



*Un modèle d'autorail léger répandu sur les lignes secondaires à voie métrique qu'il a été cependant impuissant à sauver : l'autorail Billard et une remorque en ligne entre Dunières et Montfaucon le 4.7.81. (Photo J.P. Voie Etroite).*

2971

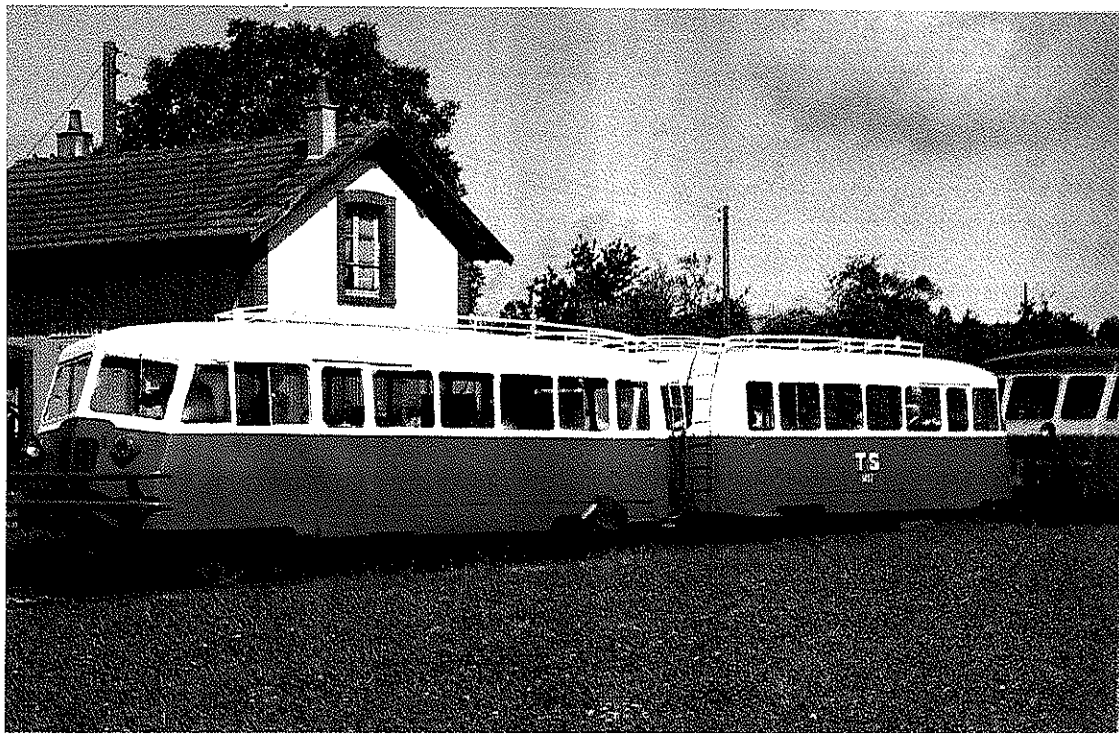
## Evolution historique du concept de l'autorail léger

Le colloque de l'autorail léger, qui s'est tenu à Nice, les 29 et 30 mars 1982 dans le cadre d'EXPORAIL, se proposait de sensibiliser les constructeurs français ferroviaires sur ce créneau de matériel roulant, lequel semblait à priori, être générateur d'économies permettant d'envisager le maintien, voire la reprise des liaisons omnibus sur rail. Certes, des autorails de ce type sont actuellement construits par la Compagnie des Chemins de fer départementaux (C.F.D.) mais uniquement pour les derniers réseaux à voie métrique de France (Chemins de Fer Corses, Chemin de Fer de la Provence, Réseau du Blanc-Argent) qui ne sont pas for-

cément les meilleurs terrains d'expérimentation, et rien n'était prévu sur la SNCF.

Historiquement, des autorails légers de tous écartements avaient bel et bien existé et ils avaient contribué sur nombre de réseaux départementaux, à contenir la concurrence routière effrénée des années 30. Il y a même eu plusieurs générations d'autocars sur rail tels que les cars «Floirat», les cars «Verney», les cars système «Talon»... qui ont permis, durant l'occupation allemande, de pallier le manque de pneumatiques ou de compenser l'insuffisance du parc d'autorails à la Libération. Plusieurs lignes ont été exploi-

*Couplage d'autorails Verney en gare de Prévailles (Réseau du M-S-C). Photo G. Rossignol.*





tées, de nombreuses années durant, par des cars Floirat (Capdenac-Cahors-Monsempron-Libos-Agen...) et des cars Verney ont subsisté jusqu'à la fin du service voyageurs en 1965 sur l'important réseau à voie normale du Chemin de Fer de Mamers-St-Calais.

Les seuls engins «légers», purement ferroviaires et vraiment modernes, de séries unifiées, construits pour la S.N.C.F. et exploités par elle dans les années 1945-1955 ont été les autorails à essieux F.N.C. de 90 chevaux, conçus sous l'égide de la Fédération Nationale des Cheminots, et les Renault de 150 chevaux, des séries X 5500 et X 5800, à charriots de 2 essieux chacun (donc 4 essieux en tout), qui sont de nos jours tous déclassés du service voyageurs sur le réseau national. Les X 3800 subsistants, dits «Picasso», bien que de contenance réduite (62 places assises, en 2<sup>e</sup> classe) ne peuvent, vu leur puissance de 300 chevaux, être qualifiés de «légers».

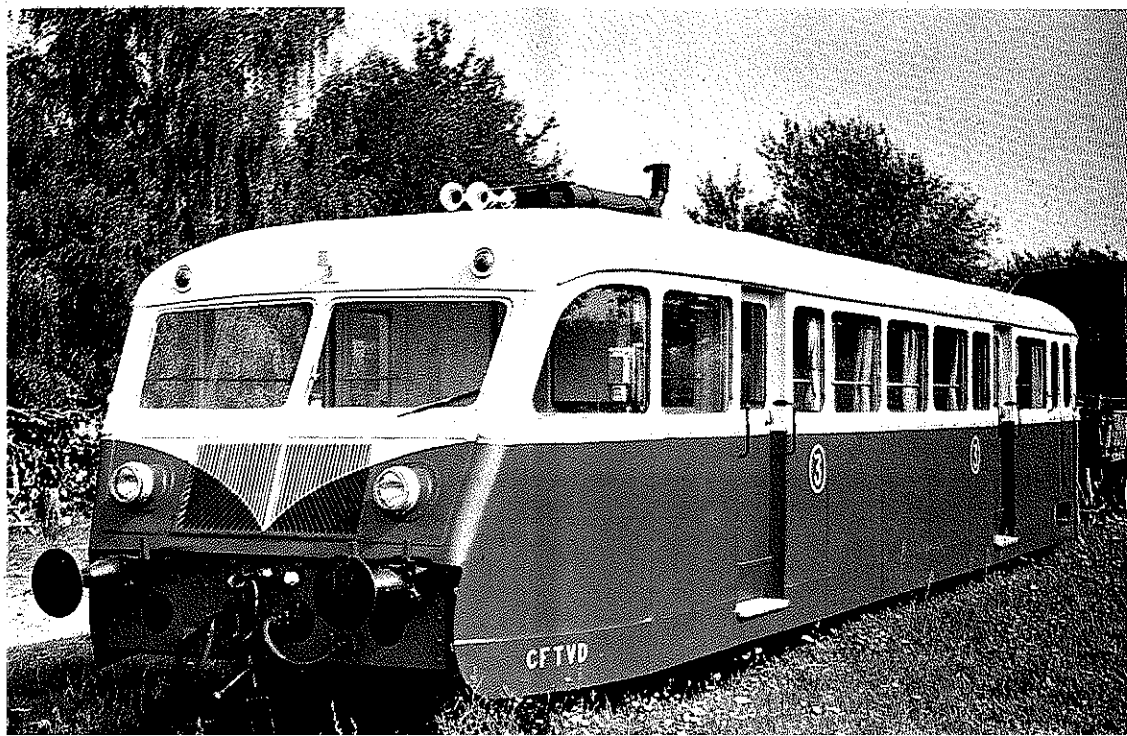
Des autorails vraiment «légers» ont circulé sur les lignes S.N.C.F. affermées, que ce soit sous l'administration C.F.T.A. (Réseau de Provens) ou sous celle des C.F.D. (Réseau d'Autun). Il s'agissait dans les deux cas d'auto-

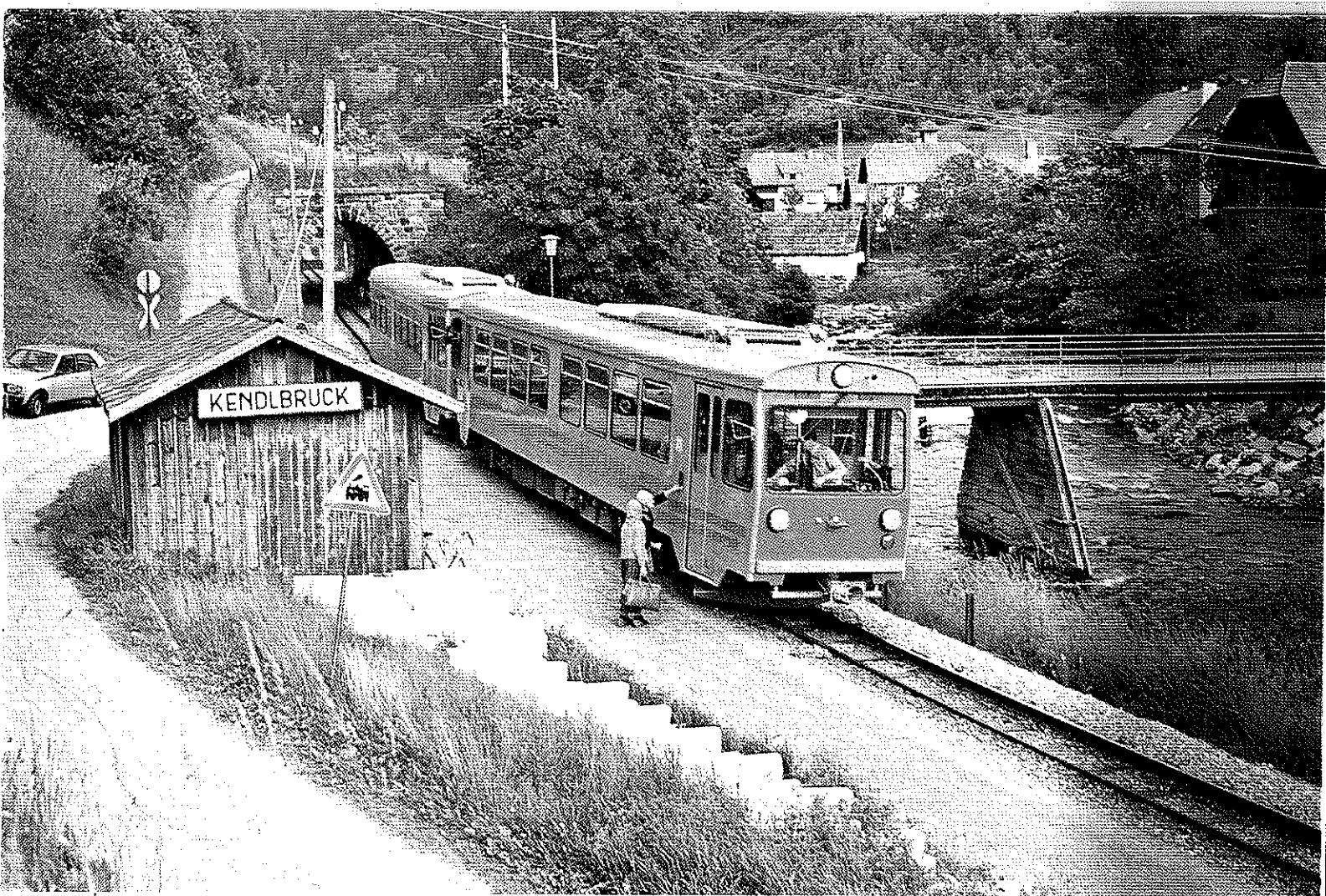
rails «Billards», du constructeur tourangeau bien connu, lequel a tant fait pour la modernisation, hélas trop tardive, de la plupart des réseaux secondaires français.

