congrès des chemins de fer*, numéros d'août, octobre et décembre 1933, p. 805, 997 et 1237; de janvier, février, mars, octobre et novembre 1934, p. 1, 197, 225, 1079 et 1235; de janvier 1935, p. 43.

cerne les territoires transférés sous pavillon étranger et qu'il a fallu amener dans les zones d'influence de leurs nouvelles capitales. De plus, en traçant les nouvelles frontières, d'autres considérations primaient généralement la politique ferroviaire et certaines lignes se sont trouvées dans une situation qu'il était indispensable de modifier pour les rendre viables.

Lignes de montagne. — D'autre part, l'Autriche est, avant tout, un pays de montagnes : 457 km. de chemins de fer sont en rampe de 17 à 25 ‰ et 180 km. ont des inclinaisons plus fortes, malgré le percement de 88 km. de tunnels.

La vitesse et les services des trains s'en sont trouvés grandement influencés. Il est donc nécessaire de commencer par en récapituler les caractéristiques principales, que nous grouperons ainsi :

Traversées des Alpes : lignes internationales.
Id. : lignes intérieures.
Autres lignes de montagne.

Lignes transalpines internationales. — Les Alpes autrichiennes qui, sous des appellations diverses ⁽¹⁾, s'étendent de la frontière occidentale jusqu'à Vienne et qui sont longées, au Nord, par le chemin de fer d'Innsbruck à Vienne et, au

sud, par celui de Fortezza (Franzensfeste)-Klagenfurt, sont traversées, de l'Est à l'Ouest, par la ligne de l'Arberg et, dans le sens longitudinal, par trois lignes de grande communication : celles du Semmering, des Tauern et du Brenner, ainsi que par quelques lignes d'intérêt régional.

a) La LIGNE DU SEMMERING, de l'ancienne *Südbahn*, unit Vienne à Trieste et à Venise. Ouverte à l'exploitation en 1854, ce fut la première en date des traversées alpines et, comme il fallut y tolérer des rampes atteignant 25 mm./m. ⁽²⁾ on ne savait, au cours de la construction, comment on pourrait y effectuer la traction des trains ⁽³⁾, quoique la crête ne soit franchie qu'à quelque 900 mètres d'altitude.

Etant données ces difficultés, on appliqua ici, pour la première fois, croyons-nous, les kilomètres tarifaires virtuels.

Voici quelques cotes intéressantes :

	Kilométrage		Altitude (mètres).
	tarifaire.	réel.	
Gloggnitz	75	75	437
Semmering	128	109	894
Tunnel de 1 431 m.			896
Steinhaus	137	108	837
Mürzzuschlag	155	117	679
Bruck a. d. Mur	196	158	496

(1) De part et d'autre du Brenner : les Ötztaler Alpen à l'Ouest (la Wildspitze atteint 3 774 m.), et les Zillerthaler Alpen, à l'Est.

Les Tauern, de part et d'autre du tunnel : les Hohe Tauern, à l'Ouest (le Grossglockner, 3 798 m.; le Sonnblick, 3 103 m.) et les Niedere Tauern, jusqu'à la ligne d'Eisenerz.

(2) Les rampes maxima sont de 25 mm./m. sur le versant septentrional et de 22.2 sur le versant méridional.

(3) Pour plus de détails, voir ARTICULATED LOCOMOTIVES (Constable and Co., Londres), du même auteur.

Le concours du Semmering, qui eut lieu en 1851, stipulait que les locomotives devaient remorquer 140 tonnes en rampe de 25 mm./m. à la vitesse de 11.5 km./h. et limitait le timbre de la chaudière à 8.5 kgr./cm² et le poids des essieux à 14 tonnes.

C'est là qu'on trouve la véritable origine des locomotives articulées systèmes Maffei, Wiener-Neustadt et Seraing, et des locomotives partiellement articulées (type Engerth).

b) La LIGNE DES KARAWANKEN, de Trieste à Salzburg, est une entreprise considérable qui se trouvait tout entière dans les limites de l'ancien empire austro-hongrois et qui nécessita, notamment, le percement de 17 km. de tunnels, dont trois sont très importants.

Le premier d'entre eux est le tunnel des Karawanken, de 8 960 m., situé entre Assling (Jesenice) et Rosenbach, en travers de la frontière, et dont 4 350 m. se trouvent en Autriche actuelle.

Le deuxième traverse les Tauern. C'est un tunnel de 8 550 m. situé entre Mallnitz et Böckstein, immédiatement avant d'atteindre Badgastein. Les rampes atteignent 30 mm./m. sur les deux versants.

Quoiqu'elle soit ailleurs à voie unique, la ligne a été doublée dans la traversée des deux grands tunnels. Elle est électrifiée depuis la tête Sud du tunnel des Tauern jusqu'à Schwarzach-St. Veit, où elle rejoint la ligne de Salzburg. On projette d'électrifier, d'ici peu, son tronçon sud. Cotes intéressantes :

	Kilométrage		Altitude (mètres).
	réel.	tarifaire.	
Assling	0	0	573
Tunnel des Karawanken			613-626
Rosenbach	13	17	602
Villach	27	44	602
Spittal	73	80	544
Mallnitz	108	127	1 180
Tunnel des Tauern			1 218-1 173
Böckstein	119	140	1 171
Badgastein	124	145	1 083
Schwarzach-St. Veit	154	185	591
Bischofshofen	168	199	544
Salzburg	221	252	424

La multiplicité relative des chemins de fer de la région Villach-Klagenfurt s'ex-

plique par le fait qu'elle était desservie par la *Südbahn* (fig. 182) (ligne Graz-Marburg-Klagenfurt-Villach-Spittal-Franzensfeste) et par l'*Etat* qui jouissait, entre Villach et Spittal, d'un droit de passage sur la ligne de la Compagnie. D'autre part, l'*Etat* possédait en propre la ligne du tunnel des Karawanken, par Klagenfurt et Leoben, d'où la *Südbahn* continuait sur Vienne. La ligne est à double voie depuis St. Veit, sauf les derniers 12 km. entre St. Michael et Leoben.

c) La LIGNE DU BRENNER, ligne de grande communication entre la Bavière et l'Italie, est la deuxième en date des grandes traversées des Alpes ⁽¹⁾ et la seule qui les franchisse, au col du Brenner (situé à la frontière), à ciel ouvert. En voici les cotes :

	Kilométrage		Altitude (mètres).
	tarifaire.	réel.	
Innsbruck	0	0	578
Matrei	43	17	588
Stainach	50	22	1 050
Brennersee	81	37	
Col du Brenner	82	38	1 368
Giggelberg	90	44	1 239
Gossensass	99	54	1 060
Brixen	134	87	571

Les rampes de 22.5 mm./m. sur le versant Sud, atteignent 25 mm./m. sur le versant Nord. La traction électrique est appliquée sur les deux versants.

Deux lignes prolongeant celle du Brenner et ne différant en longueur que d'une quinzaine de kilomètres, unissent Innsbruck à Munich. Par Garmisch, la distance est de 158 km. alors qu'elle est de 172 par Kufstein ⁽²⁾. Alors que le tracé de cette dernière est relativement aisé, la

(1) Ouverte à l'exploitation le 24 août 1867, la ligne du Brenner mettait Munich et Vienne à 18 heures de Milan. Il faut aujourd'hui la moitié de ce temps pour accomplir le même trajet.

(2) La distance de Munich à Kufstein est de 99 km. Wörgl est au km. 112 et Innsbruck, au km. 172.

ligne de Garmisch franchit une chaîne secondaire à une altitude élevée :

	Kilométrage		Altitude (mètres).
	tarifaire.	réel.	
Innsbruck . . .	0	0	582
Point culminant.			1 184
Seefeld	33	24	1 181
Mittenwald . . .	54	40	913
Garmisch	76	57	745
Munich	177	158	520

d) La LIGNE DE L'ARLBERG est la grande ligne de l'Autriche actuelle, qu'elle traverse dans sa plus grande longueur, reliant Vienne à Zürich, Bâle et les au delà.

La partie la plus difficile comprenant les 136 km. d'Innsbruck à Bludenz, comporte un tunnel de 10 240 m. qui lui permet de passer du bassin du Danube (et de son affluent, l'Inn) à celui du Rhin (et de l'Ill). Les rampes, de 26.4 mm./m. à l'Est, atteignent 31.4 mm./m. à l'Ouest du grand tunnel ⁽¹⁾ situé à plus de 1 300 mètres d'altitude :

	Kilométrage		Altitude (mètres).
	tarifaire.	réel.	
Innsbruck	0	0	576
Landeck	73	72	777
St. Anton	109	100	1 302
Tunnel de l'Arlberg maximum			1 310
Langen	124	111	1 217
Bludenz	161	137	558

(1) Commencé en novembre 1880, le tunnel était percé en novembre 1883 et terminé en mai 1884.

Le rayon des courbes est de 250 m.

(2) Voici les cotes atteintes :

	Kilométrage		Altitude (mètres).		Kilométrage		Altitude (mètres).
	tarifaire.	réel.			tarifaire.	réel.	
Garmisch	0	0	745	Reutte	57	46	849
Ehrwald (Autr.) .	26	22	974	Pfronten (front.) .	75	64	858
Bichlbach	41	32	1 073	Kempton (Bavière)	106		695

(3) Le sommet de la Zugspitze se trouve à l'altitude de 2 964 m. Le téléférique autrichien de 3 280 m. conduit d'Ehrwald-Obermoos (+ 1 224 m.) au Zugspitzkamm (+ 2 805 m.).

La ligne bavaroise mesure 17 km. 4 jusque Gramain, d'où une section à crémaillère de 2 610 m. (rampe max. : 12 %) permet d'atteindre Schneefernerhaus. Un téléférique de 610 m. conduit au sommet, à + 2 958 mètres.

Déjà lors de la construction de la ligne, les stations avaient, pour des raisons militaires, été espacées de 6 1/2 ou de 13 km. en moyenne, suivant les sections.

La chaîne de l'Arlberg, qui sépare les bassins du Lech et de l'Inn, est encore franchie, plus au Nord et dans des conditions beaucoup plus faciles par le chemin de fer à intérêt régional de Garmisch à Kempten ⁽²⁾, dont les deux extrémités se trouvent en Bavière et la partie centrale seule, au Tyrol.

Ce chemin de fer contourne les bases de la Zugspitze ⁽³⁾, entre Garmisch et Ehrwald.

En dehors de ces lignes internationales, il en existe quelques autres dont les unes traversent également la chaîne, et les autres ne s'engagent que sur un seul des deux versants.

e) La VORDERNBERGBAHN a une longueur de 64 km. depuis Leoben à Hieflau d'où on l'a prolongée vers l'Ouest et vers le Nord. Elle présente une caractéristique unique en Autriche : c'est d'être la seule ligne de grande communication où l'on ait utilisé la crémaillère, qui s'étend sur 19 765 m. avec rampe maximum de

71 mm./m. Ceci lui a permis de desservir les localités suivantes :

	Kilométrage réel.	Altitude (mètres).
Leoben	0	566
Vordernberg	20	768
Erzberg	38	1 070
Eisenerz	49	692
Hieflau	64	489

Les locomotives à crémaillère les plus récentes sont les premières — et les

seules à ce jour — ayant 6 essieux couplés ⁽¹⁾ (fig. 177).

f) Immédiatement à l'Ouest de la ligne précédente, il existe un chemin de fer transalpin à adhérence ordinaire : c'est celui de ST. MICHAEL (à 12 km. de Leoben) à SELZTHAL (63 km.), que l'on a prolongé sur Linz. Depuis l'altitude maximum de 843 m. seulement, il descend de façon continue jusqu'à 415 m.,

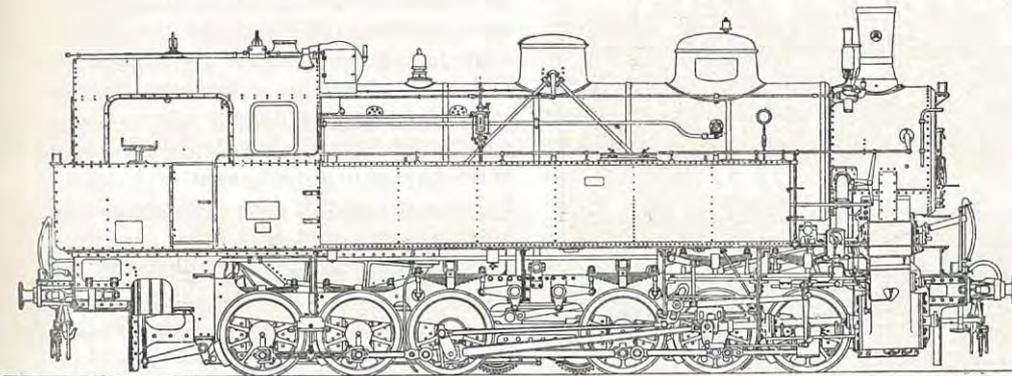


Fig. 177. — Locomotive mixte 0-12-0-T à adhérence et à crémaillère, construite par les Ateliers de Floridsdorf.

en traversant le tunnel du Bosruck (4 766 m.) immédiatement au Nord de Selzthal. La ligne de STAINACH-IRDNING A ATTNANG-PUCHHEIM qui la double un peu à l'Ouest, lui est très comparable :

	Kilométrage		Altitude (mètres).
	tarifaire.	réel.	
St. Michael	0	0	594
Wald	31	30	843
Tunnel de Bosruck			719-696
Selzthal	64	63	635
Kirchdorf	124	147	449
Linz	175	167	

	Kilométrage réel.	Altitude (mètres).
Stainach-Irdning	0	642
Klachau	10	833
Bad Aussee	30	638
Bad Ischl	63	466
Gmunden	95	479
Attnang-Puchheim	108	415

Autres lignes de montagne ne s'engageant que sur un seul versant. — Le Chemin de fer à voie de 1 m., aujourd'hui électrifié, de ST. PÖLTEN A MARIAZELL ET GUSSWERK appartient à cette catégorie.

(1) Les anciennes locomotives 2-6-0-T, dont 18 sont encore en usage, pesaient 62 tonnes en service (48.8 à vide) avec un poids adhérent de 47 t. Elles remorquaient 80 t. voyageurs ou 110 t. marchandises à la vitesse de 20 km./h. en crémaillère et à 30 km./h. sur les sections à simple adhérence.

Les locomotives 0-12-0-T, construites en 1913 par les Ateliers de Floridsdorf, marchaient à la même allure. Elles pèsent 88 t. en service, soit 14 tonnes par essieu et remorquent respectivement 120 et 180 tonnes en rampe de 71 mm./m., soit 1 1/3 et 2 fois leur propre poids.

Ses 91 km. comprennent, entre Laubenbachmühle et Mariazell, une section de montagne de 43 km. qui nécessita le percement du tunnel de Gösing (2 368 m.) dont l'accès se fait par un double lacet de 17 km. en rampe de 23 mm./m., permettant de passer de la cote 330 à 871 m.

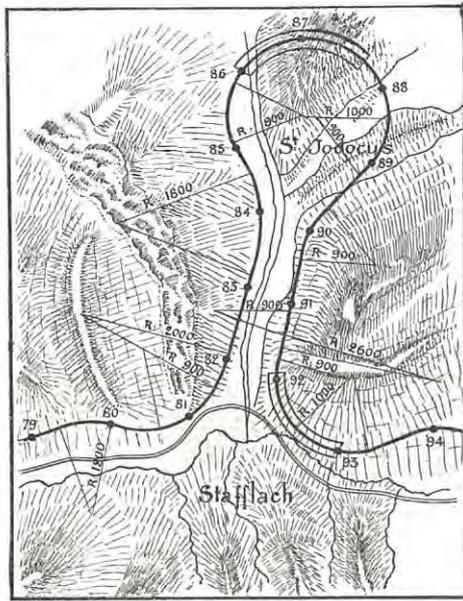


Fig. 178. — La boucle de Gossensass, (Ligne du Brenner).

pour une distance rectiligne de 5 km. seulement ⁽¹⁾. C'est une application, à voie de 1 m., du lacet classique de Gossensass, de la ligne du Brenner (fig. 178).

La MURTELBAHN, qui mesure 77 km. d'Unzmarkt (+ 733 m.) à Mauterndorf (+ 1 116 m.) prolonge la *Südbahn* en remontant la vallée de la Haute Mur, dans la direction de Badgastein.

Le CHEMIN DE FER DE ZELL AM SEE (+ 752 m.) à KRIMML (+ 912 m.) est semblable. Sa longueur est de 54 km.

XXXII-2. — Structure du réseau. —

Le réseau autrichien est un réseau rayonnant mais, comme certaines de ses lignes sont fort longues, elles deviennent sensiblement parallèles à une certaine distance de Vienne. D'autre part, une longue bande de territoire (le Tyrol) s'étend entre pays voisins et, avant la guerre, la Bohême se trouvait dans le même cas. Ces protubérances sont traversées par des lignes sensiblement perpendiculaires aux lignes rayonnantes qui assurent des communications directes entre les pays voisins comme les lignes Nord-Sud (Bavière-Italie) à travers le Tyrol. Elles divisent le réseau en mailles en forme de parallélogrammes, ce qui explique l'existence de services alternatifs de longueur sensiblement égale, suivant que l'on suive l'une ou l'autre base du parallélogramme ou une parallèle médiane, ainsi que cela a lieu pour le trajet Vienne-Innsbruck :

Via Bruck-Klagenfurt-Franzensfeste;
Via Amstetten-Selzthal-Bischofshofen,
Ou via Amstetten-Salzburg-Bischofshofen.

(1) Voici les renseignements habituels concernant cette ligne :

	Kilométrage		Altitude (mètres).		Kilométrage		Altitude (mètres).
	tarifaire.	réel.			tarifaire.	réel.	
St. Pölten	0	0	269	Gösing	78	67	890
Laubenbachmühle	52	48	534	Mariazell	101	84	849
Tunnel			892-890	Gusswerk	110	91	739

L'Orscher, face à Gösing, a une altitude de + 1 892 m. A cet endroit, la ligne surplombe de 360 m. le torrent d'Erlauf. On l'a construite sans dépasser des rampes de 25 mm./m.

Il existe également des *lignes alternatives internationales* entre Vienne et les capitales voisines, particulièrement Praha, Berlin et Budapest par les deux rives du Danube. On pouvait également se rendre de Vienne à Trieste ou à Vérone, par la *Südbahn* ou les lignes de l'*Etat*, mais le nouveau découpage de l'Europe a modifié ces services.

Villes conjuguées. — Nous avons eu l'occasion de citer plusieurs couples de ces villes : Liverpool-Manchester, Glasgow-Edinburgh, Bruxelles-Anvers, Amsterdam-La Haye.

Le cas de Vienne-Budapest est plus typique encore parce que les conséquences qui en résultent ont eu leur plein épanouissement et que les conditions qui déterminèrent la construction des chemins de fer n'ont pas été compliquées par la présence d'autres éléments. C'est donc ici qu'il convient d'examiner plus complètement le problème, car il donne lieu à des conclusions curieuses.

Les lignes rayonnantes viennoises se trouvent toutes à l'Ouest de la transversale Oderberg-Vienne-Klagenfurt, celles de Budapest, à l'Est de la transversale parallèle Lemberg-Budapest-Nagykanisza (fig. 179). Les bases Nord et Sud du parallélogramme (Oderberg-Lemberg et Klagenfurt-Nagykanisza) sont sensiblement parallèles aux deux médianes Vienne-Budapest.

Le rayon Vienne-Oderberg étant incliné de moins de 90° sur la médiane a eu pour corollaire la construction d'un rayon direct Budapest-Oderberg, qu'on a établi afin d'éviter de suivre les deux côtés d'un angle aigu. Un cas symétrique existant au Sud eut des conséquences pareilles et provoqua la construction d'un

rayon parallèle Vienne-Nagykanisza. Ce sont, d'ailleurs, les deux seuls rayons situés à l'intérieur du parallélogramme, parallélogramme qu'on eût pu former par simple ripage de la transversale Oderberg-Vienne-Klagenfurt jusqu'à la faire coïncider (à peu de chose près) avec la transversale Lemberg-Budapest-Nagykanisza.

Le problème posé ici (et dans de nombreux cas analogues — et c'est là son intérêt) est de savoir à partir de quel moment il devient opportun de construire de pareils rayons intérieurs, permettant de se rendre plus rapidement de l'une des villes conjuguées aux centres extérieurs, sans devoir passer par l'autre ville conjuguée.

Le gain de temps est nul lorsque le rayon viennois fait un angle de 180° avec la ligne Budapest-Vienne, mais à mesure que cet angle diminue, le gain de temps augmente. Lorsque l'angle est très grand, ce gain est négligeable eu égard aux frais d'établissement d'une ligne nouvelle, mais

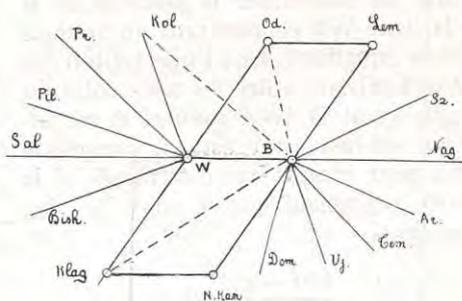


Fig. 179.

il grandit rapidement à mesure que l'angle approche de 90° et devient déterminant au delà.

Pour fixer les idées, si la distance depuis Budapest est égale à celle que l'on

parcourrait sur chacun des rayons viennois, le temps gagné, toutes choses égales, serait de :

0 %	pour un angle de 180°	(cas de Salzburg) ;
7 %	pour un angle de 135°	(cas de Pilzen) ;
17 %	pour un angle de 120°	(cas de Praha) ;
30 %	pour un angle de 90°	(cas de Brünn).

Or, la distance parcourue sur les rayons viennois varie suivant le point à atteindre. Considérons donc la figure 180,

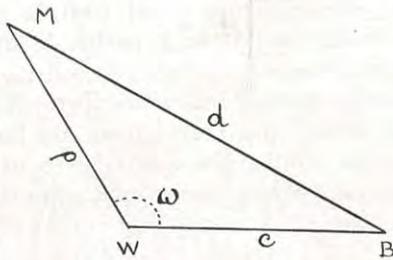


Fig. 180.

où nous avons situé les villes conjuguées et soit d , la longueur du raccourci direct entre l'une d'elles B et un endroit quelconque M tel que la distance BM soit r % plus courte que la distance BWM. Il est aisé de déterminer la position de M sur la ligne WM en résolvant un système de deux équations dont l'une traduit les relations existant entre les trois côtés du triangle ayant W pour sommet et un angle au sommet (qui est un paramètre connu pour chaque cas déterminé) et la seconde exprimant que d est r % plus court que $\rho + c$:

$$d = \frac{100 - x}{100} (\rho + c).$$

Le lieu géométrique du sommet M suivant les valeurs de r , est représenté figure 181.

De fait, les transversales Oderberg-Vienne-Klagenfurt et sa parallèle ne sont pas perpendiculaires à la médiane Buda-

pest-Vienne mais le problème est indépendant de l'inclinaison sur l'axe polaire.

Désignant par c , la distance constante BW ;

par r , le taux de diminution, en %, de la longueur de d par rapport à $(\rho + c)$

$$d = (\rho + c) \left(1 - \frac{r}{100}\right)$$

Désignons par m la valeur de la 2^e parenthèse $\left(1 - \frac{r}{100}\right)$.

Dans la pratique, d doit être $< (c + d)$ et $m < 1$.

$$\begin{aligned} d &= (\rho + c) m \\ d &= \rho^2 + c^2 - 2 \rho c \cos \omega. \end{aligned}$$

L'équation polaire est :

$$(\rho + c)^2 m^2 = \rho^2 + c^2 - 2 \rho c \cos \omega.$$

Développée :

$$(\rho^2 + 2 \rho c + c^2) m^2 = \rho^2 + c^2 - 2 \rho c \cos \omega$$

et la valeur de ρ :

$$\rho = \left\{ \frac{\cos \omega + m^2}{1 - m^2} \pm \sqrt{\left(\frac{\cos \omega + m^2}{1 - m^2} \right)^2 - 1} \right\}$$

Pour que ρ soit réel, il faut que

$$\frac{\cos \omega + m^2}{1 - m^2} \text{ soit } > 1 \text{ et}$$

$$\cos \omega > 1 - 2 m^2.$$

Il est aisé de déduire les valeurs de ω donnant l'angle à partir duquel la solution est possible, limite pour laquelle $\rho = c$.

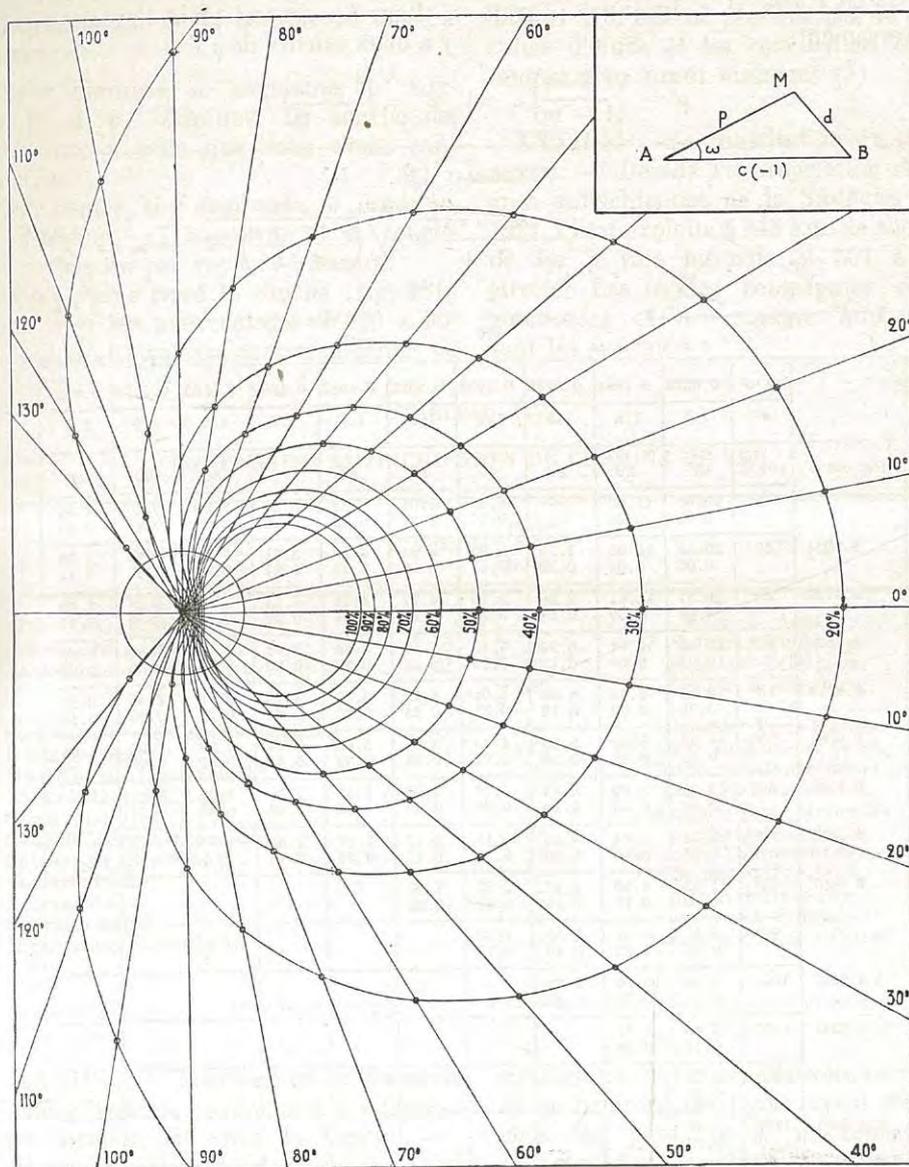


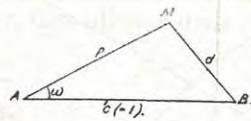
Fig 181. — Lieu géométrique.

L'axe polaire est un axe de symétrie de la courbe qui est quelque peu semblable au limaçon de Pascal, normal à l'axe polaire et tangent au vecteur limite. Si m

croît (c'est-à-dire si r diminue) ω croît Pour $\omega = 0$ soit pour l'axe polaire, il et inversement. y a deux valeurs de ρ :

$$\rho' = \left(\frac{1+m}{1-m} \right) c \quad \text{et} \quad \rho'' = \left(\frac{1-m}{1+m} \right) c.$$

TABLEAU 176.



$$c = 1 \quad \rho = \frac{a^2 \cos \omega + 1}{a^2 - 1} \pm \sqrt{\left(\frac{a^2 \cos \omega + 1}{a^2 - 1} \right)^2 - 1} \quad \cos \omega_0 = 1 - \frac{r}{a^2}$$

$$a = 1 + \frac{r}{100}$$

$r = \text{rate in } \%$

$$d = \frac{\rho + c}{a}$$

	log. a^2	0.0828	0.1584	0.2279	0.2933	0.3522	0.4082	0.4609	0.5105	0.5575	0.602
	a	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0
	ω r %	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
	0°	20.99 0.05	11.03 0.08	— —	6.01 0.17	5.01 0.21	4.33 0.23	3.86 0.26	3.50 0.28	3.23 0.31	2.99 0.33
9.9934	10	20.85 0.05	10.90 0.08	7.59 0.13	5.93 0.17	4.94 0.20	4.29 0.23	3.81 0.27	3.45 0.29	3.18 0.32	2.96 0.34
9.9730	20	20.31 0.05	10.61 0.09	7.36 0.14	5.75 0.18	4.77 0.21	4.12 0.24	3.65 0.27	3.31 0.31	3.03 0.33	2.82 0.36
9.9375	30	19.45 0.05	10.11 0.09	6.99 0.15	5.43 0.19	4.50 0.22	3.86 0.26	3.41 0.29	3.07 0.33	2.80 0.36	2.59 0.39
9.8843	40	18.28 0.05	9.45 0.09	6.50 0.16	5.01 0.21	4.12 0.24	3.51 0.29	3.08 0.32	2.75 0.37	2.48 0.40	2.27 0.43
9.8081	50	16.36 0.05	8.64 0.12	5.83 0.18	4.48 0.22	3.64 0.28	3.06 0.32	2.64 0.38	2.33 0.43	2.06 0.48	1.84 0.54
9.6990	60	15.21 0.07	7.69 0.13	5.15 0.19	3.76 0.26	3.07 0.33	2.53 0.39	2.10 0.48	1.78 0.56	1. 0.68	
9.5341	70	13.38 0.08	6.64 0.16	4.35 0.23	3.17 0.31	2.42 0.42	1.87 0.53	1.39 0.73			
9.2397	80	11.42 0.08	5.50 0.18	3.47 0.29	2.37 0.43	1.60 0.62					
	90	9.41 0.11	4.31 0.23	2.50 0.40	1.33 0.75						
n 9.2397	100	7.38 0.14	3.09 0.33	1.33 0.80							
n 9.5341	110	5.40 0.18	1.71 0.39								
n 9.6990	120	3.47 0.29									
n 9.8081	130	1.40 0.72									
limit ω_0	—	131°	113°	101°	91°	84°	78°	72°	67°	64°	60°
$-\log(a^2-1)$	—	0.6778	0.3565	0.1612	0.0177	1.9031	1.8069	1.7235	1.6798	1.5834	1.5229

N. B. — Rate in % = Taux %.

La variation de la courbe est aisée à suivre :

Si r diminue, ω augmente, ρ' augmente et ρ'' diminue. La courbe est extérieure à celle que nous avons considérée.

Par contre, si r augmente, ω diminue, ρ' diminue, ρ'' augmente et la courbe est intérieure par rapport à l'autre.

Nous avons tracé la courbe (fig. 181) pour tous les pourcentages de 10 à 90° et indiqué les valeurs correspondantes au

tableau 176. Elle ne présente pas de difficultés d'étude et les conclusions économiques s'en tirent aisément ⁽¹⁾.

XXXII-3. — La constitution du réseau actuel. — Depuis l'expropriation des lignes autrichiennes de la *Südbahn* (fig. 182), l'Etat exploite 5 345 km. de chemins de fer à voie normale et 507 à voie étroite. Les seules compagnies encore autonomes et de quelque importance, sont les suivantes :

TABLEAU 177.

COMPAGNIES AUTRICHIENNES DE CHEMINS DE FER.

COMPAGNIE.	Voie de	Kilo- mé- trage.	Ligne.	(*)
Wien Aspangbahn	1 m. 435	87	Wien à Aspang.	
Schneeberg Bahn	Id.	71	Sollenau-Puchberg.	
Raab-Ödenburg-Ebenfurth	Id.	50	Neusiedl-Esterhaza.	
		28	Ebenfurth-Ödenburg.	
Steiermärkische Landeseisenbahn	1 m. 00	64	Gleisdorf-Weiz-Ratten.	
Köflacherbahn . . . . .	...	137	Graz-Köflach et Wies.	
Murtelbahn (Steiermark) . . . . .	...	77	Unzmarkt-Mauterndorf.	
El. Lokalbahnen, Linz . . . . .	...	69	Linz, Neumarkt, etc.	E.
Stern und Huffel . . . . .	...	66	Lambach-Haag-Gmunden.	V.
Salzkammergut Lokalbahn . . . . .	...	68	Salzburg-Bad Ischl.	E.
Salzburger Eisenbahn . . . . .	...	26	Salzburg-Lamprechtshausen.	
Zillerthalbahn . . . . .	...	32	Jenbach-Mayrlofen.	
Achenseebahn . . . . .	...	7	Jenbach-Achensee.	M.
Stubaitalbahn . . . . .	...	25	Innsbruck-Fulpmes.	E.
Innsbrucker Lokalbahn . . . . .	...	12	Innsbruck-Hall i./Tirol.	

(*) Abréviations : E = Traction électrique. — V = à vapeur. — M = Mixte à vapeur et à crémaillère.

XXXII-4. — Ecartements et Gabarits. — Le gabarit de chargement des lignes à voie normale est celui du *Verein*.

Il y a un certain développement de chemins de fer à voie de 1 mètre et même à voie de 0 m. 76. L'ancien Empire austro-hongrois fut le premier, en effet, à se rendre compte des possibilités de cet écartement, dont il construisit un réseau

stratégique important. Mais les territoires où se trouvent ces lignes ayant été détachés du pays, nous en reprendrons l'examen dans les chapitres suivants.

(1) Nous empruntons une partie des renseignements ci-dessus à une première étude que nous avons faite, en 1916, dans la *Railway Gazette*.

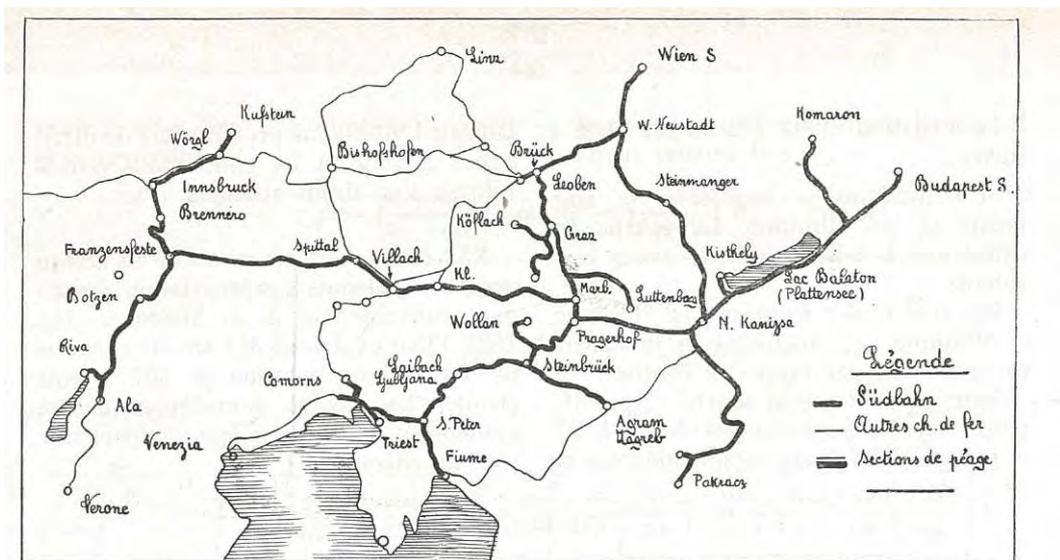


Fig. 182. — Réseau austro-hongrois de l'ancienne Südbahn.