On peut noter que des exemplaires de tous les engins cités ci-dessus, sont encore visibles sur de nombreux réseaux touristiques qui les ont préservés. C'est ainsi qu'un F.N.C. en état, est conservé au dépôt de Richelieu (Trains à Vapeur de Touraine et Régie Ferrée Richelaise) alors que deux appareils transformés en drâsines continuent d'assurer du service sur le réseau national, que deux «cars Verney» sont au dépôt de Connerré-Baillé géré par la Transvap (ligne Connerré-Bonnétâble), que 2 autorails Billard servent de drâsines sur les lignes affermées aux C.F.D. autour d'Autun, tandis qu'un appareil du type, le 9132 remplit un rôle très actif au service voyageurs touristique du Chemin de Fer Touristique de la Vallée de la Doller (Ligne Cernay-Sentheim).

Encore cette liste n'est-elle pas limitative, et bien d'autres autorails de séries anciennes sauvés du ferrailage, et que l'on peut qualifier de «légers» continuent de rouler çà et là en France, que ce soit sur les réseaux métriques touristi-

Autorail DE DION BOUTON n° M 105 à 2 essieux. Poids 17,5 t Moteur Willème Diesel 8 cyl 180 ch en service sur le Chemin de Fer Touristique de la Vallée de la Doller (Provenance : Réseau de la Gironde). Photo Thill/CFTVD.





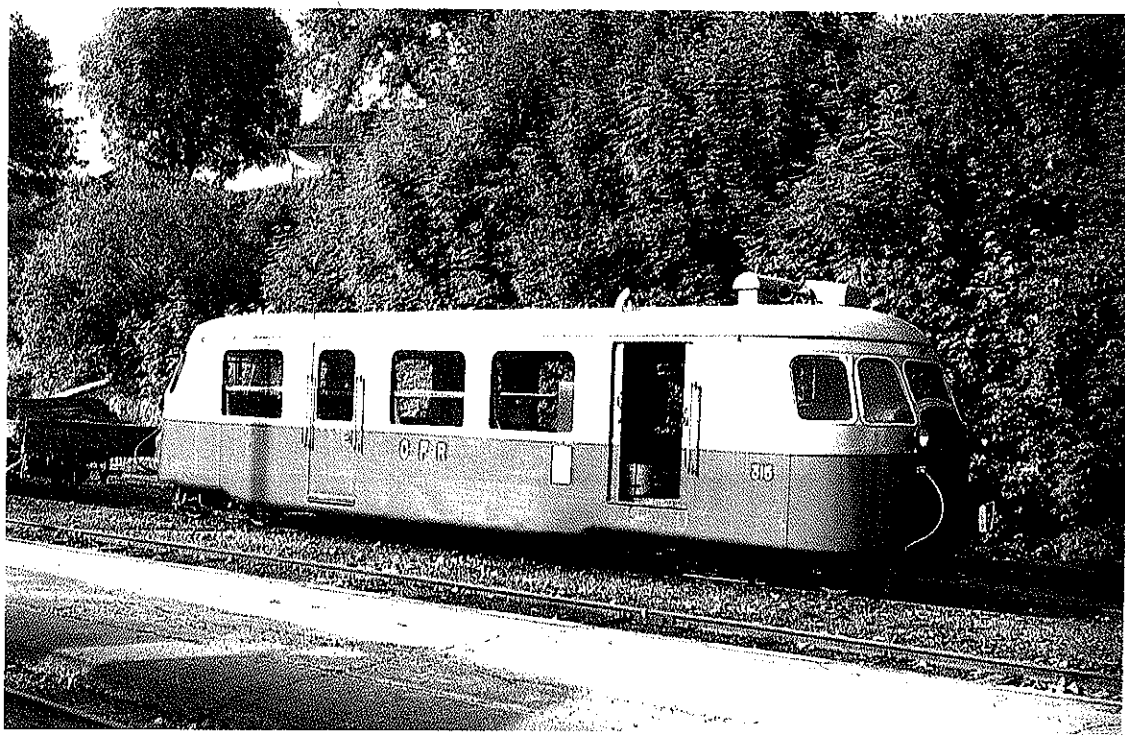
Deux des autorails de la Murtalbahn à Kendlbruck. Juin 1981. (Photo Ph. Mirville, Rail Magazine).

ques de la Baie de Somme (ligne Cayeux-Noyelles-Le Crotoy) et du Vivarais (Bas et Haut-Vivarais), ou sur les lignes à voie normale de la Doller et de Labouheyre-Sabres où de vénérables de Dion circulent. Quant aux 150 chevaux, ils sont présents à plusieurs exemplaires, sur la Doller, à Sabres, sur le Bréda (Ligne Pontcharra-la-Rochette), à Grasse (Comité Cannes-Grasse) ou à Hyères.

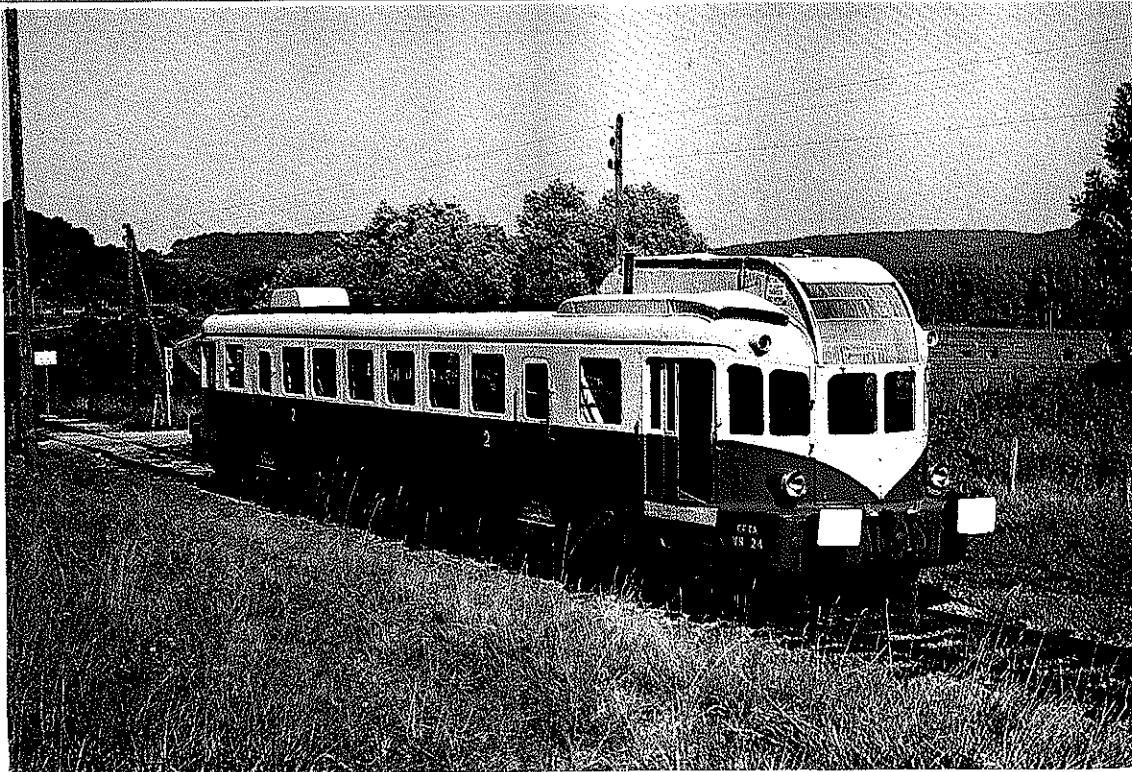
A l'étranger, des autorails «légers» ont fleuri un peu partout, en Italie, en Suède, en Allemagne, en Tchécoslovaquie pour ne citer que quelques pays. C'est en Allemagne semble-t-il, que la légèreté a été mise le plus à profit, avec

l'exploitation d'un grand nombre de lignes secondaires à l'aide des célèbres «Schienenbus». En Tchécoslovaquie, les ateliers STUDENKA dans les TATRAS, pouvaient proposer en 1980 des engins de 17 tonnes à essieux, d'une puissance de 210 CV capables de tirer une ou deux remorques.

Depuis une trentaine d'années, aucun nouvel autorail léger à voie normale n'avait été expérimenté sur la S.N.C.F., surtout en raison de la politique d'abandon progressif de la grande majorité des liaisons omnibus, conduisant à la disparition d'un grand nombre de lignes secondaires. Les







Autorail VH n° 24 de la CFTA à Rivière sous le Bois le 7.10.78 (Voyage spécial A.A.A.T.V.R.P.). Provenance : Chemin de Fer du Nord-Est. Actuellement en service à la C.I.T.E.V.

raisons avancées par la S.N.C.F. étant d'ordre financier, ces dessertes étant considérées comme très déficitaires, il est apparu à de nombreux observateurs, que ce soit des spécialistes des transports, des représentants de collectivités locales ou d'usagers, que si l'on voulait s'attaquer au déficit, il fallait en premier lieu tenter d'obtenir des économies sur le matériel et revenir à des engins mieux adaptés au trafic diffus et faible qu'il s'agissait de ressusciter. Les «Caravelles» de 425 chevaux et les X 2100 de 600 chevaux, fondements du parc moderne de la S.N.C.F. étant manifestement surpuissants pour desservir les petites lignes à maintenir ou à réouvrir.

Etant posé et admis que la technique ferroviaire avait, sur la technique routière des avantages propres (sécurité, régularité, confort, économie d'énergie) appréciables y compris en service omnibus, il convenait d'étudier la possibilité d'agir sur les différents facteurs qui rendent le rail plus coûteux, à savoir :

- le retour à des engins «légers», générateurs d'économies à la construction et pendant l'exploitation, des lignes secondaires pour lesquelles ils seraient spécialement conçus.