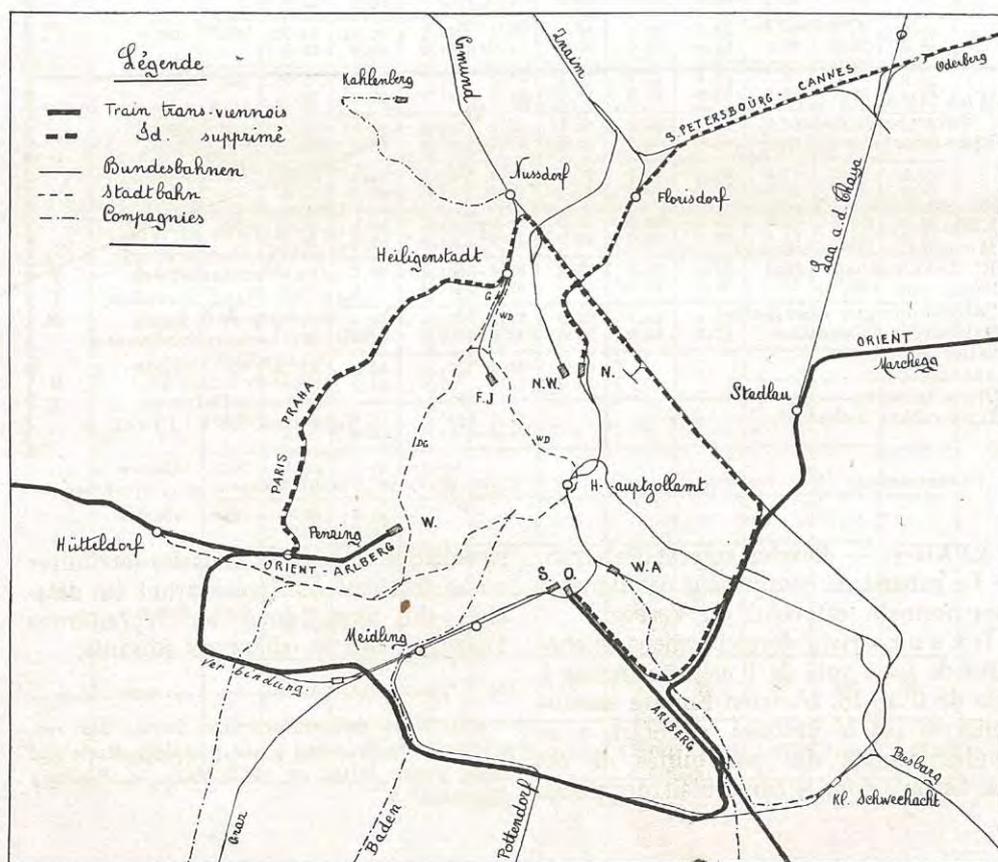


Fig. 183. — Traversée de Vienne.

XXXII-5. — Distances tarifaires. — Ensuite des dispositions de l'article 3 de la loi du 15 juillet 1877 (complétée le 25 mai 1890), il a été décidé qu'on compterait, dans l'établissement des tarifs, pour les tronçons de ligne de rampe supérieure à 15 mm./m., une surlongueur virtuelle de 150 %, parfois de 50 % seulement.

Voici, par exemple, la longueur tarifaire de deux tronçons de la ligne prin-

cipale de l'ancienne *Südbahn* de Wien à Bludenz :

Wien S.-Mürzzuschlag.	
Longueur effective	116 727 m.
Id. moins de 15 mm./m.	91 671 m.
Id. plus de 15 mm./m.	25 056 m.
Id. 150 % de surlongueur	37 584 m.
Id. tarifaire	154 311 m.
Innsbruck HB-Bludenz.	
Longueur effective	136 281 m.
Id. moins de 15 mm./m.	88 802 m.
Id. plus de 15 mm./m.	47 479 m.
Id. 50 % de surlongueur	23 739 m.
Id. tarifaire	160 020 m.

TABLEAU 178.

DISTANCES TARIFAIRES ET RÉELLES DE QUELQUES SECTIONS.

Ligne.	TRONÇON.	Distance.		Allongement.	
		Réelle.	Tarifaire.	(Km.)	%
Semmering	(Wien S.) Payerbach-Semmering	20	46	26	130
	Semmering-Mürzzuschlag	14	27	13	93
Arlberg	(Innsbruck) Landeck-St. Anton	28	36	8	29
	St. Anton-Bludenz	37	52	15	41
Brenner	Innsbruck-Brennersee	37	81	44	118
Tauern	Schwarzach-Badgastein	30	40	10	33.3
	Badgastein-Spittal	50	65	15	30
Lignes régionales.					
Nieder österr. Steirische Alpenbahn	St. Pölten-Mariazell-Gusswerk	91	110	19	21
Mittenwaldbahn	Innsbruck-Mittenwald-Garmisch	57	65	8	14

On arrondit toutes les distances au kilomètre suivant, quel que soit le nombre de dixièmes dont elles dépassent le chiffre des kilomètres.

CHAPITRE XXXIII.

Les trains.

XXXIII-1. — Généralités : Catégories de trains. — L'Autriche fait un usage

toujours plus étendu d'autorails et d'automotrices tant pour les services de petite que de grande vitesse.

Les autres trains sont des trains omnibus, des trains « express » et des « D » Züge, souvent fort lourds, avec voitures directes pour de multiples destinations.

Les grands trains sont les trains de luxe de la *C^{ie} des Wagons-lits*. Jusqu'ici, aucun train de la *Mitropa* n'a parcouru

les provinces autrichiennes, quoique cette compagnie y maintienne des services isolés.

Les TRAINS DE LA BANLIEUE VIENNOISE, fort nombreux, sont constitués de matériel léger et d'unités de dimensions ré-

duites. Ce trafic a considérablement perdu de son importance, mais la vitesse des trains — tous à vapeur — est inchangée. Nous en citons ci-après quelques exemples ainsi que de trains omnibus de grande ligne :

TABLEAU 179.
QUELQUES SERVICES DE TRAINS DE BANLIEUE.

TRAJET.	Distance	Heure de départ.	Durée du parcours.	Nombre d'arrêts.	Vitesse. Km./h.
<i>Stadtbahn.</i>					
Hütteldorf-Heiligenstadt . . . . .	...	5.01	0.36	16	...
Hiltzing-Friedenbrücke-Meidling . . . . .	...	5.18	0.44	19	...
Heiligenstadt Sud und Ost Bhf. . . . .	...	5.06	0.34	7	...
<i>Ceinture (BB.).</i>					
Hütteldorf-Wien N.	17	5.29	0.40	11	25.5
Id. -Heiligenstadt	36	18.25	1.22	17	26
<i>Banlieue viennoise.</i>					
Wien W.-Neulenglach	39	13.08	1.05	16	36
Wien S.-Leobersdorf	34	10.45	1.01	11	37.2
Wien S.-Baden	27	Id.	0.43	9	33.0
Wien Oper.-Baden J. Pl.	30	7.00	1.09	14	26.1

XXXIII-2. — La traversée de Vienne (fig. 183). — Si des trains de transit aussi importants que l'« Orient Express » ont longtemps desservi deux terminus viennois, ce n'est pas dans le seul but de se rendre dans deux quartiers éloignés de la capitale, mais aussi afin d'y perdre suffisamment de temps pour arriver ailleurs à des heures convenant aux intéressés. Maintenant qu'il s'agit de défendre les voyages à longue distance contre les emprises aériennes ou routières, les considérations de ce genre ont perdu de leur importance et l'intérêt de l'entreprise entière prime tout autre. On a donc raccourci les arrêts dans les terminus et, généralement, supprimé l'un d'eux.

Depuis qu'on n'utilise plus, pour le trafic de transit, la partie Nord-Ouest de la Ceinture, les trains sont obligés, pour se rendre de la gare de l'Ouest à celle du Nord, de faire un détour considérable par la Ceinture extérieure de la ville. La Ceinture intérieure, moins complète, emprunte certains tronçons des grandes lignes rayonnantes.

On exploite la *Stadtbahn* en corrélation avec les tramways électriques et la *Verbindungsbahn*, avec les grandes lignes. Il existe également quelques lignes locales électrifiées.

Les distances de ces parcours étant malaisées à se procurer, nous les donnons ci-après au tableau 180.

TABLEAU 180.

PARCOURS INTER-TERMINUS DE VIENNE.
(Les trains supprimés sont indiqués en italiques.)

Terminus.		Distance. Km.	TRAIN.	Temps passé à Vienne.			
Du	Au			Au 1 ^{er} terminus.	Trajet.	Au 2 ^e terminus.	Total.
West.	Sud.	13 7	<i>Ostende-Trieste</i>	20	37	38	95
Id.	Ost.	14.8	<i>Arlberg-Orient</i>	10	26	14	50
Id.	Nord.	48.9	<i>Ostende-Wien (1929)</i>	13	26	9	48
Sud.	Ost.	7.9	Rome-Venise-Warszawa	36	12	47	95
Id.	Nord	12.1	<i>St. Pétersbourg-Cannes</i>	41	37	38	116
Ost.	Nord.	6.3	Warszawa-Cannes	54	40	96	190

Sauf de rares exceptions ⁽¹⁾, les trains ne desservent plus qu'un seul terminus.

TABLEAU 181.

TRAJETS COMPARATIFS ENTRE DIVERS TERMINUS VIENNOIS
ET CERTAINS CENTRES PROVINCIAUX.
(Parcours sans arrêts en caractères gras.)

TRAJET.	Distance. Km.	Heure de départ.	Durée du trajet.	Nombre d'arrêts.	...
Wien S.-Gloggnitz	75	22.00	1.20	1	
Wien O.- Id.	75	14.50	1.22	...	Wien-Nice-Cannes Ex- press.
Wien O.-Bratislava	65	11.55	1.30	3	Express de Kaschau.
Wien W.- Id.	84	16.38	1.47	1	Orient Express.
Wien O.-Marchegg	46	11.55	0.43	2	
Wien W.-Marchegg	71	16.38	1.13	...	Orient Express.
Wien W.-Heiligenstadt-March. .	65				
Wien O.-Lundenburg . . . . .	...	10.15	1.35	...	Roma-Warszawa.
Wien N.- Id.	84	15.20	1.13	2	
Wien O.-Wiener Neustadt ⁽²⁾ .	54	7.40	0.54		
Wien S.- Id. ⁽²⁾ .	49	22.00	0.45		
Wien W.A. -Id. .	52	10.35	0.47	...	Train automoteur.
Wien W.-Amstetten	125	10.15	2.02	1	
Wien N.-Leibersdorf-Linz	178	R 18.42	4.26	...	Paris-Vienne-Varsovie (1920).
Wien O.-Nussdorf-Gmund . . .	176				
Wien W.-Heiligenstadt-Gmund .	174				
Wien F.J.-Heiligenstadt-Gmund	164				
Wien W.-Hegyeshalom.	91	18.55	1.39	1	Via Wien Ost.
Wien O.- Id.	72	19.10	1.04	...	Arlberg-Orient Exp.

(1) Les trains Rome-Varsovie brûlent Wien Sud, mais entrent à Wien Ost et Nord.

(2) Les express de Budapest provenant de Wien West, sauf l'Arlberg Orient, entrent à Wien Ost.

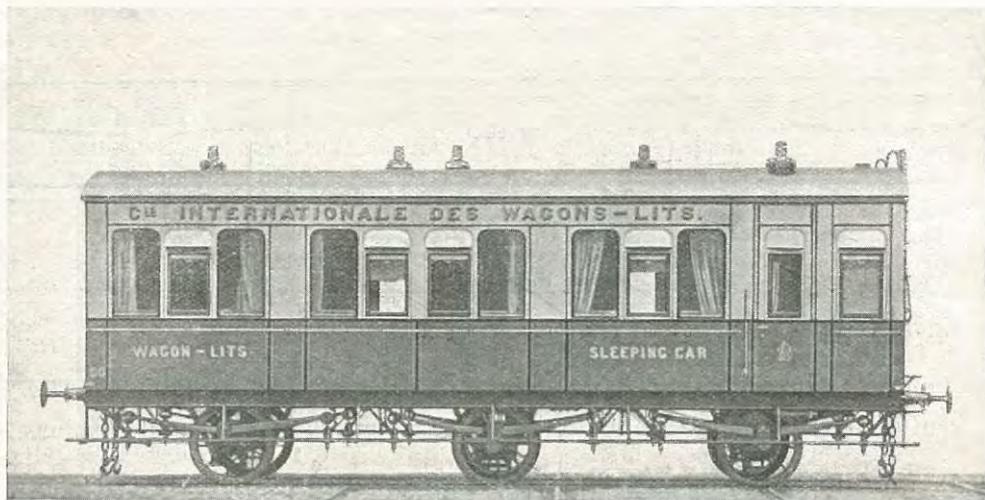


Fig. 184. — Ancien wagon-lits à 3 essieux, construit vers 1876, par la *C^{ie} Franco-Belge*, dans ses ateliers de La Croyère.

XXXIII-3. — Les services des wagons-lits, -restaurants et -salons. — Pendant qu'aux Etats-Unis, les compagnies PULLMAN et MANN se disputaient la suprématie, elles étendirent, toutes deux, leur champ d'action à l'Europe. L'Autriche eut les premiers services de wagons-lits, établis en 1873 par la *Mann Boudoir Sleeping Carriage Co.*, avec le concours du Belge Nagelmakers. Les premières voitures avaient été construites aux Ateliers de la

C^{ie} Franco-Belge, à La Croyère, et circulèrent sur la ligne de Vienne.

Deux ans plus tard, 51 wagons-lits assuraient une douzaine de services. La *C^{ie} Internationale des Wagons-Lits* reprenait, en 1876, lors de sa création, le parc existant de 58 voitures. Elle faisait construire, toujours par la *C^{ie} Franco-Belge*, des wagons-lits d'un type nouveau ⁽¹⁾, dont elle exposait un exemplaire à Paris, en 1878 (fig. 184).

TABLEAU 182.
SERVICES AUTRICHIENS DE LA MITROPA.

De	Trajet par	à	Distance. Km. (²)	Temps (heures et dixièmes).	Parcours en Autriche. Km
Wien West.	Passau.	Berlin Anhalt . . .	928	13.7	296
Id.	Id.	Nurnberg	515	11.2	41
Id.	Salzburg.	München	468	8.5	314
Id.	Kufstein.	Berlin Anhalt . . .	774	10.8	519
Badgastein.	Mühdorf.	Id.	811	16.6	168
Bad Reichenhall.	Id.	Id.	712	12.7	15

(1) Ces voitures à 3 essieux, avaient une longueur de 9 m. et 2 m. 80 de largeur. Elles étaient pourvues déjà d'eau chaude et d'eau froide, d'un éclairage excellent, de doubles fenêtres et étaient chauffées en hiver.

(2) D'après l'indicateur de la *Mitropa*.

Ces services se sont rapidement multipliés en Autriche (fig. 185) et, depuis la guerre, il s'y est ajouté ceux de la *Mitropa* qui unissent Vienne et quelques stations balnéaires à Munich, Nurnberg et Berlin.

Ceci représente un kilométrage autrichien de 656 km. de lignes desservies par des wagons-lits, tandis que la *Cie Internationale* en a 2 015 km. plus 174 km. de lignes desservies par des wagons-restaurants seulement.

De plus, elle a fait circuler une série de trains de luxe sur 1 480 km. de lignes.

Le plus ancien d'entre eux, l'« Orient Express », mis en marche le 5 juin 1883, servit de prototype à tous les autres.

Sauf en ce qui concerne les relations austro-russes, la détermination des nouvelles frontières autrichiennes n'a pas causé de grandes perturbations dans les services autrichiens de la Compagnie.

A mi-chemin entre l'Occident et l'Orient, les grands trains venus d'Ostende-Amsterdam (« Ostende-Wien-Orient »), de Paris Est et Munich (« Orient Express »), se soudent à Wels où les lignes se rejoignent, ou parfois à Linz, après le parcours d'un tronçon de 25 km. commun aux lignes d'Ostende et de Paris.

Lorsqu'il fallut, immédiatement après la guerre, relier Paris avec Praha et Warszawa, on détourna l'« Orient Express » de son itinéraire primitif et on l'achemina par Bâle et Linz, où on le scindait. Une branche était dirigée sur Praha (1919/1921), l'autre continuait sur Wien W. et N. (plus tard sur Wien N. seulement) d'où elle était acheminée vers la capitale polonaise.

Dès qu'on put rétablir l'Orient Express par Strasbourg-Munich, on en profita

pour y souder à Strasbourg, l'« Ostende-Wien-Orient » qui, peu après, reprenait son itinéraire normal.

Une nouvelle relation, l'« Arlberg Orient Express » est venue s'ajouter. Ce train est issu d'un « Paris-Suisse-Wien Express », train de wagons-lits créé en 1924. Alternant avec l'« Orient Express », il passe par Buchs alors que ce dernier procède par Salzburg et les itinéraires se croisent à nouveau à Wien et encore à Budapest, l'« Orient Express » empruntant la rive Nord et l'« Arlberg Orient », la rive méridionale du Danube.

Tous les trains de luxe Nord-Sud ont disparu.