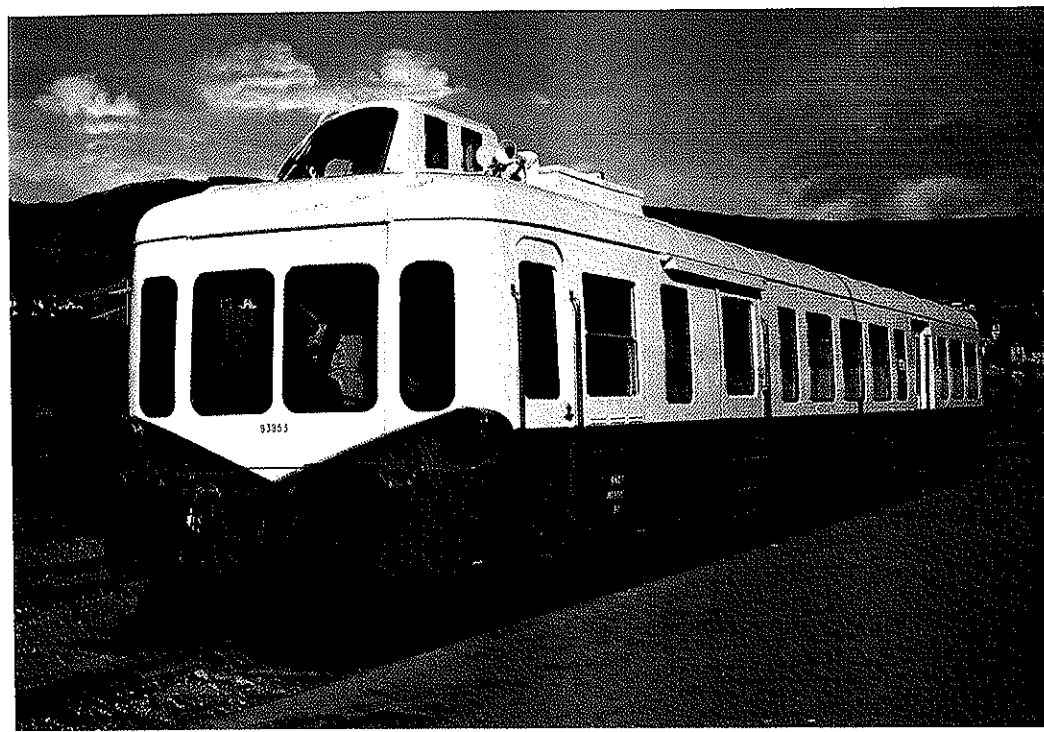
- une redéfinition des méthodes d'exploitation des lignes secondaires
- une réévaluation des critères de comptabilisation des charges imputables au service omnibus voyageurs
- Le tout bien entendu dépendant en dernier ressort, d'une réestimation du coût du chemin de fer à l'échelle de la Nation, en intégrant certains coûts sociaux pour la collectivité, à définir au sein de l'ensemble des modes de transports.

Cette démarche semble avoir été également suivie à l'étranger. C'est ainsi que certains constructeurs ont envisagé le retour à l'autocar sur rails, tels British-Leyland qui a conçu un autorail qui n'est en fait que la juxtaposition de deux moitiés d'autocars, lequel a été expérimenté en 1980. Technique qui a fait également l'objet d'essais au Canada et en Australie.

En France, cette technique a été repoussée par la S.N.C.F. et les constructeurs ont dû se contraindre à respecter les normes de sécurité habituelles.

L'originalité et l'intérêt du colloque ont été que le but s'est déplacé dès son ouverture : il n'était nullement nécessaire

L'X 93953 au départ à Fécamp. Septembre 1981. (Photo P. Hénoc - Rail - Magazine).



de sensibiliser les constructeurs, puisqu'ils l'étaient déjà et ils sont venus, pour trois d'entre eux, avec des projets très élaborés dans leurs cartons, si bien que, en présence de représentants de la S.N.C.F., du Ministère, d'élus et d'usagers, il a pu être passé à l'étape suivante et procédé à l'exposé détaillé des projets, avec un large débat sur leurs intérêts respectifs.

On trouvera ci-après les propositions des constructeurs dans l'ordre où elles ont été exposées au colloque. Si les C.F.D. peuvent présenter un choix important d'engins, dans un grand éventail de prix, c'est parce qu'ils bénéficient de l'expérience acquise en tant que seuls constructeurs actuels d'autorails légers (Provence et Corse). Les participants au colloque ont pu d'ailleurs effectuer un voyage démonstratif entre Nice et Villars-sur-Var, le 30 mars au matin.

L'Alsthom a conçu un engin plus traditionnel, adaptable en 3 versions, que sa masse de 32 tonnes situe à la limite de la légèreté, mais on a vu que ce critère n'était pas directement lié à l'économie, qui est finalement l'objectif ultime recherché.

Quant à SOULÉ, son projet de «T.F.E.S.E.» (Transport ferroviaire économique Soulé - Enertrans) a été remarqué pour deux raisons :

- d'une part, il adopte une version à essieux, ce qui est un retour à une technologie abandonnée depuis 30 ans, du moins en France. Ce constructeur assure que des dispositifs originaux de suspension vont permettre une bonne qualité de confort. En échange, il gagne incontestablement en légèreté en s'affranchissant des frotteurs puis-

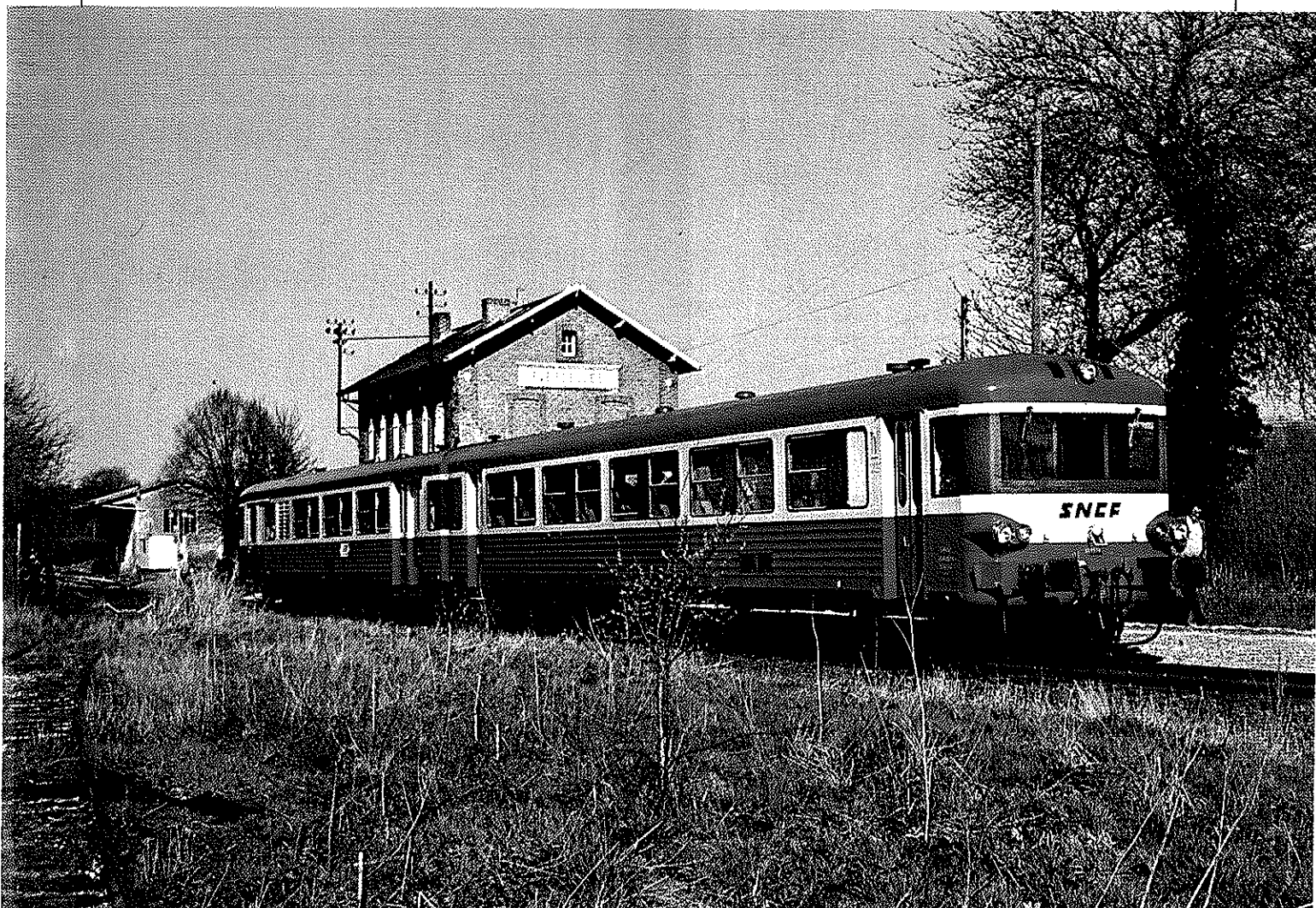
que, même avec une masse de 16 tonnes, le schuntage des circuits de voie est assuré.

- d'autre part, associé au promoteur ENERTRANS, il va au delà de la simple construction d'un autorail pour proposer, autour de son engin, un nouveau mode d'exploitation des lignes secondaires : c'est le T.F.E.S.E.

Il appartenait à Bernard POIRREZ, chargé par EXPO-RAIL d'organiser et d'animer le colloque, de démontrer, exemples à l'appui et F.C. 12 J en mains, que la rentabilisation des liaisons omnibus S.N.C.F. surtout lorsqu'elles constituaient la totalité du trafic d'une ligne donnée, débordait sensiblement le problème de la légèreté du matériel et qu'elle devait s'accompagner surtout, d'une redéfinition des critères de comptabilisation des charges, et même d'une révision en baisse des normes d'entretien des voies ferrées secondaires, compte tenu des limitations de masse à l'essieu des engins appelés à y circuler, et des relativement faibles vitesses pratiquées. Rien ne pourra être sauvé du réseau omnibus, si les normes actuelles, trop péjorantes pour ce trafic, sont maintenues.

Le présent dossier constitue le compte-rendu officiel du colloque. Le dossier de l'autorail léger n'est pas refermé pour autant. Il faut souhaiter que les constructeurs obtiennent les crédits nécessaires à la construction de prototypes et que des expérimentations en site réel, soient conduites. Les organisateurs, pour leur part, continueront d'apporter leur concours pour tout le suivi utile de l'important problème de «l'autorail léger».

Gérard ROBERT



VOIES  
FERREES

CONNAISSANCE  
DU RAIL

DECEMBRE 1982  
REVUE MANSUELLE  
N° 20

NOUVEAU

NOUVELLE SERIE DE  
Rivièrail

MARS - AVRIL - MAI 1983  
Parution trimestrielle  
Prix de vente: 25,00 francs

N° 40

# la vie du rail

LE SEUL HEBDOMADAIRE  
FERROVIAIRE  
DIFFUSE  
DANS LE MONDE ENTIER

Tous les aspects du chemin de fer  
hier, aujourd'hui,  
demain et sous tous les climats;  
l'histoire et la technique;  
les gares et les locomotives;  
les grands express et les petits trains;  
les métros et les tramways;  
l'économie et les voyages;  
les grands projets et les modèles réduits;  
les choses et les hommes.  
Bref, semaine après semaine, tout le rail...

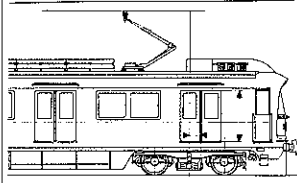
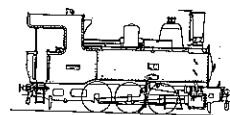
Chaque jeudi chez votre marchand de journaux

Renseignements au siège de la « Vie du Rail ». Tél. (1) 48 74 06 76  
Éd. « La Vie du Rail » 11, rue de Milan, 75009 PARIS



LA FÉDÉRATION  
DES AMIS  
DES CHEMINS DE FER  
SECONDAIRES

organise  
des voyages ferroviaires  
en traction vapeur  
en France et à l'étranger



fédière  
19 réseaux  
de chemins de fer  
touristiques

publie  
« Chemins de fer régionaux et urbains »  
Etudes historiques approfondies et développements actuels  
des chemins de fer secondaires, tramways, métros...  
spécimen sur demande (précisez « référence AL »)  
Secrétariat général : 27 rue de Colombes 92600 Asnières

# VOIE ETROITE

Le magazine des chemins de fer touristiques, secondaires, et industriels. Bimestriel. Le n° spécimen : 29 F franco.  
Sommaire des articles parus depuis 1971 contre enveloppe timbrée à 3,20 F. APPEVA, BP 106, 80001 Amiens-Cedex

# Les Autorails C.F.D.

## (Chemins de Fer Départementaux)

Le terme d'autorail léger doit être associé à une remise en cause d'un certain nombre de contraintes vieilles de 150 ans, si l'on veut bien lui donner un sens. Ce qui suppose que l'on envisage, pour ce matériel de nouvelles conditions d'exploitation et en particulier la non banalisation avec le matériel classique. Sinon cette notion de légèreté doit être remplacée par le terme d'autorail bon marché.

Si, en effet, il est impératif de :

- 1° Garder le châssis à la hauteur du tamponnement normalisé à 1 m 025 pour subir les essais de compression de 150 tonnes pour être incorporé au matériel traditionnel.
- 2° Peser un minimum de 12/13 tonnes par essieu pour assurer le shuntage.
- 3° Utiliser des composants ferroviaires exclusivement pour lesquels il n'y a aucune concurrence possible sur le marché.

Il n'y a alors plus ni autorail léger, ni autorail bon marché et la SNCF peut proposer un large choix de solution éprouvées depuis le 150 cv unifié jusqu'au récent X 2100.

### Conditions requises pour parler d'autorail léger

Exploitation de tronçons de voies existantes ou réouverture de certaines lignes.

- Etat de la voie moyen, avec un minimum d'entretien pour ne pas pénaliser ce mode de transport par rapport à la route.

- Flux de voyageurs moyen, mais suffisamment régulier dans le temps pour assurer un remplissage normal de nombreuses dessertes journalières.
- Conduite et exploitation par un seul agent percevant le prix des places ou contrôlant le titre de transport.

### Différents types d'autorails légers

- Type à deux essieux rigides. Empattement 7 à 10 m peu adapté aux courbes de  $R < 250$  m.
- Type à deux bogies pour réseaux à courbes serrées ou de montagne (par exemple BLANC-ARGENT ou CORSE).

De même l'autorail peut être destiné à circuler seul ou tout au plus avec une remorque ou devenant une véritable « locomotive » et tractionner plusieurs remorques. Cas des autorails « tous services » SNCF ou des autorails CORSE type X 5000 (monomoteur ou bimoteur).

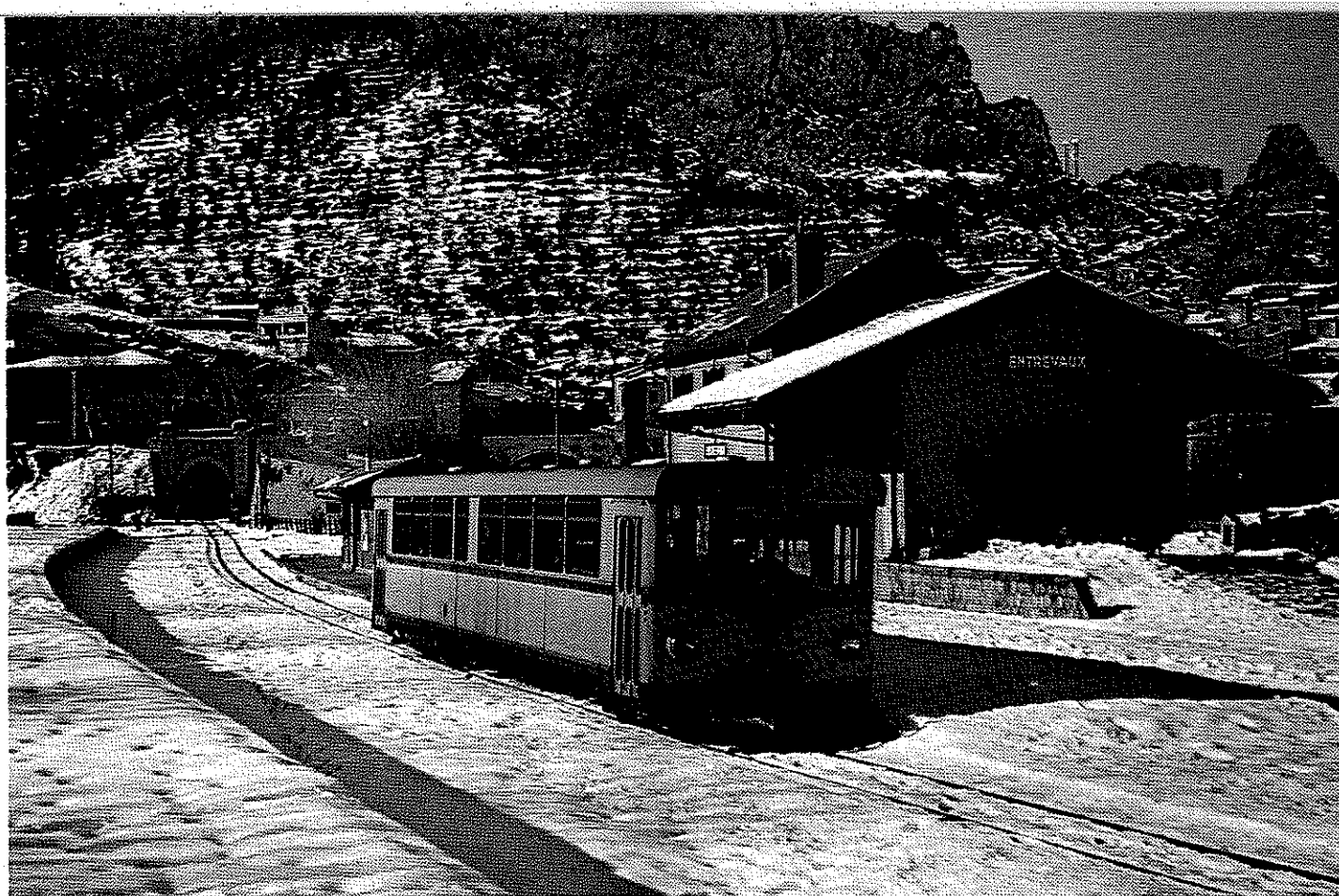
### Critères essentiels à retenir

- Economie d'utilisation
- Choix du confort minimum, plutôt que celui de la vitesse
- Capacité moyenne avec possibilité éventuelle de voyageurs debout en cas d'affluence occasionnelle et non prévue, type cars urbains ou métros.
- Marche en unités multiples en cas d'affluence permanente ou prévue.
- Pas de compartiment toilette, comme cars de ligne ou tramways.

*Des autorails Billard (CFD) circulent encore sur les lignes affermees d'Autun comme draines ou sur des chemins de fer touristiques. Ici, autorail n° 9132 sur la Doller. Construction 1946. Masse 9 t. Moteur Diesel 4 cyl. Panhard 90 ch. (Photo F. Thill/CFTVD).*







*Les CP sous la neige. A Entrevaux, un SY en livrée jaune assurant une relation Digne-Nice. Décembre 1981 (Photo M. Dahlström Rail Magazine).*

### **Présentation d'une solution légère CFD**

Ce problème avait passionné la Compagnie en 1943 lorsque l'exploitation ferroviaire était l'activité n° 1 de la Compagnie (en 1940 elle exploitait près de 2500 km de voies ferrées avec 3850 véhicules).

C'est pourquoi, dès 1945, cinq prototypes avaient été commandés aux Etablissements BILLARD à Tours (Voir fiche technique de ce matériel en Annexe N° 1).

A cette occasion, M. ZENS, le Directeur des CFD à l'époque publiait en 1947 un article dont la teneur n'a absolument pas vieilli (Voir Annexe N° 2).

Par la suite, les ateliers CFD de Montmirail devaient construire dix engins similaires de puissance légèrement accrue 120 cv PANHARD plus un certain nombre de remorques.

En 1968, date de leur retrait de la ligne Avallon-Autun, ces autorails avaient effectué plus de 8 000 000 de km. Il est intéressant de noter que le coût de ces engins (location + grand entretien + petit entretien) était inférieur au seul prix d'entretien des autorails unifiés 150 cv.

C'est pourquoi nous estimons que ce genre d'autorail peut être une excellente base pour un autorail léger et, en Annexe N° 3, nous montrons ce qu'il pourrait être si nous devons le construire en 1983.

### **Coût estimé d'exploitation de différentes solutions**

Les tableaux 1 et 2 donnent des indications sur le coût comparatif de différentes solutions CFD, les principales hypothèses retenues étant les suivantes :

- Parcours annuel moyen : 80 000 km/an
- Amortissement sur dix ans
- Frais financiers : 14 %/an.

### **CONCLUSIONS**

La dernière partie du Tableau 2 résume le prix de revient à la place offerte et le choix peut s'en inspirer, compte tenu du nombre de voyageurs à transporter.