Un « Berlin-Vienne Express » n'eut qu'une existence éphémère ⁽¹⁾; c'était, en fait, un prolongement du Berlin-Carlsbad, qui ne circulait qu'en été, et qui comportait également une rame Berlin-Eger-Marienbad.

Le « Nord-Sud-Brenner », l'« Ägypten Express » de la *Hamburg Amerika* et le « Berlin-Tirol-Roma Express » qui, tous trois, traversaient le Tyrol entre Munich, Innsbruck et le Brenner, n'ont pas été rétablis depuis la guerre. C'étaient, d'ailleurs, des trains de transit pur.

Les relations avec l'Italie et la Riviera ont été simplifiées. Le « Vienne-Nice-Cannes » a été amputé de sa partie septentrionale ⁽²⁾ qui provenait de St. Pétersbourg et Varsovie, avec wagons-lits de Podwocziska (Odessa). Il ne circule plus qu'entre Vienne et Cannes, avec wagon-lit spécial venant de Munich et pénètre en Italie par Tarvisio afin de rejoindre, à Vérone, la grande ligne de Milan.

⁽¹⁾ Existait en 1906.

⁽²⁾ Ce train empruntait la grande Ceinture viennoise entre les gares du Nord et du Sud, parcours qu'il effectuait en 37 minutes.

TABLEAU 183.

PARCOURS AUTRICHIENS DES TRAINS
DE LA C^{ie} INTERNATIONALE DES WAGONS-LITS.

Ce tableau sera publié dans le prochain numéro du Bulletin.

Jusqu'à la guerre, il existait en plus, un train concurrent par la *Südbahn*; il se formait à Marburg par la jonction de rames provenant de Vienne et de Budapest. Il gagnait alors Bologne et Rome par Dobiaco (Toblach) et Brixen.

CHAPITRE XXXIV.

Les vitesses
des trains autrichiens.

XXXIV-1. — Généralités. — Limitée à 100 km./h. sur quelques lignes (et à 110, pour les locomotives 2-8-4), la vi-

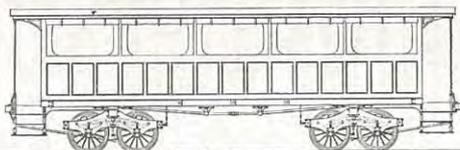


Fig. 186. — Une des plus anciennes voitures à bogies européennes, en usage vers 1842, sur le Chemin de fer de Brünn (*Nordbahn*) (*).

tesse ne peut généralement dépasser 90 ou 80 km./h. et même moins, à cause de la fréquence des courbes de petit rayon en pays de montagne (150 m.). Les lignes conduisant à la frontière septentrionale sont plus faciles et les inclinaisons n'y dépassent guère 15 à 20 mm./m. et ne sont même que de 10 à 12 entre Vienne et Passau. Ailleurs elles dépassent souvent 30 mm./m.

Les grandes lignes sont à double voie ⁽¹⁾, ce qui permet de maintenir des vitesses élevées sur de longues sections. Toutefois, c'est sur la ligne à voie unique de Linz à Passau qu'on trouve le train le plus rapide.

Pendant la saison, le poids des trains était autrefois considérable et est encore notable sur la ligne principale de Vienne à Linz. Les locomotives 2-6-4 ou 4-8-0 y remorquaient, en rampe de 10 mm./m., des trains de 400 à 450 t. à la vitesse de 40 km./h. Mais dès que le tonnage atteignit 500 à 550 t., il fallut recourir à la double traction. Pour y porter remède, on construisit des locomotives 2-8-4 ⁽²⁾

(1) Toutes les lignes à double voie rayonnent de Vienne et atteignent :

Marchegg	46 km.	(Sauf 12 km. de Leoben à St. Michael.)	
Lundenburg (Breclav)	83 »		
Gmund	162 »	Strass-Sommerein (Hegyeshalom)	72 km.
Innsbruck (<i>Südbahn</i>)	565 »	Hainburg	50 »
Innsbruck à Brennero	37 »	Ceinture de Vienne	—
Bruck a./M. à St. Veit	153 »		

(2) Au point de vue vitesse, le programme imposait les conditions suivantes :

Atteindre en 2 minutes, en palier, une vitesse de 90 km./h. ;
En rampe de 10 mm./m., maintenir une vitesse de 60 km./h. ;
Avoir une vitesse maximum de 110 km./h.

Les limitations s'appliquaient, notamment, au poids de l'essieu qui ne pouvait dépasser 18 tonnes et à la pression limitée à 15 atmosphères.

A vide, ces locomotives pèsent 106 ou 108 tonnes, suivant qu'elles sont à 2 ou 3 cylindres et, en ordre de marche, 118 tonnes.

(*) Les premières voitures à bogies firent leur apparition aux Etats-Unis en 1836, en Europe Continentale, vers 1840, et en Angleterre (premières voitures Pullman), en 1873.

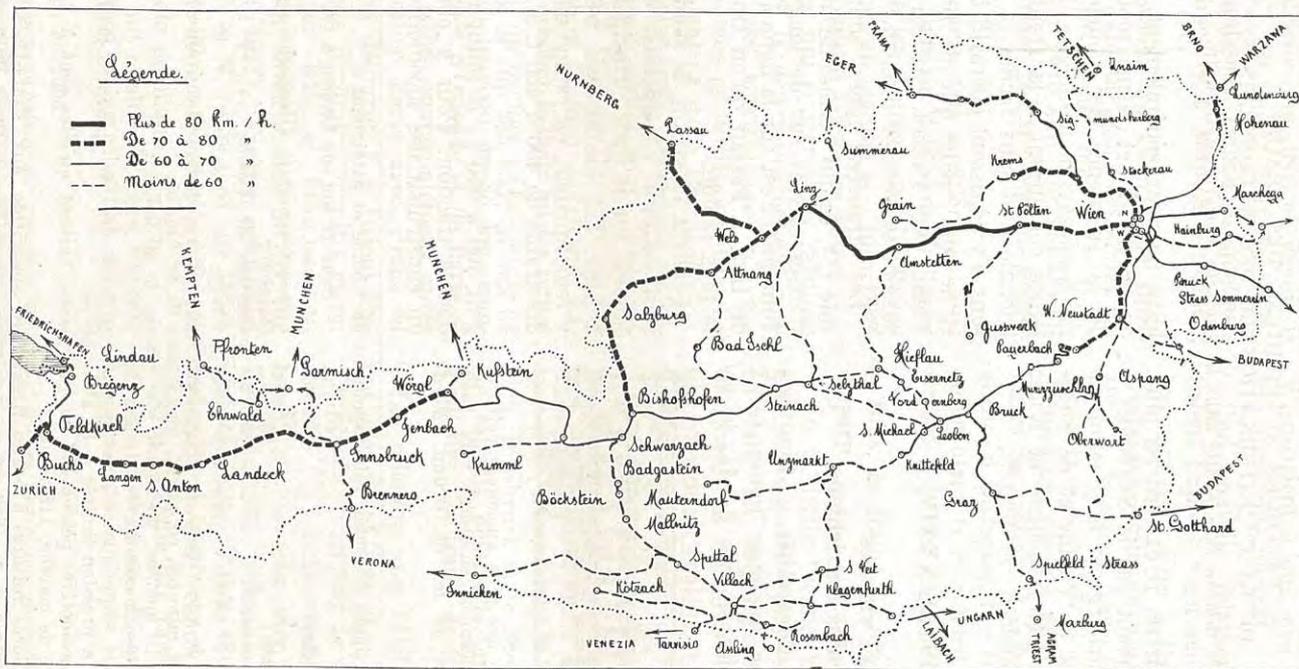


Fig. 187. — Cartogramme des vitesses commerciales maxima des Chemins de fer autrichiens.

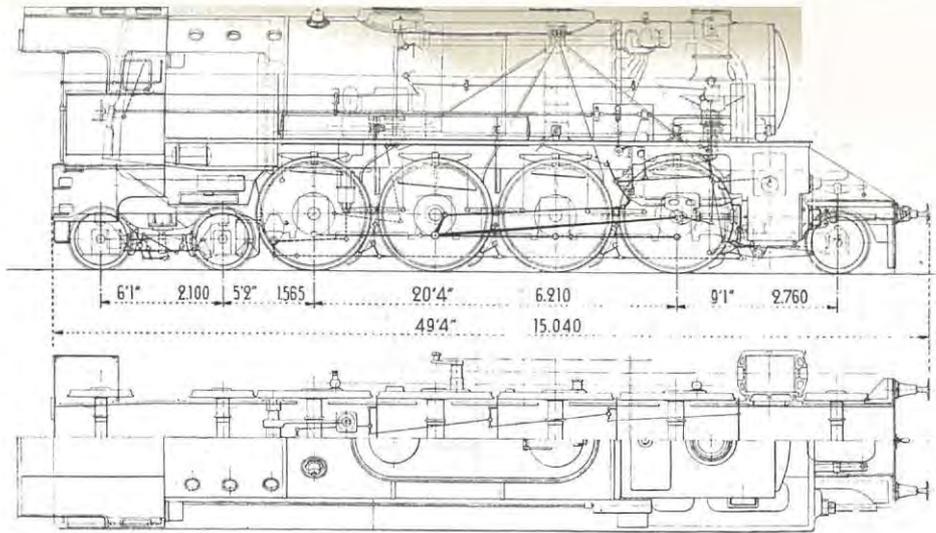
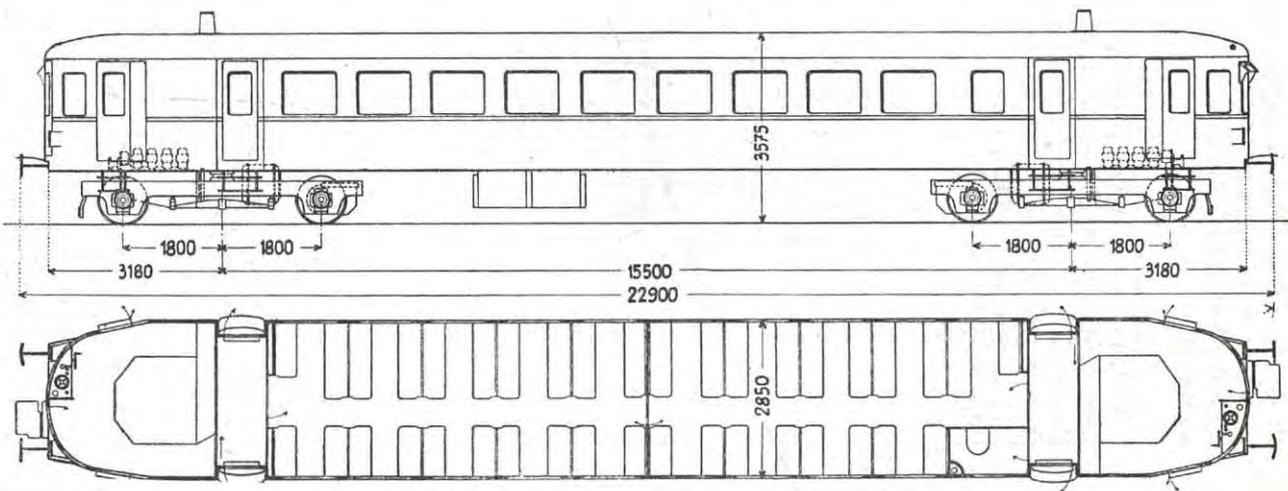


Fig. 188. — Locomotive 2-8-4 des Chemins de fer autrichiens.



(fig. 188), permettant, sans dépasser la vitesse de 100 km./h., de gagner, entre Vienne et Salzburg, une heure sur l'horaire des locomotives à 3 essieux couplés seulement.

XXXIV-2. — **Traction électrique.** — L'électrification des lignes de montagne s'accomplit par étapes, d'après les normes des chemins de fer suisses et bavarois avec lesquels elles sont en liaison (15 000 volts, 16 2/3 périodes).

880 km. sont actuellement électrifiés :

Salzburg-Schwarzach-Mallnitz-Wörgl	261 km.
<i>Südbahn</i> : Wörgl-Innsbruck	60 »
<i>Id.</i> : Wörgl-Kufstein	13 »
<i>Id.</i> : Innsbruck-Brennero	37 »
Innsbruck-Feldkirch-Brégenz	175 »
Feldkirch-Buchs	37 »
Attnang-Stainach	107 »
Wien-Frontière (près Hainburg)	43 »
Mödling-Hinterbruck	4 »
St. Pölten-Gusswerk (voie de 1 m.)	91 »
Innsbruck-Mittenwald	65 »

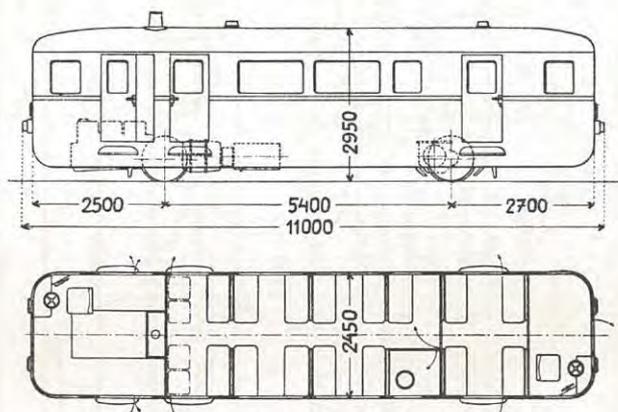


Fig. 190. — Automotrice des Chemins de fer Fédéraux autrichiens, type A 11 90, construite aux Ateliers de Simmering.

sans compter quelques lignes locales, particulièrement dans la grande banlieue des villes ou dans des vallées accidentées.

Nous avons indiqué, au Tableau 188, les plus intéressants des parcours électriques ainsi que les plus rapides d'entre eux et les plus longues étapes franchies sans arrêt.

XXXIV-3. — **Automotrices et autorails.** — L'exploitation par véhicules automoteurs s'est développée rapidement et est aujourd'hui réalisée pour trois catégories de services : de longs parcours rapides,

des services omnibus de grandes lignes et la desserte de lignes secondaires.

On les utilise tantôt seuls, tantôt avec une ou plusieurs remorques.

Certains services sont fort longs et la majorité d'entre eux comporte des trajets effectués à quelque 70 km./h. de vitesse commerciale.

On a récemment inauguré le premier service international à grande vitesse, assuré par des autorails Ganz entre Budapest et Vienne.

TABLEAU 184.

SERVICES AUTRICHIENS D'AUTOMOTRICES ET D'AUTORAILS.

(Les parcours sans arrêt sont désignés en caractères gras.)

TRAJET.	Dis- tance. Km.	Heure de départ.	Durée du trajet.	Vi- tesse Km./h.	Train.
Wien N.-Lundenburg	83.2	15.20	1.43	66.4	T Eilzug 91.
Wien N.-Gänserndorf	32	15.20	0.29	66.2	Id.
Hohenau-Lundenburg	19	16.17	0.16	71.2	Id.
Wien F.J.-Krems-Grein	128	8.40	3.10	40.1	T Eilzug 141.
Wien F.J.-Krems	75.4	8.40	1.07	67.5	Id.
Heiligenstadt-Krems	73	R 19.16	1.01	71.8	T Eilzug 144.
Wien S.-Bruck-Graz	211	19.20	3.27	61.2	TS 183 2 arrêts.
Wien S.-Payerbach	82	19.20	1.08	72.2	Id.
Id. -Semmering	103	R 8 30	1.33	65.7	TS 184.
Semmering-Mürzzuchlag	14	21.10	0.14	60.0	TS 183.
Mürzzuchlag-Bruck a./M.	41	21 26	0.32	69.4	Id.
Bruck a./M.-Graz	53	22.00	0.47	67.7	Id.
Graz-Selzthal-Bischofshofen	297	15.20	4.55	60.4	TS 248.
Bruck-Leoben	17	16.12	0.15	68.0	TS 248/257.
Leoben-Selzthal	76	16.28	1.14	61.6	Id.
Selzthal-Bischofshofen	98	17.52	1.33	63.2	Id. 3 ar.
Bischofshofen-Salzburg	53	19.30	0.45	70.7	Id.
Wien Asp.-Aspang (Compagnie).	87	10.35	1.29	56.4	TS 3 Aspang B.
Wien Asp.-Wiener Neustadt	52	10.35	0.46	67.8	Id.
« Eilzüge ».					
Wien W.-Linz-Innsbruck-Lindau	769	19.20	24.30	31.3	Eilzug 139.
Id. -Innsbruck	565	7.25	11.50	29.8	Id. 131.
Id. -Salzburg	314	17.00	6.18	49.8	Id. 105.
Id. -Linz	189	2.30	3.28	54.5	Id. 363. 6 ar.
Wien W.-Rekawinkel	25	2.30	0.33	35.5	Id. 363.
Id. -St. Pölten	61	7.25	1.02	59.0	Id. 131.
Wien S.-Bruck a./M.-Leoben-Villach	369	12.00	7.48	47.1	Id. 283.
Leoben-Knittelfeld	35	15.46	0.31	67.7	Id.
Wien S.-Mürzzuchlag-Bruck a./M.	158	2 25	3.23	46.4	T Eilzug 657.
Wien S.-Felixdorf	40	2 25	0.45	54.0	Id.
Service international austro-hongrois.					
Wien O.-Strass-Sommerein	72	R 9.19	0.51	84.7	Autorail hongrois.

Ces services sont assurés par deux catégories de véhicules : des autorails *Austro-Daimler* ou des automotrices fournies par divers autres constructeurs (fig. 189-190).