*L'Autorail X 5001 des CFC en essais sur le Blanc Argent à la Ferté-Imbault. Octobre 1981 (Photo Ph. Carré, Rail Magazine).*

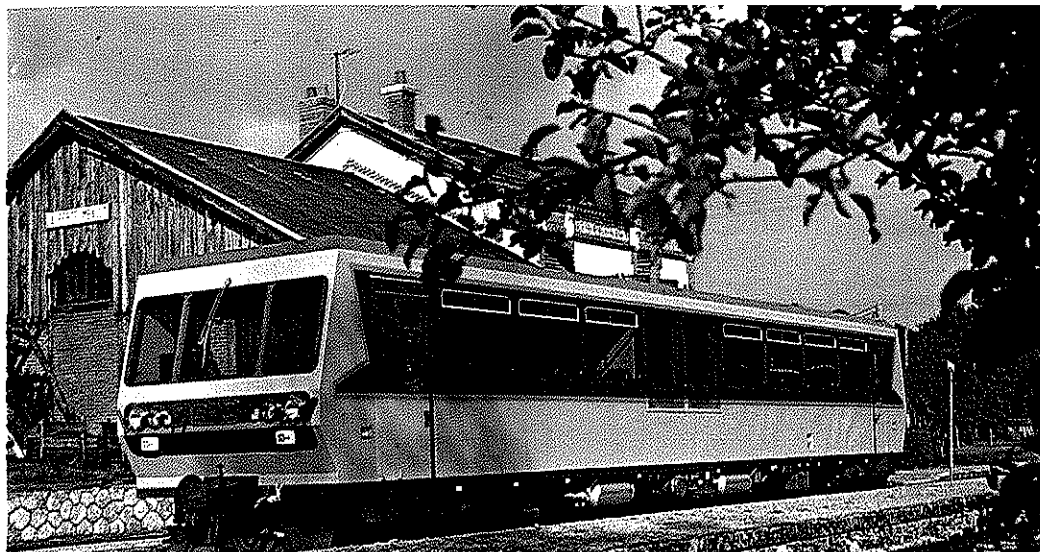




TABLEAU I

## ÉTUDE COMPARATIVE DIFFÉRENTS TYPES AUTORAILS

	Capacité	Poids à vide	Poids en charge	Puiss. installée	PRIX	Prix par place	Poids par place	Puiss. mas-sique	Puiss. cv/voy.
Autorail léger C.F.D. ....	40	9	12	140	1 250 000	31 250	225	11,66	3,5
Autorail léger + Remorque légère .....	80	16	22	140	2 070 000	25 875	200	6,36	1,75
Autorail type C.F.D. BA .....	52	25	29	240	2 850 000	54 807	480	8,27	4,61
Autorail type + Remorque Bogie .....	108	43	52	240	4 800 000	44 444	398	4,61	2,22
Autorail type C.F.D. X 5001 ....	48	32	36	500	3 300 000	68 750	666	15,62	10,41
Autorail type + Remorque Bogie .....	104	50	59	500	5 250 000	50 480	480	8,47	4,80
Autorail type + 2 remorques Bo-gie .....	160	68	82	500	7 200 000	45 000	425	6,09	3,12

TABLEAU II

## COÛT ANNUEL DES DIFFÉRENTES SOLUTIONS D'AUTORAIL LÉGER

Matériel envisagé	Amortis- sement	Conduite	Frais variables	Entretien courant	Entretien périodique	Total annuel	Prix de Revient km	Coef. de remplissage (5,035 F/ voyageur)	Prix de Revient par place offerte
Autorail léger C.F.D. ....	240 000	240 000	66 000	30 000	100 000	676 000	8,45	60 %	0,21
Autorail léger + Remorque légère .....	395 000	240 000	76 000	35 000	120 000	866 000	10,83	38,7 %	0,135
Autorail type C.F.D. BA .....	544 000	240 000	140 000	40 000	200 000	1 164 000	14,55	80,7 %	0,28
Autorail type + Remorque Bo-gies .....	920 000	240 000	160 000	50 000	240 000	1 610 000	20,13	53,7 %	0,186
Autorail type C.F.D. X 5000 ....	632 000	240 000	160 000	45 000	240 000	1 317 000	16,46	97,9 %	0,34
Autorail type + 1 Remorque Bo-gies .....	1 006 000	240 000	180 000	55 000	280 000	1 761 000	22,01	60,5 %	0,21
Autorail type + 2 remorques Bo-gies .....	1 380 000	240 000	200 000	65 000	320 000	2 205 000	27,56	49 %	0,172

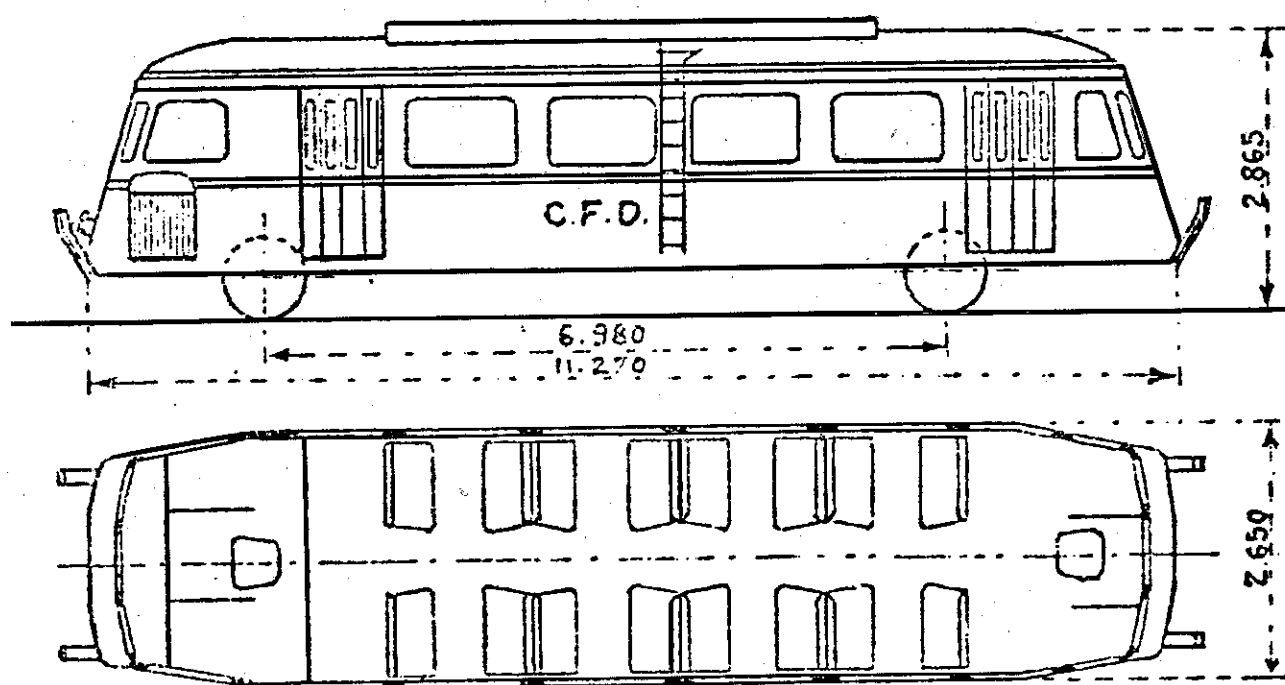
TABLEAU III

	Capacité	Prix Revient/km	Prix Revient/km par voyag.	N voy. à 0,35	N voy. à 0,30	Coef. remplissage (0,35)
Autorail léger C.F.D. ....	40	8,45	0,21	24	28	60 %
Autorail léger + Remorque légère .....	80	10,83	0,135	31	36	38,7 %
Autorail type C.F.D. BA .....	52	14,55	0,28	42	49	80,7 %
Autorail type + Remorque Bogies .....	108	20,13	0,186	58	67	53,7 %
Autorail type C.F.D. X 5000 .....	48	16,46	0,34	47	55	97,9 %
Autorail type + 1 Remorque .....	104	22,01	0,21	63	73	60,5 %
Autorail type + 2 remorques .....	160	27,56	0,172	79	92	49 %

## ANNEXE N° 1

Compagnie de Chemins de fer Départementaux

# Autorail Type A 75 D



## Caractéristiques

<b>Poids :</b>	7 t à vide, 12 t en charge extrême.
<b>Caisse :</b>	32 places assises, 25 debout, galerie à bagages, 2 échelles, commande pneumatique des portes, conduite par un seul agent. Tamponnement léger, attelage pour «Jumelage», pare-chocs.
<b>Moteur :</b>	Diesel Panhard 4 HL à soupapes, 4 cylindres 110×150, 75 à 80 ch à 2000 t/m.
<b>Mécanisme :</b>	Disposé transversalement, embrayage sec bidisque, changement de vitesse à 5 vit. dans les 2 sens, silencieux et synchronisé, un seul essieu moteur. Gamme : 18-29-44-60-75 km/h.
<b>Frein :</b>	Direct à air, robinet de secours, manivelles d'immobilisation.
<b>Sablières :</b>	Mécaniques.
<b>Chauffage :</b>	Par aérothermes.
<b>Performances :</b>	<b>Vitesse :</b> 75 km/h, en palier, 60 km/h en 10‰, 44 km/h en 20‰
<b>(Chargé à 11 t)</b>	<b>Arrêt :</b> en palier à 70 km/h sur 170 m, à 44 km/h sur 70 m. En pente 20‰ à 70 km/h sur 195 m, à 44 km/h sur 85 m.

# Autorails légers pour voie normale à faible trafic

Par M. ZENS, Directeur de la C<sup>ie</sup> des Chemins de Fer départementaux  
paru dans l'Industrie des Voies Ferrées et Transports Automobiles - Septembre 1947)

La question des transports dans les campagnes est un des plus importants problèmes intéressant l'ensemble de notre pays, aussi semble-t-il nécessaire que les exploitants des voies ferrées qui desservent les communes rurales perfectionnent les moyens de transports de voyageurs sur ces lignes.

Dans un pays comme la France, la répartition de la population est en déséquilibre dangereux et la désertion des campagnes a pour principale cause leur isolement ; les agglomérations en France sont trop importantes pour la densité de la population du pays. Il importe donc que les collectivités publiques cherchent à réduire les distances qui isolent les ruraux des centres d'activité commerciale et culturelle même si cela devait leur coûter, cela dans le même esprit que les Municipalités éclairaient les rues de leur ville pour entretenir l'activité des citadins.

Nous pensons donc que les Pouvoirs publics, que ce soit l'Etat ou les Collectivités locales, tout en ayant le souci d'équilibrer par des recettes la dépense des services voyageurs de transports publics, doivent chercher à maintenir sur les petites lignes les tarifs les plus bas possibles, tout en augmentant les facilités données.

La facilité la plus appréciée est certainement la fréquence. En conséquence, ils doivent chercher en premier lieu, si besoin par voie d'autorité, à supprimer les doubles emplois, car s'ils augmentent la fréquence, ils se font toujours concurrence dans des conditions onéreuses pour la collectivité.

Cette concurrence provenait, avant guerre, de Services publics «indépendants» et le remède efficace a été la coordination. Mais nous pensons que la concurrence la plus forte dans les temps à venir sera la concurrence privée due aux voitures particulières.

Il ne doit pas être question de brimer leurs utilisateurs en renchérissant artificiellement le transport privé. Ce serait une grave erreur que de croire qu'un propriétaire d'automobile est mort pour le rail, car on peut être propriétaire d'un fourneau de cuisine et aller au restaurant.

Le propriétaire d'un véhicule automobile se servira toujours de son auto, quand il n'y a pas de service public, ou que celui-ci ne présente pas certains avantages. Or, nous estimons que le Service public de transports en commun peut conserver suffisamment d'avantages tels que : prix, vitesse, aucune préoccupation, confort, sécurité, commodité.

Nous pensons qu'il est d'intérêt national que les automobilistes n'utilisent leur véhicule que le moins possible, et surtout dans un but d'agrément, car l'agrément, pensons-nous, est aussi d'intérêt national.

Si on oblige le propriétaire d'auto à aller à une certaine distance prendre un train jusqu'à une grande ligne, il est très probable qu'il préférera rester dans sa voiture jusqu'au point de destination. A cela on peut répondre qu'en lieu et place du «petit train» on mettra à sa disposition un autocar «coordonné», qui le conduira jusqu'à la grande ligne. Nous pensons que cet autocar n'inspire à cette catégorie de clients, la plus difficile, qu'une confiance relative tant au point de vue de sa régularité, qu'à celui de son confort, de la possibilité d'emporter ses bagages. Il le met dans la nécessité d'effectuer à la gare de départ une transbordement pénible.

La France a fait, il y a 70 ans, un effort financier supérieur aux autres nations pour équiper les campagnes d'un réseau ferré. Ce réseau ferré, dans son ensemble, en bon état d'entretien, sert au service des marchandises ; pourquoi ne pas l'utiliser également au service des voyageurs ?

L'Administration supérieure a laissé jusqu'à ce jour entendre qu'un autocar était beaucoup moins onéreux que l'exploitation sur fer des voyageurs. Elle a pour cela très souvent mis en avant des chiffres particulièrement bas pour les autobus et particulièrement élevés pour les trains vapeur ou autorails.

Si elle a passé sous silence que l'on pouvait exploiter par autorails économiques, c'est que les conditions dans lesquelles s'est fait la coordination, l'ont mise dans la nécessité de faire des sacrifices.

Ne pouvant trouver auprès du Gouvernement d'appui suffisant pour être débarrassé par voie d'autorité de ses concurrents routiers, elle a été dans l'obligation de «sacrifier» ces petites lignes qu'elle a cédées en compensation à ses concurrents en leur donnant l'exclusivité du transport voyageurs.

C'est certainement pour cela que les grands réseaux ont toujours masqué au public les remèdes à la situation financière des petites lignes en estimant avant guerre un prix de train-km, vapeur compris entre 10 et 20 francs, l'entretien de voie supplémentaire de 7 à 10 000 francs du kilomètre et en affirmant qu'un autobus ne coûtait que de 2 à 3 francs du kilomètre. On a découragé les représentants des populations qui n'étaient pas suffisamment «techniciens» pour répondre avec une argumentation solide.

Nous sommes persuadés qu'on ne peut soutenir que pour effectuer un même parcours avec un certain nombre de voyageurs un autobus aura un prix de revient moindre qu'un autorail. Les ingénieurs savent parfaitement que le coefficient de roulement de l'autorail est de 3 à 5 fois moindre que celui de l'autobus. Le rail étant tracé comme une autostrade (courbes à grands rayons, des rampes très faibles) permet, avec la même puissance, de transporter, à la même vitesse, le triple de charge.

Ils savent également que le rail fatigue moins le matériel que les routes et c'est surtout vrai pour les routes d'intérêt local.

Il en résulte qu'un autorail ayant une capacité pratique double d'un autobus, ne coûte au kilomètre que les 3/5 de cet autobus.

On en conclut aisément que pour une même dépense, on peut remplacer les 3 aller et retour journaliers d'une ligne d'autobus par 5 aller et retour autorails à plus forte capacité, avec une vitesse commerciale supérieure à celle de l'autobus. Ces cinq aller et retour donnant une recette supérieure, il paraît possible, sans déficit supplémentaire, d'en faire davantage encore, les kilomètres d'autorails faits en supplément ayant un prix de revient plus faible que ceux de base, tous les frais généraux étant déjà engagés.

En vue de réaliser ce programme et de mettre à la disposition des exploitations des voies normales secondaires, la Compagnie de Chemins de Fer départementaux a fait construire en 1945 des prototypes d'autorails légers, dont le prix de revient kilométrique est extrêmement faible.

Une première remarque s'impose : si ces autorails sont légers, 8 tonnes environ, il ne faut pas en déduire qu'ils sont fragiles, tous les organes ayant été conçus spécialement pour l'utilisation sur voie ferrée, le faible poids total étant obtenu surtout par l'extrême simplicité.

Leurs dimensions ont été déterminées par le constant souci de surclasser celles données par les autobus, ce qui permet de répondre par avance à des critiques qui pourraient être faites. Les autobus employés pour les lignes d'intérêt local n'ont en général pas plus de 30 places assises, aussi a-t-on donné à l'autorail une capacité de 30 à 35 places assises.

Ces places assises étant de plus grandes dimensions, les dégagements étant plus importants, la hauteur intérieure du véhicule permet de placer des bagages assez volumineux.

Le petit autorail sera, de ce fait, très nettement plus apprécié que l'autobus qu'il remplace. En outre, des plateformes permettent à une trentaine de voyageurs à petit parcours de trouver une place relativement confortable, ce qui double la capacité de charge du véhicule par rapport à l'autobus, et la sécurité y reste constante.

Comme sur les autobus une galerie à bagages permet de placer les colis volumineux en comprenant également les bicyclettes qui ne peuvent pas commodément être mises dans un compartiment à bagages, où elles s'enchevêtrent.

De plus, il a paru à la Compagnie de Chemins de Fer départementaux que pour atteindre le but cherché avec ce matériel, il fallait pouvoir supprimer l'agent d'accompagnement dans les services creux. Il serait, en effet anormal, alors que les routiers, pour la grande majorité de leurs services n'ont qu'un agent qui assure la



conduite et la perception des recettes, que sur la voie ferrée, où la conduite est infiniment moins fatigante, il n'en soit pas de même.

A une époque où, à juste titre, on recherche à donner aux agents des voies ferrées un pouvoir d'achat aussi grand que possible, il paraîtrait contraire au but recherché, d'utiliser obligatoirement deux agents dont un n'aurait la plupart du temps, pour mission que d'ouvrir et de fermer les portes de l'autorail dans les gares.

Dans le modèle C.F.D., 4 portes à volets sont manœuvrées à l'air comprimé au gré du wattman, de son poste de conduite.

Ces petits autorails étant destinés à des lignes courtes seront obligés de faire des navettes, et bien souvent de les faire rapidement pour venir reprendre à des transits des voyageurs.

Il importe donc que chaque extrémité soit pourvue d'un poste de conduite, et que la visibilité de chacun des postes de conduite soit aussi grande que possible.

En effet, la seule critique que l'on puisse faire à l'utilisation intensive des voies ferrées secondaires, ce sont les frais supplémentaires de gardiennage. Il importe donc que le conducteur du véhicule puisse, comme dans un tramway, franchir à vue les passages à niveau non gardés et surveiller lui-même dans les entrées de gares la disposition des appareils de voie.

Par contre, toute idée de remorquage doit, en principe, être exclue. La remorque nécessitant des manœuvres longues et fatigantes à chaque changement de sens de marche, fait perdre à ce service son caractère de grande souplesse et de grande simplicité.

La double et même la triple traction sont par contre extrêmement aisées, des signaux optiques convenablement placés permettent à chacun des wattmen d'avoir les réactions qu'il convient.

De multiples essais faits dans ce sens ont prouvé que, dans la pratique, la sécurité de trois voitures attachées ensemble était de

même nature que celle d'un véhicule isolé et qu'il était facile et rapide de les découpler, permettant ainsi d'adapter la fréquence et la capacité avec peu de matériel, et un personnel dont le rendement permettra une rémunération convenable.

Le remorquage est de plus une cause de fatigue pour les organes moteurs, et est de nature à obliger de prévoir une réserve de puissance coûteuse et pesante qui détruit l'économie de l'exploitation, puisqu'elle n'est utilisée que de temps à autre.

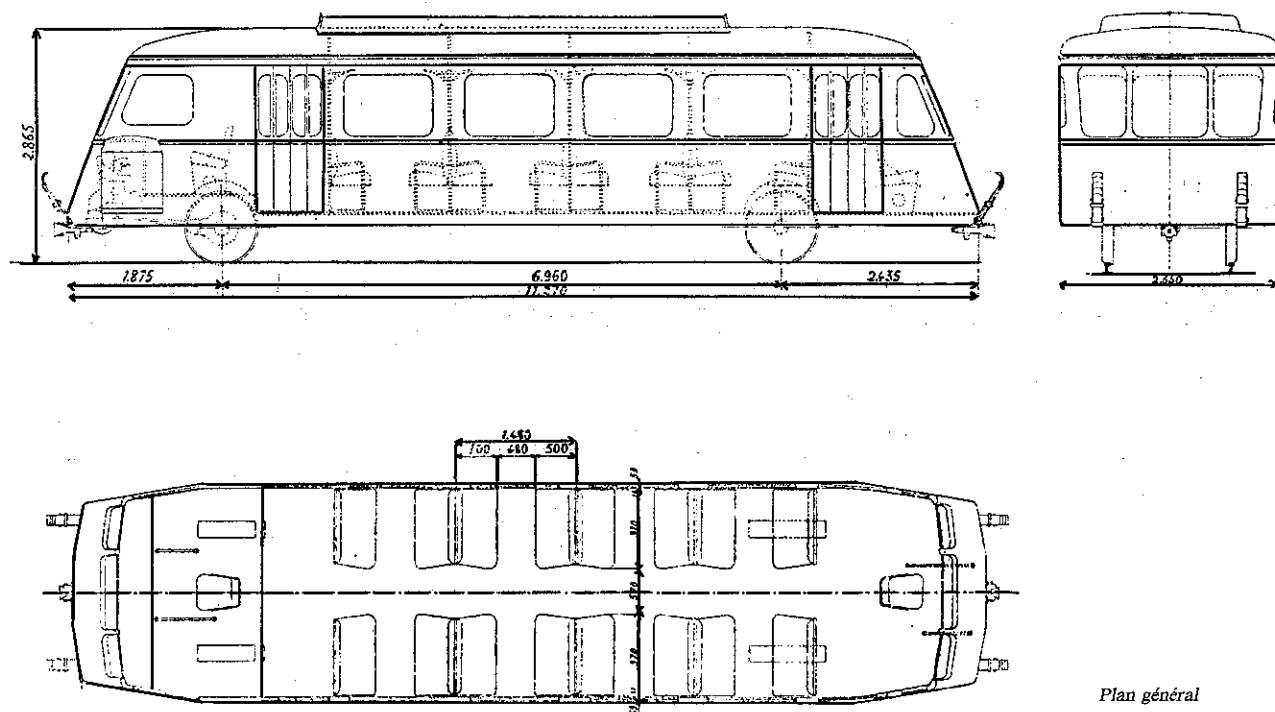
Si le remorquage était fréquent, cela prouverait que la ligne n'est pas à faible trafic et mérite un matériel autorail d'une catégorie supérieure.