Les autorails *Austro-Daimler* sont à doubles roues sur pneus et à 6 cylindres (fig. 191 à 194). Ce sont des voitures très surbaissées, ce qui augmente leur stabilité (fig. 196). Il est intéressant de

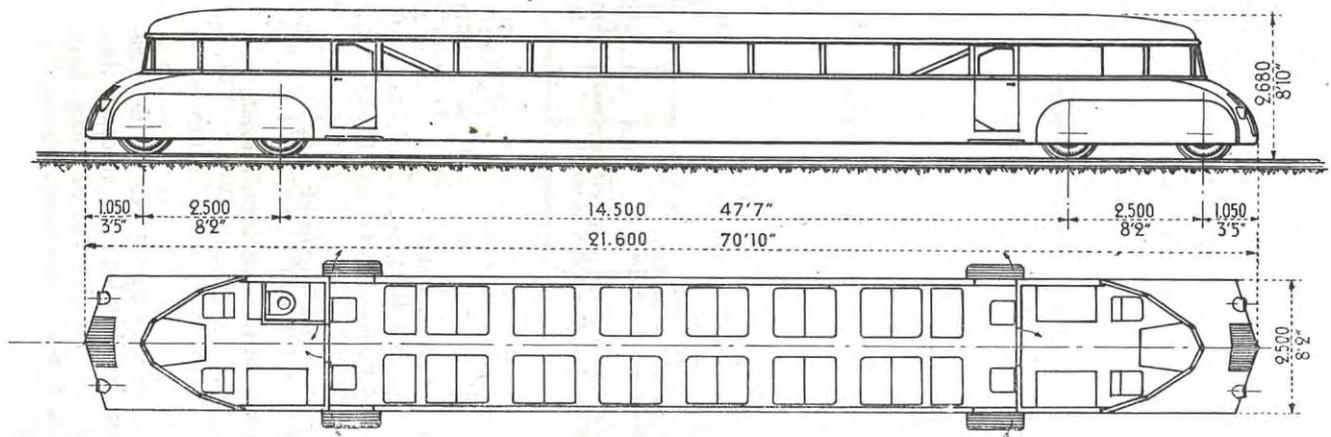
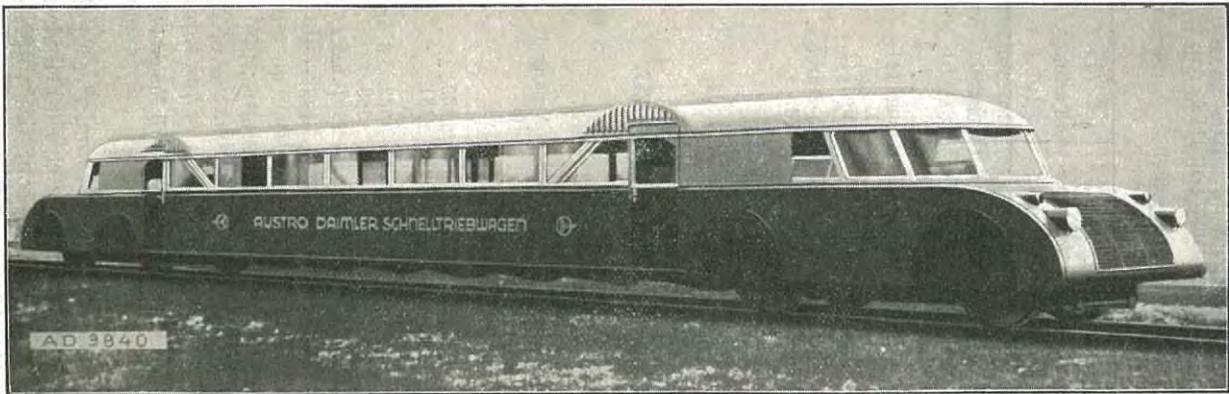


Fig. 191-192. — Autorail Diesel rapide des Chemins de fer Fédéraux autrichiens, construite par les Ateliers Austro-Daimler.

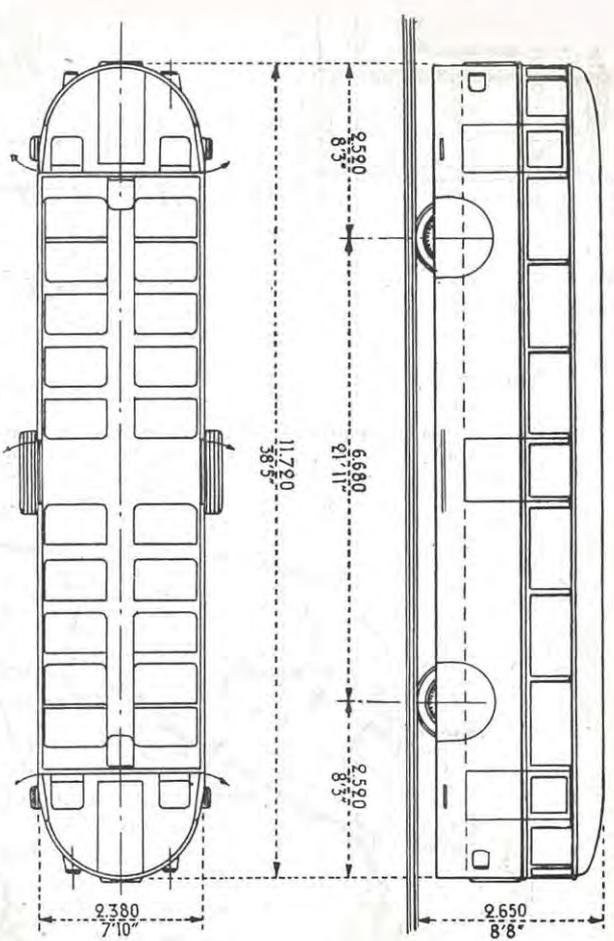


Fig. 193. — Autocarri Austro-Daimler à 2 essieux des Chemins de fer Fédéraux autrichiens.

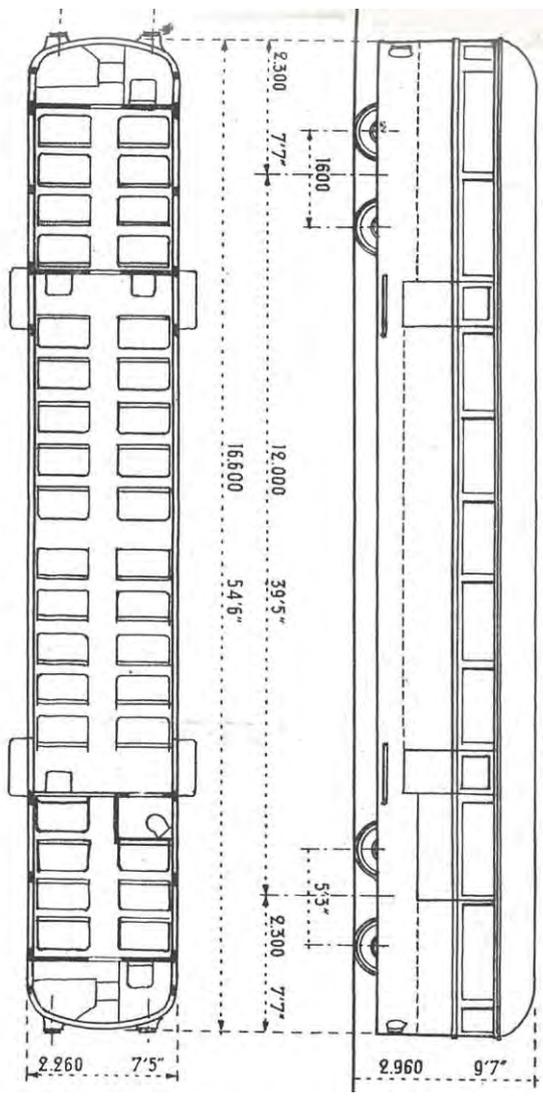


Fig. 194. — Autocarri Austro-Daimler à bogies des Chemins de fer Fédéraux autrichiens.

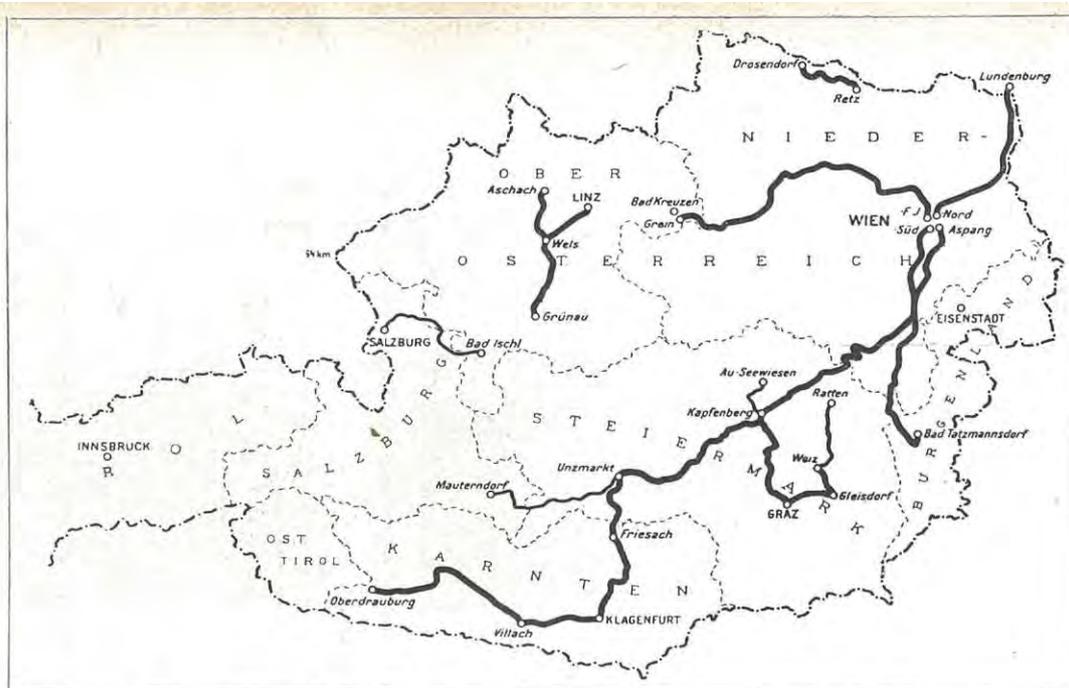
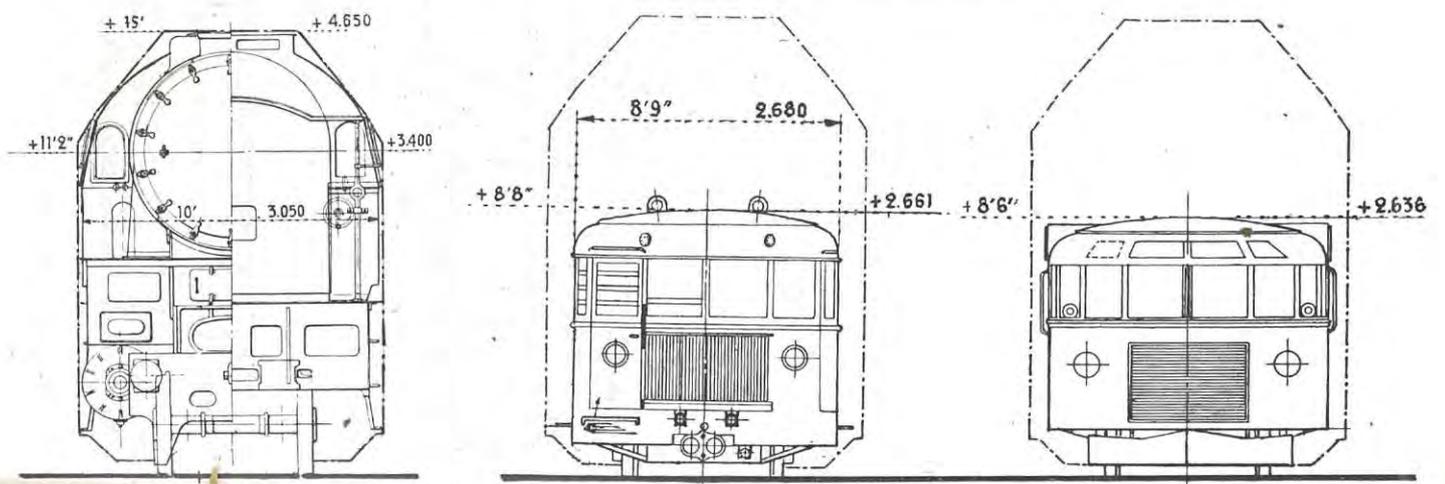


Fig. 195. — Carte d'Autriche indiquant les lignes principales (gros traits) et secondaires (traits plus minces) parcourues par des automotrices ou autorails Austro-Daimler.



les comparer, à ce point de vue, aux voitures analogues françaises ⁽¹⁾ (fig. 197). Des véhicules identiques ont été fournis aux chemins de fer polonais.

On les emploie parfois seuls, parfois en les accouplant par deux, avec ou sans remorque intermédiaire ⁽²⁾.

TABLEAU 185.

DIMENSIONS PRINCIPALES DES AUTORAILS AUSTRO-DAIMLER.

CONSTRUCTEUR.	Austro-Daimler.			
Nombre d'essieux	2	2	4	4
Nombre de places	32	40	70 + 5 strap.	56 + 4 strap.
Longueur hors tout m.	10.240	11.720	16.600	21.700
Largeur ext. caisse m.	2.380	2.380	2.400	2.500
Hauteur ext. caisse m.	2.680	2.650	2.960	2.680
Roues, diamètre m.	1.030	1.030	1.030	1.030
Bogies empattement m.	...	...	1.600	2.400
Bogies, distance des pivots . . . m.	...	...	12.000	17.000
Empattement des 2 essieux . . . m.	5.200	6.680	...	...

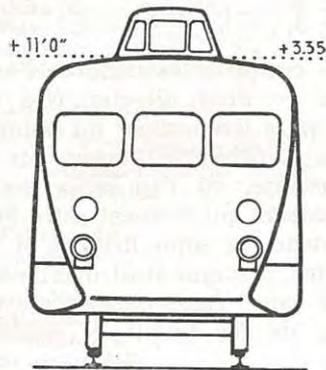


Fig. 197. — Vue de face de l'autorail rapide Renault.

Les trois premiers types, destinés aux services locaux, atteignent pourtant des vitesses notables. Le premier d'entre eux a une vitesse maximum de 100 km./h. et peut s'arrêter sur les distances suivantes :

- A 80 km./h. et en palier sur 110 mètres.
- A 65 km./h. et en pente de 25 mm./m. sur 65 mètres.
- A 50 km./h. et en pente de 40 mm./m. sur 50 mètres.

Le quatrième type est un autorail pour trains rapides, utilisé sur la ligne du Semmering.

(1) Voir aussi *Bulletin du Congrès des chemins de fer*, numéro de janvier 1934, pp. 26/178.

(2) La voiture triple a des cylindres de 85 × 115 mm. Puissance développée : 60 ch. à 2 000 tours/min.; 75 ch. (max. 80), à 3 000 tours.

TABLEAU 186.
DIMENSIONS PRINCIPALES D'AUTOMOTRICES AUTRICHIENNES.

CONSTRUCTEUR.	FLORIDSORF.		SIMMERING.				
			—	*)	(*)	(*)	—
Nombre d'essieux	2	4	2	2	3	4	4
Nombre de places	60 + 20	76 + 30 deb.	30 + 4	50 + 3	46 + 5	94 + 6	86 + 4
Longueur hors tout m.	13.600	17.800	11.000	12.920	13.150	21.700	19.400
Caisse, largeur extérieure . . m.	3 034	3.034	2.450	3.000	2.920	2.900	2.860
Caisse, hauteur extérieure . . m.	...	...	2.950	3.500	3.570	3.575	3 100
Roues, diamètre m.	...	...	...	...	...	...	...
Bogies, empattement m.	...	2.500	...	...	3.600	3 500	3.600
Bogies, distance des pivots . . m.	...	11.000	...	...	7.000	15.660	13.400
Empattement des 2 essieux . . m.	7.000	...	5.400	6.750	...	...	...
Poids à vide t.	...	...	11	15	22	33.4	2
Poids en ordre de marche avec voyageurs t.	...	...	14	20.5	27	42	35
Poids en ordre de marche sans voyageurs t.	20	30	...	...	...	...	...
Poids par place offerte . . . t.	0.333	0.322	0.324	0.280	0.431	0.331	0.233
Poids par place assise . . . t.	0.250	0.283	0.367	0.300	0.478	0.351	0.244
Vitesse maximum . . . km./h.	...	...	90	78	88	98	90
Puissance du moteur ch.	...	...	90	125	175	2×175	175

Les voitures à 2 essieux de la *Société de Floridsdorf* sont utilisées avec une ou deux remorques pesant chacune 10 tonnes à vide et 12 tonnes, voyageurs compris. Leurs automotrices à bogies peuvent prendre de une à trois remorques.

On utilise les voitures de la *Fabrique Simmering*, entre Vienne et la frontière tchécoslovaque et de Lindau à St. Margrethen, généralement avec une couple de remorques de 15 tonnes (*).

Enfin, pour le service des marchandises, on utilise également des Diesel-électriques. Ce sont des fourgons à 2 essieux, fournis par la *Fabrique de Graz* et qui, dans la banlieue viennoise, remorquent également des trains de 4 voitures de 18 tonnes.

XXXIV-4. — Lignes de ferryboats. —

Afin de compléter la ligne de l'Arlberg par des relations directes avec l'Allemagne, on la termina par un embranchement de Feldkirch à Bregenz, sur le lac de Constance, où l'on lança des bacs transbordeurs qui évoluent entre Bregenz et Constance et entre Bregenz et Friedrichshafen, assurant ainsi une liaison directe et sans transbordements avec les chemins de fer badois et wurtembergeois.

XXXIV-5. — Parcours intéressants. — Ci-après, nous donnons les tableaux habituels qui indiquent les vitesses intéressantes, ainsi que les trains les plus rapides et les longues étapes sans arrêt.

Ce sont ces données, reproduites fig. 187 qui permettent de dresser le tableau 189 servant de conclusion à notre examen des chemins de fer autrichiens.

TABLEAU 187.

PARCOURS AUTRICHIENS INTÉRESSANTS (Fig. 187).

Les parcours sans arrêt sont figurés en caractères gras; les parcours supprimés, en italiques.