L'autorail léger voie normale des Chemins de fer départementaux (fig. 1 à 4) comporte une caisse poutre en acier extrêmement résistante qui protège les voyageurs au maximum en cas d'accident ; elle permet les surcharges les plus considérables et l'expérience a montré que des caisses poutres de même nature étaient en parfait état après 15 ans de service.

En vue de donner au couloir central une grande largeur, il n'a été prévu que 4 places assises de front, ces places étant, de ce fait, de dimensions sensiblement supérieures aux places d'autocars, ou même d'autorails voie normale à 5 places de front.

De très vastes porte-bagages entièrement métalliques permettent aux voyageurs de mettre des valises de très grandes dimensions et en très grand nombre sans avoir à s'en séparer.

L'entrée des voyageurs est prévue, côté wattman, tantôt à sa droite, tantôt à sa gauche, suivant les dispositions des gares. Le wattman est placé de telle sorte qu'il peut facilement distribuer des billets si, ainsi qu'il est indiqué pour les lignes à faible trafic, il est chargé de le faire, comme sur les autobus au moyen d'une machine à billets.



Plan général



La sortie des voyageurs se fait par une des deux portes arrière manœuvrées à l'air comprimé par le wattman.

Il n'a pas été prévu de W.C.-toilette. Il n'y en a pas sur les tramways ou sur les cars. Il n'y en a pas dans le métro, ni sur les rames, ni même dans les gares, la pratique montre que sur les lignes courtes, c'est de la place perdue, un poids inutile et... odorant.

Ces véhicules sont à deux essieux, suspension à grande flexibilité, roues monoblocs de 850 mm., pouvant sans difficulté être remplacées par des roues élastiques de même diamètre.

Freins : type chemins de fer à air comprimé, 4 sabots fonte.

Une transmission est mécanique.

Un essieu est moteur et comporte un pont à couple conique spirale. La boîte de vitesses, extrêmement robuste, comporte cinq graduations dont quatre synchronisées et un inverseur de marche.

Le bloc moteur est un Panhard Diesel 4 H L, tournant à 2000 t/m., 4 cylindres 110x150, donnant 80 CV ; il est placé en travers de l'autorail, de façon à réduire au maximum la place perdue.

Situé à l'extrémité du véhicule, il peut d'une manière extrêmement rapide être « descendu » et remplacé par un moteur révisé.

D'une manière générale, tout l'ensemble mécanique est d'une substitution facile, permettant de réduire l'immobilisation des caisses le plus possible.

Il résulte de la simplicité de ce matériel, qui utilise des organes semblables ou identiques à ceux des cars, que leur faible fatigue sur voie ferrée, leur plus grande vitesse commerciale, en permet une utilisation intensive.

De cette utilisation intensive il résulte un prix kilométrique très bas, aussi la Compagnie de Chemins de Fer départementaux avait-elle accepté en mai 1946, un forfait kilométrique se montant seulement aux 2/3 du prix kilométrique d'un car semblable à la même époque.

Seul dans l'état actuel de la question, le prix de construction est sensiblement plus élevé, mais cela tient uniquement à la faible quantité d'engins sortis à ce jour. Il est permis d'affirmer qu'une « série », justifiée par l'importance du réseau secondaire à faible trafic qui mérite d'en être dotée, pourrait être réalisée à des prix équivalents à une série semblable de cars.



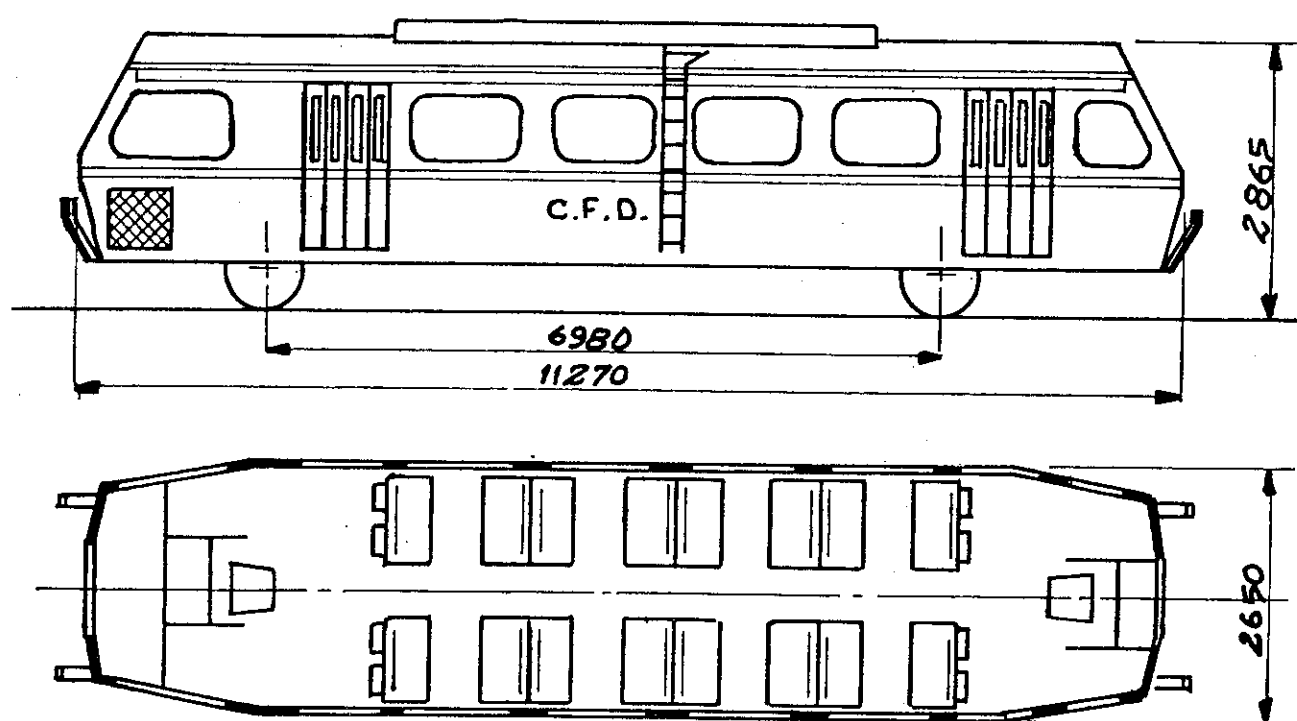
*Vue intérieure*



## ANNEXE N° 3

Compagnie de Chemins de fer Départementaux

# Autorail Type A 140 D



## Caractéristiques

<b>Poids :</b>	9 t à vide, 14 t en charge extrême.
<b>Caisse :</b>	32 places assises + 8 strapontins, 16 debout, galerie à bagages, 2 échelles, commande pneumatique des portes, conduite par un seul agent. Tamponnement léger, attelage pour «Jumelage», pare-chocs.
<b>Moteur :</b>	Diesel 140 cv.
<b>Mécanisme :</b>	Disposé transversalement, convertisseur + prise directe POWER SHIFT 2 rapports (0,50 km/h) (45,90 km/h).
<b>Frein :</b>	Direct à air, robinet de secours, manivelles d'immobilisation.
<b>Sablières :</b>	Air comprimé.
<b>Chauffage :</b>	Par aérothermes.
<b>Performances :</b>	<b>Vitesse :</b> 90 km/t, en palier, 75 km/h en 20°/∞. <b>Arrêt :</b> en palier à 70 km/h sur 170 m, à 44 km/h sur 70 m. En pente 20°/∞ à 70 km/h sur 195 m, à 44 km/h sur 85 m.

# Chemins de Fer Départementaux

9/11 rue Benoît Malon  
92150 SURESNES  
Téléphone (1) 45 06 44 00

## *Une gamme très étendue de matériel*

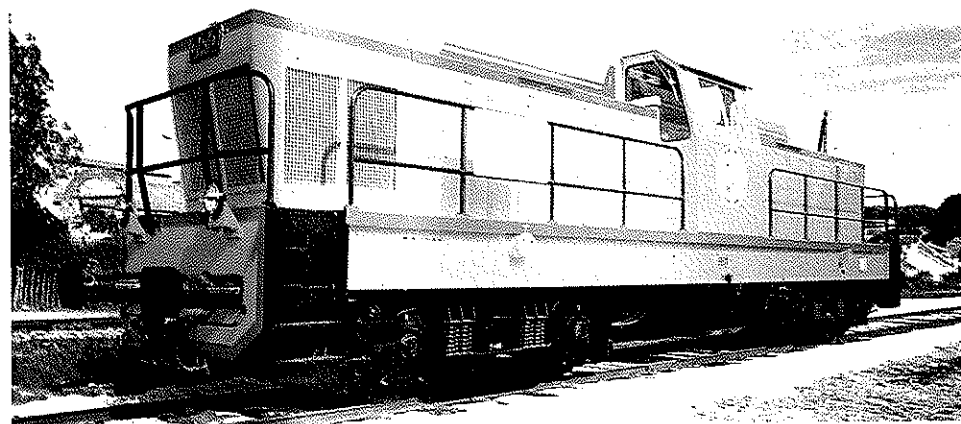
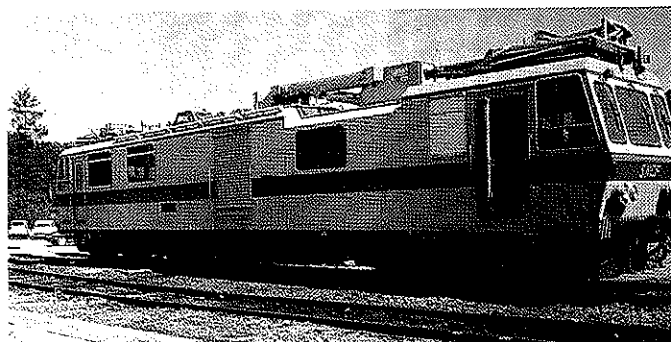
CFD propose à sa clientèle une très large gamme de locotracteurs, autorails et locomotives.

En effet, elle ne se contente pas de construire des modèles standard : quel que soit le problème soulevé, la Compagnie apporte une solution originale.

Aujourd'hui, elle offre à sa clientèle :

- une gamme complète d'autorails légers.
- une gamme de locotracteurs et locomotives Diesel.
- des matériels spécifiques : locomotives puissantes équipées de moteur auxiliaire de marche lente, locotracteurs montés sur essieux à écartement variable Sotramef, etc.