TRAJET.	Dis- tance. Km.	Heure de départ.	Durée du trajet.	Vi- tesse. Km./h.	
Wien W.-Budapest W.	275	16.38	4.57	55.5	Orient Express 2 arr.
Wien W.-Marchegg	65	16.38	1.13	53.4	Id.
Wien O.- Id.	46	11.55	0.43	64.2	
Wien N.-Lundenburg (Breclav) (Praha)	83	14.00	1.16	65.5	2 arrêts.
Wien O.- Id.	90	10.15	1.25	63.5	
Wien N.-Retz-Znaim-Iglau-Praha	363	R 7.25	9.00	40.6	4 arrêts.
Wien N.-Retz	82	21.13	1.38	50.2	
Wien N.-Znaim	101	...	...	...
Wien F.J.-Gmund-Ceske Velenice-Praha-Berlin	729	R 9.53	10.22	50.3	
Id. -Ceske Velenice	164	R 19.41	2.34	63.9	5 arrêts (Berlin).
Wien F.J.-Tulln	33	14.05	0.31	63.9	
Id. -Eggenburg	79	7.25	1.15	63.2	
Id. -Sigmundsherberg	89	10.15	1.24	63.5	
Heiligenstadt-Sigmundsherberg	86	R 18.37	1.18	66.2	
Sigmundsherberg-Göpfritz	33	R 12.12	0.26	76.2	
Id. -Schwarzenau	49	R 10.37	0.41	71.7	
Wien W.-Linz-Passau (Bruxelles)	296	R 11.12	4.43	59.2	Ostende-Wien, 2 ar.
Linz-Passau	107	<i>R 12.34</i>	<i>1.34</i>	<i>77.3</i>	Id.
Id. -Wels	25	R 5.58	0.20	75.0	
Wels-Passau	82	R 11.42	1.03	77.8	Id.
(Wels) Grieskirchen-Schärding	48	22.34	0.36	80.0	
Wien W.-Linz-Salzburg-Buchs	741	12.20	11.40	63.4	Arlberg Orient.
Id. Id. -Bludenz	702	12.20	11.02	63.9	Id. 17 ar.
Id. Id. -Innsbruck	565	12.20	8.25	64.1	Id. 5 ar.
Id. -Salzburg	314	12.20	4.20	72.5	Id. 2 ar.
Wien W.-St. Pölten	61	8.00	0.54	68.0	
Id. -Linz	189	12.20	2.27	77.2	Id.
St. Pölten-Linz	128	8.56	1.34	81.7	
Linz-Salzburg	125	R 14.10	1.43	72.8	Id.
Wels- Id.	100	R 11.16	1.26	70.0	Orient Express.
Salzburg-Schwarzach-St. Veit	67	16.50	1.09	68.1	
Wörgl-Jenbach	25	23.03	0.20	75.0	
Id. -Innsbruck	59	R 18.50	0.49	71.8	
Innsbruck-Landeck	72	R 8.51	1.01	72.5	
Feldkirch-Bludenz	21	7.10	0.17	74.1	
Amstetten-Linz-Bischofshofen	242	15.52	4.21	55.6	7 arrêts.
Amstetten-Selzthal-Bischofshofen	218	R 2.27	4.23	49.7	8 arrêts.
Wien S.-Bruck a./M.-Villach-Tarvis	397	22.00	8.40	45.8	
Id. -Mürzzuschlag-Graz-Marburg	277	8.00	5.40	48.9	
Wien S.-Wiener Neustadt	49	8.00	0.43	65.3	
Wiener Neustadt-Gloggnitz	27	R 8.01	0.21	77.2	
Wien O.-Strass Sommerein (Hegyeshalom)	72	R 10.37	1.03	68.6	Arlberg Orient.
Wien W.-Wien O.	15	16.10	0.24	37.5	
Wien O.-Bruck/Leitha	41	11.15	0.37	66.5	

TABLEAU 188.

PARCOURS LES PLUS RAPIDES ET LONGUES ÉTAPES SANS ARRÊT.

TRAJET.	Dis- tance. Km.	Heure de départ.	Durée du trajet.	Vi- tesse. Km./h.	—
Traction à vapeur.					
(Wien W.) St. Pölten-Linz	128	8.56	1.34	81.7	Arlberg Orient.
(Wels) Grieskirchen-Schärding	48	22.34	0.36	80.0	
Wels-Schärding	67	5.05	0.51	79.0	
Wels-Passau	82	R 11.42	1.03	77.8	
Wien W.-Linz	189	12.20	2.27	77.2	
(Wien S.) Wr. Neustadt-Gloggnitz	27	R 8.01	0.21	77.2	
(Wien F.J.) Sigmundsherberg-Göppfritz	33	R 12.12	0.26	76.2	
Traction électrique.					
(Salzburg) Wörgl-Jenbach	25	23.03	0.20	75.0	
(Innsbruck) Feldkirch-Bludenz	21	7.10	0.17	74.1	
Innsbruck H.B.-Ötztal	56	18.45	0.37	74.6	
Autorails.					
Wien O.-Strass-Sommerein	72	R 9.19	0.51	84.7	Autorail hongrois.
Wien S.-Payerbach (Graz)	82	19.20	1.08	72.2	
(Wien F.J.) Heiligenstadt-Krems	73	R 19.16	1.01	71.8	
(Wien N.) Hohenau-Lundenburg	49	16.17	0.16	71.2	
(Graz) Bischofshofen-Salzburg	53	19.30	0.45	70.7	
LONGUES ÉTAPES SANS ARRÊT.					
Wien W.-Linz	189	12.20	2.27	77.2	Arlberg Orient.
(Wien W.) Linz-Salzburg	125	R 14.10	1.43	72.8	Ostende-Wien.
(Wien W.) Linz-Passau	107	R 12.34	1.34	77.3	Ostende-Wien.
Wien S.-Semmering	103	R 8.30	1.33	66.5	Autorail.
Salzburg-Schwarzach-St. Veit	67	16.50	1.09	68.1	Traction électrique.

XXXIV-6. — Conclusions. — Etant donnée la nature accidentée du réseau, le pourcentage du kilométrage total de voies normales parcouru à plus de 60 km.

à l'heure et qui se chiffre par 1 923 km. de lignes est relativement élevé puisqu'il dépasse le tiers du réseau (34 %).

TABLEAU 189.

KILOMÉTRAGE DU RÉSEAU PARCOURU A DIVERSES VITESSES COMMERCIALES.

Milles.	VITESSES.		Km. de lignes.	Pourcentage du réseau à voie normale.
	Milles/h.	Km./h.		
109	De 50 à 55.9	De 80 à 90	176	3
535	De 44 à 49.9	De 70 à 79.9	861	16
550	De 38 à 43.9	De 60 à 69.9	886 (1)	17
2 126	Moins de 38.	Moins de 60.	3 422	64
3 320	Voie normale.	} TOTAUX. {	5 345	100
315	Voie étroite.		507	

(1) Y compris 52 km. (32 milles) du Ch. de fer de *Wien-Aspang*.

APPENDICE.

Il reste à dire quelques mots des vitesses des autres moyens de locomotion.

XXXIV-7. — **Traction à crémaillère.** — En dehors de quelques lignes de plai-sance ⁽¹⁾, il n'existe en Autriche, pour le trafic général, qu'une seule ligne entièrement à crémaillère et une couple de lignes mixtes.

La ligne à crémaillère Abt de 9 746 m. de la *Schneebergbahn* ⁽²⁾, à voie de 1 m., a des rampes variant de 7 à 200 mm./m. Les locomotives 0-4-2-T de 18 tonnes en service et 14, à vide, remorquent, à la vitesse maximum de 10 km./h. à la montée et de 8, à la descente ⁽³⁾, des trains de 16 à 18 tonnes.

La ligne mixte la plus importante est celle de la *Vordernbergbahn*, dont nous

avons déjà parlé (XXXII-1). Une seconde ligne n'a qu'une demi-douzaine de km. de longueur entre Jenbach et l'Achensee et comprend 4 971 m. de crémaillère Riggenbach ⁽⁴⁾.

XXXIV-8. — **Les funiculaires.** — S'il n'existe, à proprement parler, qu'un seul funiculaire dans l'Autriche actuelle, le Tyrol fut le territoire de prédilection des téléferiques, dont les premiers s'y groupèrent au nombre d'une douzaine et dont certains, comme ceux du Hafelekarspitze (2 260 m.) et de la Zugspitze autrichienne (2 805 m.) atteignent une altitude de plus de 2 000 mètres. Plusieurs d'entre eux franchissent d'ailleurs, sur une distance relativement réduite, des différences d'altitude de plus de 1 000 mètres ⁽⁵⁾. Ceci implique des vitesses de marche dépassant fréquemment 2 m. 50 à la seconde ⁽⁶⁾.

(1) La ligne à voie normale du *Kahlenberg*, près de Vienne, inaugurée en 1874, a une longueur de 5 km. et rachète 280 m. de différence d'altitude. Rampe maximum, 100 mm./m.

(2) La ligne de Puchberg à Hochschneeberg, rachète 1 218 m. de différence d'altitude, et atteint la cote + 1 218 m., par un développement d'une dizaine de km. et des rampes maxima de 200 mm./m.

(3) On admet, à la descente, une vitesse de 10 km./h., pour trains vides.

(4) L'*Achenseebahn* n'atteint qu'une altitude maximum de 932 mètres.

(5) En voici quelques exemples :

La Wankbahn	1 020 m.	De 745 à 1 765 m. d'altitude.
La Nordkettenbahn (Innsbruck)	1 045 m.	De 860 à 1 905 m. —
La Schmittenhöhenbahn (Zell am See)	1 216 m.	De 752 à 1 968 m. —

(6) Il s'agit du funiculaire de la Zugspitze, versant autrichien, où les voitures ne mettent que 20 minutes pour parcourir ses 3 375 m.

VIII. — HONGRIE.

SOMMAIRE.

CHAPITRE XXXV.

1. Généralités.
2. Constitution du réseau.
3. Les services de la Compagnie des Wagons-Lits.
4. Traction électrique.
5. Automotrices et autorails.
6. Les vitesses des trains.
7. Conclusions.

XXXV-1. — Généralités. — La Hongrie étant avant tout un pays de grandes

plaines, son réseau de chemins de fer est fortement centralisé sur la capitale, d'où rayonnent une dizaine de lignes d'express et une demi-douzaine de lignes locales.

Quoique le Traité de Trianon leur ait amputé la plupart des sections périphériques, ces chemins de fer n'en gardent pas moins leurs caractéristiques, ce qui explique pourquoi autant de lignes sont encore desservies par des trains express.

TABLEAU 190.

AMPUTATION DES LIGNES RAYONNANTES HONGROISES.

Avant le Traité de Trianon.	Km.	Actuellement.	Km.
<i>De Budapest à</i>		<i>De Budapest à</i>	
Marchegg	232	Szob	63
Orsova-Verciorova	497	Szeged-Szöreg	196
Lawoczne	435	Satoral-jaujhely	268
Predeal	762	Biharkeresztés	230
Zemun-Beograd	359	Kelebia	163
Bruck-Kiralyhida	228	Hegyeshalom	196

Horaires. — Nous nous sommes servi des indicateurs officiels de l'été 1934.

Distances tarifaires. — En général, les chemins de fer hongrois citent les distances effectives. Exception doit seulement être faite pour le pont du Danube

à Budapest (allongement tarifaire de 8 km.) et pour le pont de Győr, du *Chemin de fer de Győr-Sopron-Ebenfurt*, (allongement de 6 km.).

Plusieurs trains desservent un autre terminus que leur terminus budapestois normal (fig. 198) :

Nyugati (West)-Kelebia ⁽¹⁾	174 446 m.	Nyugati (West)-Budapest-Ost	18 691 m.
Keleti (Ost)-Hatvan	68 536 »	Nyugati (West)-Szolnok	100 710 »
Sud (Deli)-Keszthely	189 935 »	Nyugati (West)-Kisköros	118 000 »
Keleti (Ost)-Budapest Kelenföld	12 639 »	Nyugati (West)-Nagyköros	90 000 »

(1) Distance de Kelebia à Kelebia frontière : 3 284 m.

La distance de Győr à Enese est de 16 265 m.

Nous sommes redevable de certains renseignements concernant les chemins de fer hongrois, à l'amabilité de M. Charles Haisch, directeur de nombreux chemins de fer, à qui nous adressons tous nos remerciements.

XXXV-2. — Constitution du réseau. — Les Chemins de fer royaux de l'Etat hongrois exploitent la majorité des chemins de fer du pays, soit 7 820 km., y compris même, depuis 1932, les lignes du Chemin de fer Danube-Save-Adriatique qui avait, en 1920, succédé, en Hongrie, à la Südbahn, alors que le réseau autrichien de cette compagnie internationale (1) avait été repris par l'Etat, peu après l'armistice. (Voir fig. 182.)

Les seules compagnies exploitant encore leurs propres lignes sont :

- Le Győr-Sopron-Ebenfurt 231 km.
- Le Czeged-Csanad 127 »
- Le Mohacs-Pecs 55 »

Lignes alternatives. — Il existe deux lignes de Budapest à Szolnok, l'une au départ de la gare de Budapest Est, l'autre, de la gare de l'Ouest. Leur longueur est

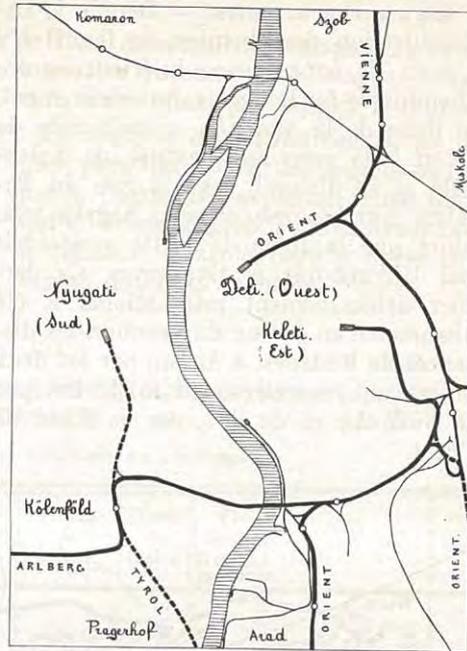


Fig. 198. — Lignes de la banlieue budapestoise et traversée de Budapest par les grands trains internationaux.

presque identique et elles sont suivies, l'une et l'autre, par des rames des trains de luxe d'Orient.

TABLEAU 191.
LIGNES ALTERNATIVES HONGROISES.

TRAJET.	Distance. Km.	Heure de départ.	Durée du trajet.	Vi- tesse. Km./h.	
Budapest Nyugati-Cegled	101	22.05	1.33	65.2	1 arrêt.
Id. Keleti-Ujszasz } Szolnok					
Budapest Keleti-Kaposvar	303	R 6.13	1.40	60.0	3 arrêts; Balaton
Id. Deli-Szabadbattyan } Siófok.					
Budapest Keleti-Hegyeshalom	271	7.50	3.50	70.7	Arlberg Express.
Id. Nyugati-Szob } Wien } West					
Id. Petőfiter Danube } Praterkai.					
Id. Id. Id. Id. Id.					
	282	18.00	21.15	12.8	Bateau.
	Id.	R 8.30	12.15	23.0	Id.

(1) Le réseau italien de la Südbahn avait été repris en 1875.

Lignes concurrentes. — Depuis la nationalisation des chemins de fer, il n'y a plus de concurrence intérieure entre chemins de fer hongrois. Antérieurement, la ligne de la *Südbahn* croisait celle de l'*Etat* à la gare budapestoise de Kelenföld et se dirigeait, par la rive du Balaton, sur Zagreb et sur Nagykanisza, alors que la ligne de l'*Etat* y accédait par Ujdombovar et Gyekenyes. Ce dernier acheminement international a été abandonné en faveur du premier, les distances de Budapest à Agram par les deux voies étant respectivement de 355 km. par la *Südbahn* et de 387, par la ligne de l'*Etat*.

Il subsiste toutefois, entre Vienne et Budapest, une concurrence internationale entre les lignes du Nord et du Sud du Danube, dont la section hongroise est de longueur très différente, celle du Nord ayant, en plus, un tronçon médian de 167 km. situé en Tchécoslovaquie. Si l'Autriche n'a guère de préférence pour l'une ou l'autre ligne dont le kilométrage est respectivement de 83⁽¹⁾ et de 46 km.⁽²⁾, il n'en est pas de même pour la Hongrie où la ligne méridionale a un développement de 188 km. alors que la ligne septentrionale n'en a que 63 seulement⁽³⁾ (fig. 199).

Il y a, en outre, entre les deux capi-

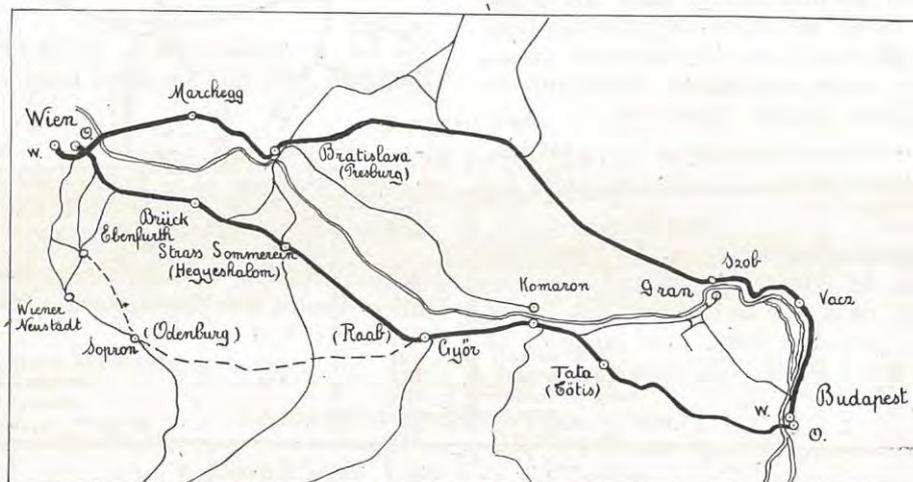


Fig. 199. — Lignes concurrentes entre Budapest et Vienne.

tales, un service fluvial qui est évidemment beaucoup plus lent; il faut, d'ailleurs, presque deux fois autant de temps à la montée qu'à la descente du fleuve.

XXXV-3. — Les services hongrois de la *C^{ie} Internationale des Wagons-Lits*. — La constitution étoilée du réseau hongrois a régi l'établissement des services

(1) Jusque Hegyeshalom.

(2) Jusque Marchegg.

(3) A titre d'indication, signalons que la distance de Vienne à Budapest, par Odenburg et Győr, est de 318 km., dont 242 (depuis Odenburg), se trouvent en Hongrie. Cette voie a été parfois empruntée par les trains directs entre les deux capitales.

de la Compagnie qui tous, au nombre de 38, partent de Budapest (fig. 200) :

		Dans chaque sens.
Trains de luxe	. . . . .	3
Services de wagons-lits	. . . . .	16
Id. wagons-restaurant	. . . . .	19
Id. Pullman	. . . . .	0

Avant-guerre, 14 services de wagons-lits, 30 de wagons-restaurants et 4 trains

de luxe desservait Budapest et, seuls, 4 services rayonnants de wagons-restaurants n'arrivaient pas jusqu'à la capitale.

La Hongrie est, croyons-nous, le premier pays qui ait eu des wagons-buffet, que la Compagnie exploitait entre Budapest et Brück, Zagreb, Fiume, Arad, Zsolna (Sillein), Miskolc, Csap et Kassa pour compte de l'Etat hongrois.

TABLEAU 192.

TRAJETS HONGROIS DES TRAINS DE LA COMPAGNIE INTERNATIONALE DES WAGONS-LITS.

Les trains supprimés sont indiqués en italiques.

Origine.	TRAJET HONGROIS.	Distance. Km.	Heure de départ.	Durée du trajet.	Vi- tesse. Km./h.	—
Calais.	Szob-Budapest Nyugati-Lökös- haza	288	20.37	5.12	55.4	Orient Express.
	Szob-Budapest	63	9.13	0.56	67.4	
	Budapest-Cegled	73	22.05	1.07	65.4	
	Szajol-Bekescsaba	85	23.57	1.18	66.7	
	Budapest Nyugati-Kelebia.	174	23.48	3.16	55.1	
Paris Est.	Hegyeshalom-Bud. Keleti-Kele- bia	351	20.25	6.37	52.9	Arlberg Orient Exp. (Athènes).
	Hegyeshalom-Győr	46	R 9.50	0.36	76.7	Id.
	Győr-Budapest Kelenföld	130	R 8.05	1.44	75.0	Id.
	Bud. Ferenov-Kunszentmi- klos	53	R 4.31	0.52	60.1	Id.
	Bud. Keleti-Kelebia	163	0.01	2.05	78.2	Id.
Id.	Hegyeshalom - Bud. Keleti - Bi- harkeresztes	229	20.25	7.50	29.2	Arlberg Orient Exp. (Bucarest).
Berlin.	<i>Ersekujvar-Budapest Nyugati- Szabadka . . . . .</i>	...	...	...	...	<i>Berlin Orient Express</i>
	<i>Ersekujvar-Budapest Nyu- gati (1)</i>	122	21.19	1.41	72.5	<i>Id.</i>
	<i>Bud. Nyugati-Kiskörös</i>	116	23.20	1.57	59.5	<i>Id.</i>
	<i>Kiskörös-Szabadka</i>	67	1.42	1.02	64.8	<i>Id.</i>
Cannes.	Nagykanisza-Budapest Deli	221	5.55	4.50	45.7	Wien—Tirol—Riviera Express.

Jusqu'à la guerre l'« Orient Express » se scindait à Budapest pour se diriger sur Constantinople par deux lignes distinctes :

l'une par Temesvar et Bucaresti, l'autre par Kelebia, Szabadka et Beograd.

On a généralement perdu de vue qu'ou-

(1) La distance tarifaire est de 118 km. au lieu des 115.6 km. effectifs.

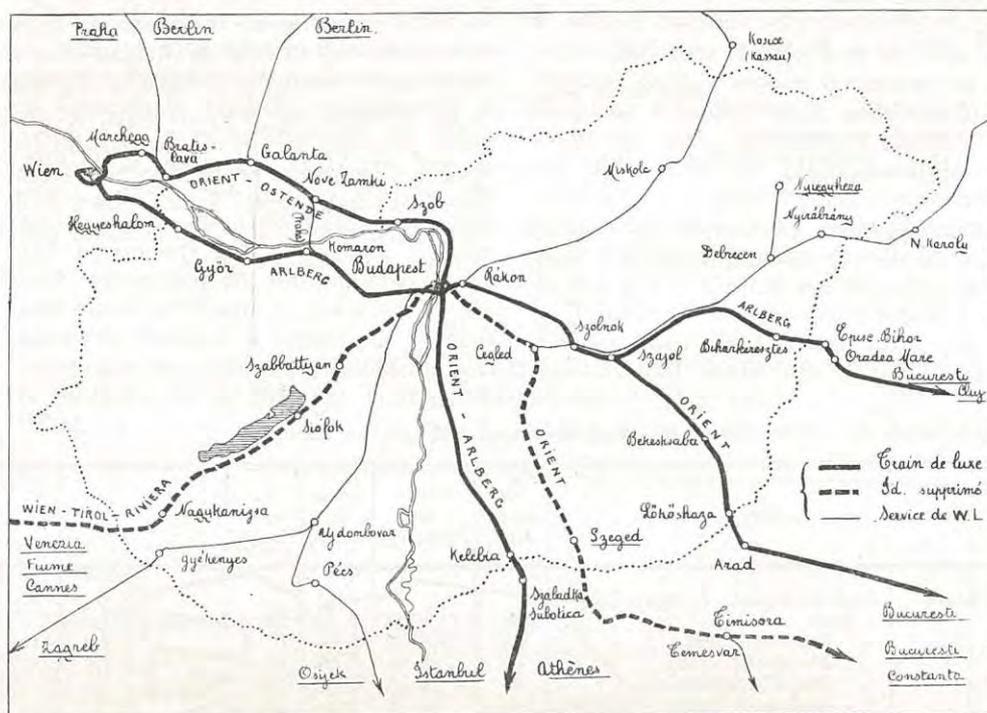


Fig. 200. — Parcours hongrois des trains de la C^{ie} Internationale des Wagons-Lits. Les points d'aboutissement des services de wagons-lits sont soulignés.

tre l' « Ostende-Vienne-Orient » qui subsiste encore, il exista, pendant les premières années de siècle, un train direct originaire de Berlin : le « Berlin-Budapest-Orient Express », précurseur du fameux « Balkanzug », qui ne circula que pendant la guerre. Il succédait à l'ancien « Conventionnel », dont nous aurons l'occasion de reparler.

Les modifications de frontière ayant amené les Chemins de fer hongrois à remanier certains de leurs services, il en a été de même de ceux de la C^{ie} des Wagons-Lits. Ainsi, la rame bucarestois de l' « Orient Express » a été reportée de la ligne de Temesvar à celle d'Arad.

L' « Arlberg Express » suit, au Sud du Danube, entre Vienne et Budapest, une ligne antérieurement dépourvue de trains de luxe et, de Budapest à Bucaresti, une troisième ligne rayonnante, qui passe par Oradea-Mare.

La ligne de (Budapest) Ujdombovar-Gyekenyes-Zagreb a été abandonnée depuis 1932, lors de la reprise du *Chemin de fer Danube-Save-Adriatique*, en faveur de la ligne de Nagykanizsa, sur laquelle on a reporté ses principaux trains.

Certains services de wagons-lits ne procèdent plus au delà de la frontière nouvelle; ce sont ceux de Budapest à :

Temesvar Bazias . . .	limité actuellement	à Szeged.
Temesvar Bucaresti . . .	id.	
Marmaro Szigett . . .	id.	à Wyrabrany.

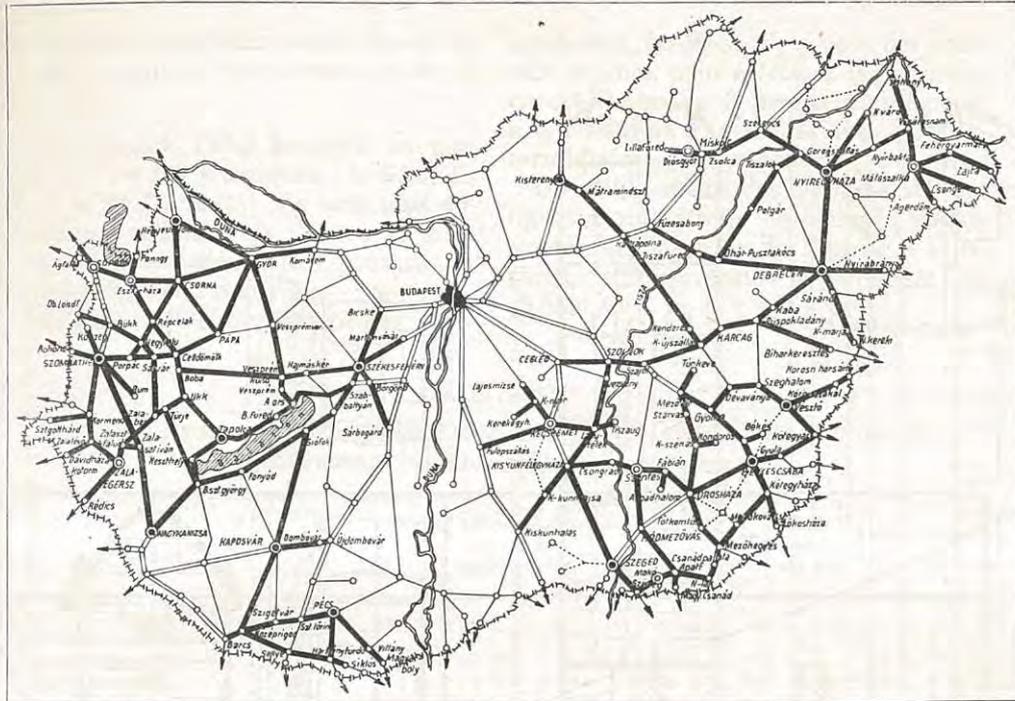


Fig. 201. — Lignes hongroises desservies par des automotrices ou des autorails Ganz-Jendrassik.

On a ajouté ou supprimé les services de Budapest à :

Poprad et Tatra	actuellement supprimé.
Galanta-Oderberg-Berlin	id.
Pragersdorf-Merano	id.
Ujdombovar-Ossiek	ajouté.

Enfin, on a créé des services de wagons-lits directs de Berlin et de Praha à Athènes et à Bucaresti. Ils passent par Budapest et utilisent le « Simplon-Orient Express », sur une partie de son parcours.

XXXV-4. — Traction électrique. — Depuis la guerre, la ligne Sud du Danube est devenue la ligne principale du pays et sert, notamment, aux relations rapides austro-hongroises; aussi en a-t-on décidé l'électrification totale. Du côté hongrois, les 63 km., de Budapest à Komaron, sont exploités électriquement de-

puis quelque temps déjà et l'électrification vient d'être étendue à la totalité des 188 km. hongrois (jusqu'à Hegyeshalom); les rampes maxima atteignent 7 mm.7/m. La remorque des trains rapides se fait indifféremment, et suivant le même horaire, par des locomotives électriques ou à vapeur.

XXXV-5. — Automotrices et autorails. — Le Chemin de fer de Győr-Sopron-Ebenfurt est l'un des premiers qui ait adopté ces véhicules. Leur emploi s'est très largement développé en Hongrie où la trentaine d'autorails à essence ou à

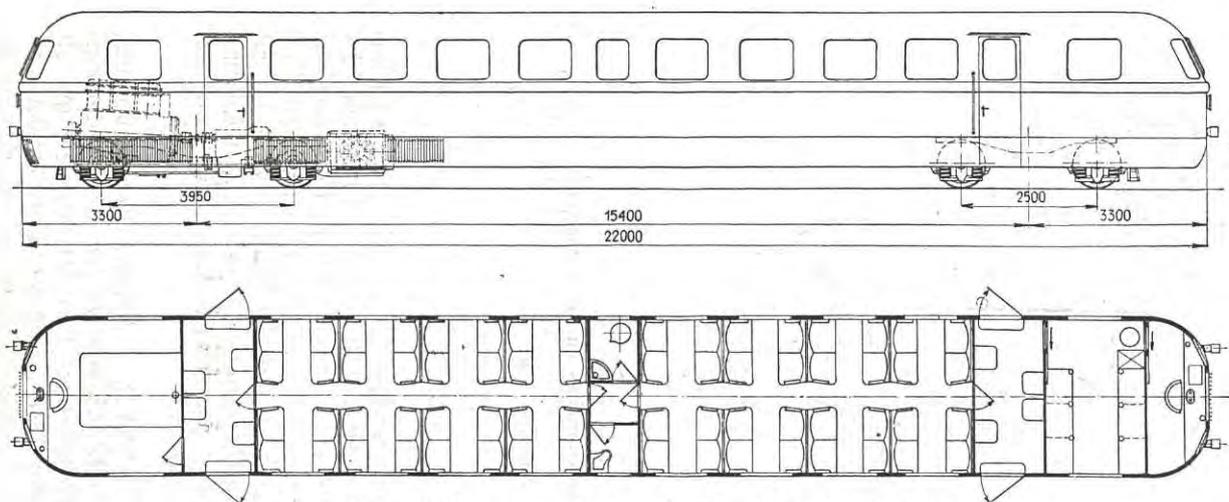


Fig. 202. — Autorail Diesel Ganz-Jendrassik. Type VI de 220 ch. à 1 200 t./m.

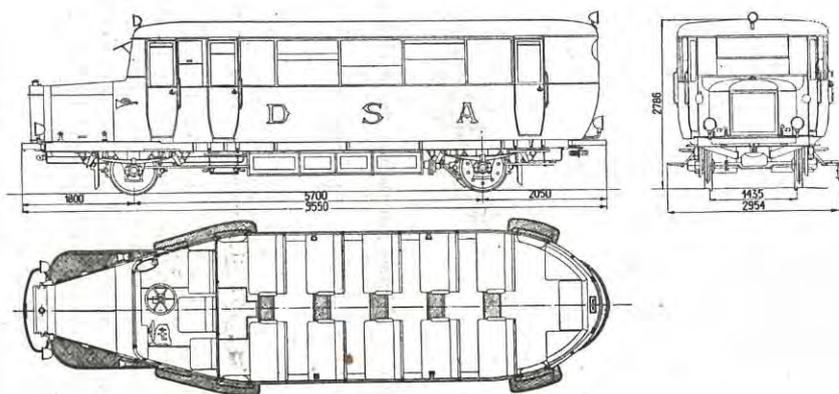


Fig. 203. — Autorail du Chemin de fer Danube-Save-Adriatique.
Moteur Diesel Ganz-Jendrassik de 110 ch.

huile lourde, que l'*Etat* avait d'abord mis en service, ont été transformés en Diesel (fig. 201).

Actuellement, l'*Etat hongrois* en possède 118 (et 133 remorques), le *G. S. E.*, 11 et le *S. C.*, 10 ⁽¹⁾. Ce sont tous autorails ou automotrices Ganz à 2, 3 ou 4 essieux, les automotrices pouvant remorquer 1, 2 ou 3 remorques.

Quoiqu'on ait électrifié la ligne d'He-

gyeshalom, on vient d'y placer des autorails rapides, pour effectuer le trajet Budapest-Vienne en 3 heures environ, soit à la vitesse de 91.4 km./h. avec arrêt intermédiaire à Hegyeshalom.

On utilise même des autorails sur des lignes à voie étroite de 0 m. 76 d'écartement, comme celle de Miskolc à Lillafüred, qui présente des rampes de 38 mm./m.

TABLEAU 193.

DIMENSIONS PRINCIPALES DES AUTOMOTRICES ET AUTORAILS HONGROIS, construits par les Ateliers Ganz, de Budapest.

CATÉGORIE:	Auto- mo- trice.	Auto- mo- trice.	Auto- mo- trice.	Auto- rail.	Auto- mo- trice.	Auto- rail.	Auto- rail.
Essieux, nombre	3	2	4	2	4	2	4
Roues, diamètre m.	0.92	...	...	...	...	...	...
Empattement m.	6.20	6.20	4.00	7.00	2.50	6.70	3.95
Distance pivots m.	...	...	3.50	...	2.80	...	2.50
Longueur hors tout m.	12.02	12.02	23.23	12.70	18.40	10.30	22.00
Id. de caisse m.	10.79	10.79	22.00	11.47	17.10	10.30	22.00
Largeur de caisse m.	3.08	3.08	2.93	3.08	2.98	3.10	2.985
Hauteur extérieure m.	4.08	4.08	3.60	3.56	4.09	2.933	3.30
Puissance ch.	120	110	400/600	110	150	95	200
Places { assises	15	15	64	43	20	36	64
debout	31-F	31-F	...	...	52-F	F	8 str.
Poids à vide t.	19.8	18.8	...	19.6	...	9	...
Id. en service t.	20.2	19.3	42.0	20.0	35.0	...	27.0
Id. en charge t.	24.2	23.0	48.0	24.0	42.0	12.0	35.0
Remorques t.	3×18	3×18	10×19 ou 2×45	oui.	oui.	non.	non.
Vitesse maximum km./h.	60	55	90	75	120	90	115

La figure 203 qui représente un des premiers autorails du *D. S. A.* fait ressortir combien les progrès ont été rapides. On notera, entre autres, la disposition

de certaines automotrices récentes qui offrent cinq sièges transversaux sans compter le couloir, pour une largeur totale de 3 m. 08 seulement (fig. 204).

(1) A la même époque, l'*Etat* possédait 1 943 locomotives à vapeur, le *Győr-Sopron-Ebenfurt*, 32 et le *Szeged-Csanod*, 12.

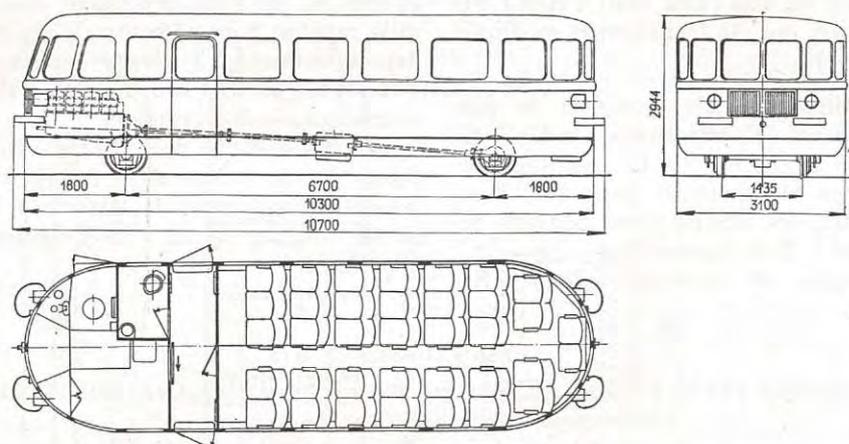


Fig. 204. — Autorail Diesel Ganz-Jendrassik. Type VIII de 96 ch.

Les remorques spécialement construites pèsent 13 500 kgr. à vide et, avec 56 voyageurs, 18 000 kgr.

XXXV-6. — Les vitesses des trains (fig. 206). — Les horaires hongrois sont établis sur les bases suivantes :

Trains rapides	Vitesse de marche :	75 à 90 km./h.
Id. omnibus	Id.	50 à 70 »
Id. de marchandises	Id.	30 à 50 »

Or, la situation économique générale a obligé la Hongrie à employer ses rapides à deux fins distinctes : les relations internationales et les relations intérieures,

aussi n'y a-t-il plus possibilité d'effectuer de longs parcours sans arrêt.

Les vitesses de base des lignes rapides actuelles sont :

75, puis 85 km./h.	Budapest Keleti à Hegyeshalom.
— 90 km./h.	Id. Nyugati à Szob.
— 80 km./h.	Id. id. -Szeged.
80, puis 70 km./h.	Id. id. -Miskolc.
— 85 km./h.	Id. Deli à Nagykanisza.

Le poids des trains reste conséquent. Pendant les années 1928 et 1929, il atteignait, sur la ligne de Budapest à Vienne, 720 à 1 000 t., locomotive de 130 t. non comprise. En rampe, la vitesse était de 75 km./h.; en palier, de 90 km./h.

Les tenders des grosses locomotives ont jusque 24 m³ de capacité et chargent

jusque 21 m³ de combustible. Le « charbon de terre » hongrois est d'assez bonne qualité et développe jusque 5 000 calories, plus que celui de la plupart des pays voisins, où les locomotives le brûlent également. Par contre, le charbon hongrois est, proportionnellement, moins bon.

TABLEAU 194.

VALEUR CALORIFIQUE DE COMBUSTIBLES HONGROIS
ET DE QUELQUES COMBUSTIBLES DES PAYS LIMITROPHES (1).

PROVENANCE.	Calories.		Humidité. %	Goudron. %	Cendres.	
	Maximum.	Minimum.				
<i>Hongrie.</i>						
Charbon.	Salgo-Tarjan	7 293	6 986	11.08	8.8	6.2
	Pécs	7 158	6 865	10.89	4.98	15.7
Lignites.	Totis	6 030	5 576	8.9	20.4	6.6
	Borsod	4 391	4 026	6.4	18.3	5.9
	Mor	5 244	4 856	7.7	18.8	8.9
	Sopron	5 164	4 829	7.7	12.2	7.4
	Salgo	3 490	3 056	4.9	13.8	19.1
<i>Yougoslavie.</i>						
Lignites.	Ivanec	3 454	3 082	4.9	7.3	12.3
	Prevalje	4 687	4 348	6.9	16.3	12.8
	Trbovlje	4 967	4 562	7.3	14.9	4.5
	Lasko	5 298	4 953	7.9	19.4	3.4
<i>Roumanie.</i>						
Charbon.	Noua	8 093	7 886	12.5	...	6.3
<i>Autriche.</i>						
Lignites.	Ratten	3 513	3 141	5.0	11.8	6.6
	Statzendorf	5 205	4 852	7.7	12.9	10.2
<i>Tchécoslovaquie.</i>						
Charbon.	Ostrau	7 666	7 385	11.7	9.8	5.5
	Karwin	8 048	7 766	12.3	14.9	3.3
	Orlau-Lazy	7 881	7 586	12.0	15.8	2.8
	Kladno	6 806	6 510	10.3	13.5	4.2
	Mayrou Schacht	6 588	6 301	10.0	13.1	7.0
	Pilsen	7 032	6 736	10.7	13.0	7.3
Lignites.	Brux-Teplitz	6 110	5 755	9.1	26.0	2.3
	Dux-Teplitz	5 050	4 654	7.4	22.2	2.8
	Lalkenau	4 815	4 379	7.0	26.0	3.1

Les locomotives hongroises ont, comme les locomotives *Consolidation* type les bavaroises, l'axe de chaudière très haut. Il atteint la cote + 3 m. 300, pour 122 (2), l'une des cotes les plus élevées qui soient.

(1) D'après les travaux de Frans Schwackhöfer.

(2) Hauteur d'axe :

Type 118 3 m. 150.
Id. 101 3 m. 020.

Type 117 2 m. 900.

Les grosses *Mallet* ont été cédées aux pays voisins.

Services balnéaires. — Déjà avant la guerre, le lac Balaton, l'un des plus grands de l'Europe ⁽¹⁾, était un centre de villégiature réputé. En ces dernières années, les stations balnéaires s'y sont

rapidement développées, particulièrement dans la partie septentrionale (fig. 205).

Outre les trains d'Italie qui longent la rive orientale, on a créé un « Balaton Express » pour amener à la capitale, la clientèle du matin et la rapatrier l'après-midi. Entre Fonyód et Siófok (42 km.), ce train s'arrête quatre fois pour ne

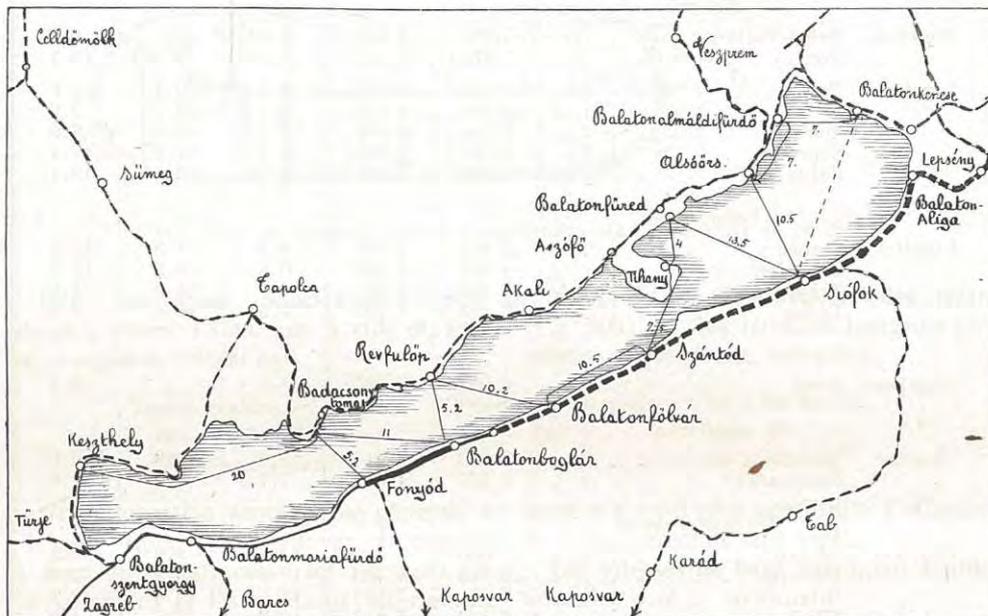


Fig. 205. — Le lac Balaton.

Légende : Voir cartogramme des vitesses, fig. 206.

plus desservir, au delà, qu'une seule localité avant d'arriver aux abords de Budapest. C'est surtout le parcours comprenant les arrêts qui est intéressant, car il exige le maintien d'une vitesse commer-

ciale atteignant jusqu'à 80 km./h. entre arrêts rapprochés, ce qui implique des accélérations très rapides.

La vitesse des bateaux desservant le lac est de 15 km./h.

(1) Le lac Balaton a une longueur de 85 km. et une largeur maximum de 13 km. dans la partie septentrionale, qui est séparée de l'autre (de 11 km. de largeur maximum) par un étranglement de 1 500 m. de largeur seulement. Sa superficie est de 598 km². Sa profondeur moyenne est de 3 m. avec un maximum de 11 m. 50.

TABLEAU 195.

VITESSES ET TRAJETS HONGROIS INTÉRESSANTS (Fig. 206).

TRAJET		Dis- tance. Km.	Heure de départ.	Durée du trajet.	Vi- tesse. Km./h.	Ar- rêts.	—
De Budapest.	DESTINATION.						
Keleti.	Miskole (Satoralja Ujhely)	185	6.50	3.03	60.7	3	
	Budapest-Hatvan	69	6.50	1.06	62.7	...	
Nyugati.	Cegléd-Szolnoc-Debrecen	222	14.00	3.52	55.7	...	
	Budapest-Cegléd	73	22.05	1.07	65.4	...	Orient Express.
	Id. -Szolnoc	101	22.05	4.33	65.2	1	
Nyugati.	Szolnok-Lököshaza (Arad)	225	22.05	3.44	60.2	2	Orient Express.
	Szajol-Bekescsaba	75	23.57	1.18	57.7	...	Id.
	Bekescsaba-Lököshaza	29	1.21	0.28	62.1	...	Id.
Nyugati.	Szeged	190	7.50	3.49	57.3	5	
Keleti.	Budapest-Ujszasz-Szolnok	100	0.04	4.42	58.8	2	
	Id. -Nagykator	53	9.00	0.58	54.9	...	
	(Budapest) Rakos-Szolnok	92	0.24	4.22	67.3	...	Orient Express.
Keleti.	Kelebia (Subotica-Beograd)	163	0.04	3.05	52.9	...	Id.
	Soroksar-Kunszentmiklos	45	9.12	0.40	67.0	...	
Keleti.	Ujdombovar-Pecs (1)	238	...	...	...	...
Keleti.	Ujdombovar-Gyekenyes (1)	272	8.30	5.34	50.3	...	Fiume, etc.
	Bud. Kelenföld-Pusztaszabolcs	49	8.48	0.36	81.7	...	Id.
Déli.	Kotor	237	R 5.13	4.32	52.3	...	
	Bud. Kelenföld-Szekesfehervar	63	R 6.53	0.51	74.1	...	
	Szekesfehervar-Siófok	48	R 6.13	0.40	72.0	...	
Keleti.	Aisöra-Tapolca (1)	200	6.00	4.48	41.7	...	
Keleti.	Győr-Papa-Szengethard (Graz) (1).	313	...	...	...	...
Keleti.	Győr-Hegyeshalom (1)	188	7.50	2.36	72.3	2	Arlberg Express.
	Budapest Keleti-B. Kelenföld (1)	12	7.50	0.14	51.4	...	Id.
	Budapest Kelenföld-Komaron	92	R 11.16	1.14	74.6	...	
	Budapest Kelenföld-Győr	130	8.05	1.44	75.0	...	Id.
	Győr-Hegyeshalom	46	9.50	0.36	76.7	...	Id.
Nyugati.	Szob (Wien)	63	7.15	0.56	67.5	...	

(1) Kilométrage réel, et non kilométrage tarifaire.

TABLEAU 196.

TRAINS LES PLUS RAPIDES, TRAJETS LES PLUS LONGS
ET SERVICES BALNÉAIRES HONGROIS.

TRAJET.	Dis- tance. Km.	Durée du parcours.	Heure de départ.	Vi- tesse. Km./h.	
Trajets les plus rapides.					
Budapest Kelenföld-Pusztaszabolcs	49	8.48	0.36	81.7	Vers Fiume.
(Budapest) Győr-Hegyeshalom	46	9.50	0.36	76.7	Arlberg Express.
Budapest Kelenföld-Győr	130	8.05	1.44	75.0	Electrique.
Székesfehérvár-Siófok	48	R 6.13	0.40	72.0	Balaton Express (1).
Budapest Deli-Szabadbattyan	100	R 8.25	1.20	75.0	
Longs trajets sans arrêts.					
Budapest Kelenföld-Győr	130	8.05	1.44	75.0	Electrique.
(Budapest) Rakos-Szolnok	92	0.21	1.22	67.3	A vapeur.
Budapest Déli-Szabadbattyan	100	R 8.25	1.20	75.0	
Budapest Nyugati-Cegléd	73	22.05	1.07	65.4	
Szajol-Bekescsaba	85	23.57	1.18	66.7	Orient Express.
Services d'automotrices.					
Budapest Keleti-Wien Ost.	271	7.12	2.58	91.3	1 arrêt (depuis fin 1934).
Budapest-Hegyeshalom	188	R 21.09	2.04	91.0	Id.
Hegyeshalom-Wien Ost.	83	9.19	0.51	97.4	Id.
Miskolc S. Anna-Lillafüred	42	10.39	0.45	16.0	6 arr. — Voie de 0 m. 76.
Győr-Sopron (Ebenfurt) (2)	86	10.21	1.23	62.2	C ¹ e G.S.E. (5 arrêts).
Győr-Énese (2)	49	10.21	0.16	71.2	Id.
Services électriques.					
(Budapest Keleti) Budapest-Kelen- föld-Komaron	92	R 11.16	1.14	74.6	
Budapest Kelenföld-Győr	130	8.05	1.44	75.0	Arlberg-Orient.
Győr-Hegyeshalom	46	9.50	0.36	76.7	Id.
Services balnéaires.					
Budapest Déli (Sud)-Fonyód	157	R 5.30	2.13	70.8	Balaton Express (8 arr.)
Budapest Deli-Siófok	115	R 6.13	1.40	69.0	Id. (3 arr.)
Albertfalva-Budafok Székesfehé- vár	59	R 6.53	0.51	69.4	Id.
Székesfehérvár-Siófok	48	R 6.13	0.40	72.0	Id.
Siófok-Balatonföldvár	15	R 5.56	0.16	75.0	Id.
Balatonföldvár-Balatonszemes	9	14.50	0.07	77.1	Id.
Balatonboglár-Fonyód	8	R 5.30	0.07	80.0	Id.

(1) Le « Balaton Express » est un train des Chemins de fer hongrois.

(2) Distance réelle.

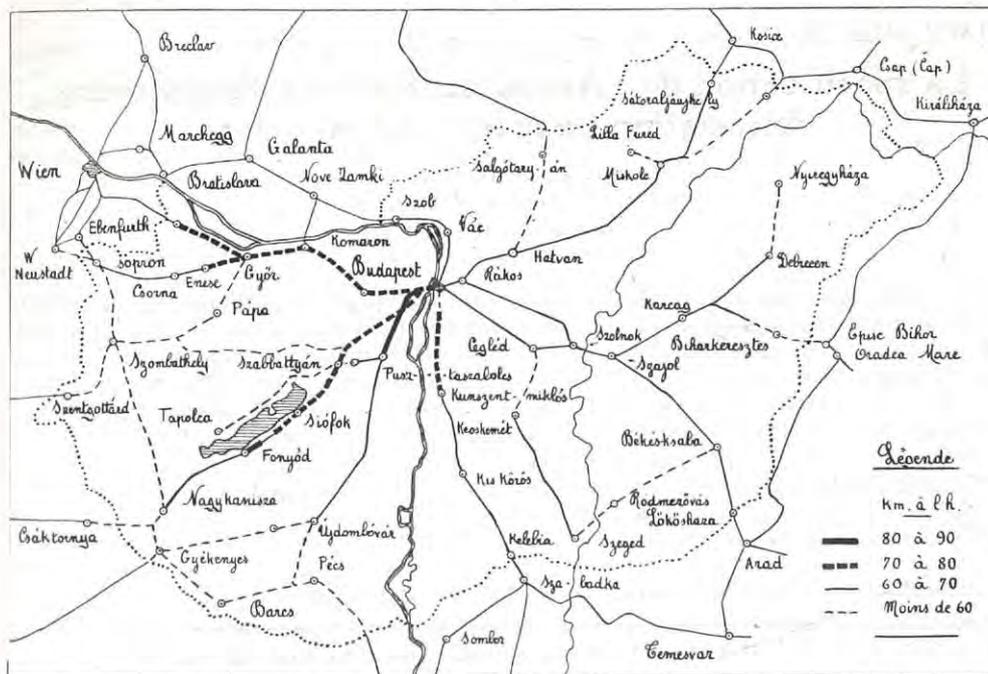


Fig. 206. — Cartogramme des lignes hongroises, indiquant les vitesses commerciales maxima de chacune d'elles.

XXXV-7. — Conclusions. — La se répartit par rapport à l'ensemble du moyenne des vitesses des trains express réseau : n'est pas très élevée. Voici comment elle

TABLEAU 197.

KILOMÉTRAGE DES CHEMINS DE FER HONGROIS
PARCOURU A DIVERSES VITESSES COMMERCIALES.

Milles.	Vitesses.		Km.	Pourcentage.
	Milles/h.	Km./h.		
30	De 50 à 55.9	De 80 à 90	49	0.3
239	De 44 à 49.9	De 70 à 79.9	385 (1)	5
773	De 38 à 43.9	De 60 à 69.9	1 243 (2)	15
4 074	Moins de 38.	Moins de 60.	6 556 (3)	79.7
5 116	TOTAUX.		8 233	100

(1) Dont 19 km. au G. S. E.

(2) Dont 69 km. au G. S. E.

(3) Dont 335 km. au G. S. E., au M. P. et au S. C.

(A suivre).