Elle a livré à la S.N.C.F. 3 autorails destinés à la maintenance des caténaires sur la Ligne Nouvelle du TGV.



# L'Autorail des réseaux secondaires ALSTHOM

L'histoire des lignes secondaires du réseau ferroviaire français est sur le point semble-t-il de s'enrichir de quelques nouveaux chapitres. Contrairement à ce qu'on pouvait croire, la fermeture successive de la plupart des lignes de ce réseau qui est intervenue au cours des deux décades passées peut actuellement être considérée — pour un certain nombre d'entre elles comme n'ayant pas un caractère définitif.

Ici et là une sorte de reflux se fait sentir.

Ce reflux n'a été possible que grâce, à la fois dans les chemins de fer d'associations telles que les vôtres, organisatrices ou invitées à cette présente manifestation de NICE. Le germe a été préservé, prêt à murir lorsque les conditions deviendraient plus favorables.

Et bien, sans doute le sont-elles un peu devenues pour expliquer ce reflux. Je ne me hasarderai pas à prétendre que les conditions économiques ont suffisamment changé pour trouver une explication à ce changement. Mais sans doute, la vision globale de ces nouvelles conditions, telle que l'appréhendent les français et ceux qui les représentent explique-t-elle qu'une incitation pour le retour au ferroviaire de tel ou tel trafic puisse maintenant être compris et même encouragé.

Ce retour au rail, s'inscrit d'ailleurs dans un contexte plus large qui a vu en FRANCE la création de la ligne à grande vitesse PARIS-LYON et que dans nos villes, à NANTES d'abord, à STRASBOURG sans doute après verra naître un véhicule qu'on avait cru définitivement enterré, je veux parler du tramway.

La société ALSTHOM, au nom de laquelle je vous parle, qui est présente sur PARIS-LYON et à NANTES a jugé qu'elle devait l'être sur ces autorails pour lignes secondaires, dont elle pense en regardant un peu autour de l'hexagone et également plus loin jusqu'au lointain JAPON, qu'un certain avenir industriel peut être considéré comme probable.

On a donc commencé à réfléchir un peu dans ses bureaux d'étude à la voie dans laquelle il convenait de s'engager.

Une option essentielle à prendre, dès le début, était celle concernant le train de roulement. Convenait-il à notre voisin d'Outre-Manche d'essayer de mettre une caisse d'autobus sur deux essieux. Il est à coup sûr intéressant de pouvoir utiliser des équipements construits en grande série dans l'industrie du car et du poids lourd et notre expérience en ce domaine est que du point de vue financier, cette voie doit être largement suivie dans le choix des accessoires au moins ceux de l'aménagement intérieur.

Non constructeur de cars, ALSTHOM ne pouvait malheureusement pas utiliser l'argument publicitaire qu'il est permis d'associer à une telle entreprise et une fois privé de cet argument, les inconvénients techniques d'une telle solution nous sont apparus dans toute leur acuité et nous ont amenés à y renoncer résolument.

Donc autorail à bogies, une fois ce choix fait.

En fait beaucoup de choses s'éclairent ; le poids du véhicule d'abord. Une limite de 9 à 10 tonnes est apparue comme une valeur souhaitable suffisant pour assurer le shuntage des circuits de voie et pas trop élevée pour ne pas fatiguer cette voie et conduire à une solution économique tant sur le prix de la construction que des dépenses d'énergie.

Pour le choix de la longueur du véhicule, un préalable intervient qui est celui de savoir si on écarte ou non la solution de l'élément articulé à deux caisses.

Cette solution étant celle retenue pour le tramway standard français — dont nous commençons la construction — elle bénéficierait de notre part d'un préjugé favorable. Nous l'avons cependant écartée du moins dans la phase actuelle du développement de notre projet en considérant que la capacité offerte par un élément à deux caisses (environ 175 places) serait en général surabondant par rapport aux applications qu'on peut subodorer.

Eh bien notre véhicule est maintenant défini. Il pèse 28/30 tonnes à vide et pour cette tare il a une longueur approximative de 20 m avec une entr'axe de pivots de 14 m.

Pour la raison exposée ci-dessus, il n'est pas prévu pour être accouplé à une remorque et est donc équipé de deux postes de conduite et n'a pas de porte frontale pour intercirculation.

Le diagramme maintenant :

Pour ce diagramme on a considéré qu'il fallait avoir en vue plusieurs utilisations possibles et nous en avons prévu trois, de base.

Ces trois solutions ont comme conséquence obligée, des emplacements différents pour les portes d'accès. On en a tenu compte pour la disposition des équipements sous le châssis dont nous parlerons tout à l'heure, ce qui veut dire que ces équipements sont installés de la même façon quel que soit le diagramme retenu.

Les œuvres vives de l'autorail constituent un fond commun des différentes versions de nature à réduire de façon sensible les coûts de premier développement de ce matériel.

Sans doute influencé par ce qu'a constitué le redémarrage de ce type de matériel en PROVENCE et en CORSE, nous avions pensé en premier lieu à une version touristique. Celle-ci est étudiée pour donner à la totalité des voyageurs une large visibilité tant vers l'avant et l'arrière du véhicule que sur les côtés (cloisons vitrées entre le compartiment des voyageurs et la cabine de conduite et le local bagages — sièges tous disposés vers l'avant ou l'arrière, faces latérales avec montants les plus étroits possibles, occultant des fenêtres pour des stores...).

Cette version est prévue avec un compartiment toilettes.

Une version dite mixte est caractérisée pour l'installation d'un compartiment à bagages bien séparé dans lequel est également installé le compartiment toilette. L'accent est ici moins mis sur la visibilité ; bien que la cloison séparant le compartiment d'avec la cabine soit également vitrée. La disposition avec un grand et un petit compartiment se prête bien à la création d'une section 1<sup>re</sup> classe.

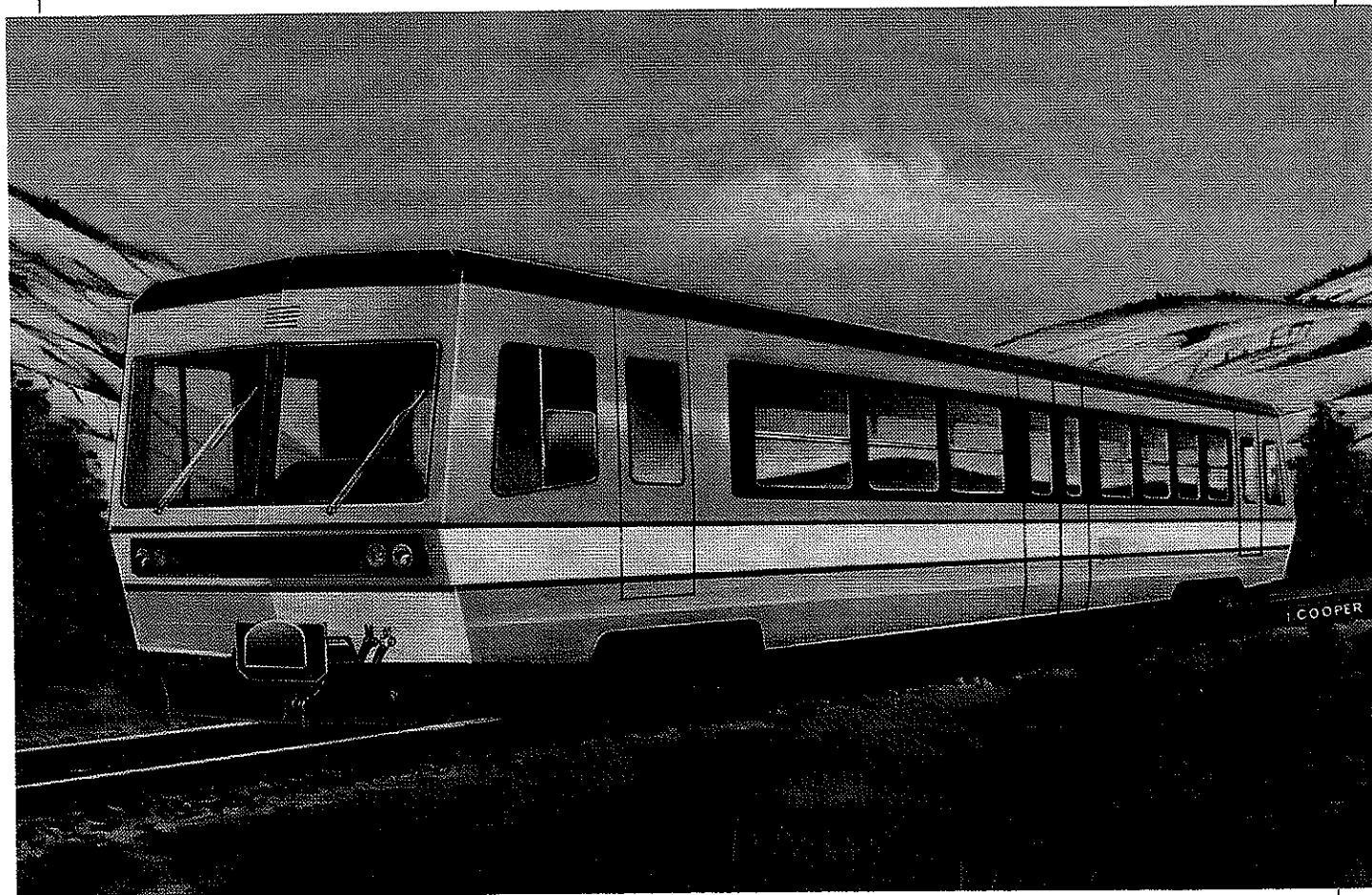
Une version dite banlieue a également été examinée, en pensant aux développements possibles de ce type de trafic si les voies de pénétration existaient dans les villes.

Cette version est caractérisée par la présence de deux larges plateformes, l'utilisation de sièges type transport en commun et l'absence de compartiment toilette.

L'arrangement intérieur des compartiments voyageurs dépend dans une certaine mesure de la version considérée mais avec un certain nombre d'éléments communs tels que le type de baies — demi-ouvrantes vers le bas — le diffuseur de l'air pulsé pour le chauffage — la disposition du plafond avec tubes d'éclairage et haut-parleurs de la sonorisation derrière des panneaux résilés.

Le choix des sièges est largement ouvert et on peut trouver dans les catalogues des fabricants de car ou de matériel banlieue des modèles immédiatement utilisables sur l'autorail.





# Autorail ALSTHOM pour réseaux secondaires

Entièrement conçu par ALSTHOM-ATLANTIQUE  
cet autorail diesel est adapté aux différents modes  
de liaisons secondaires régionales

---

Charge maximale par essieu inférieure à 10 tonnes  
peut recevoir des bogies voie métrique ou voie normale

---

3 versions sont prévues  
à partir d'un modèle standard modulaire  
**TOURISTIQUE - BANLIEUE - MIXTE**

## ALSTHOM TRANSPORT

matériels ferroviaires

**ALSTHOM-ATLANTIQUE**

une "entité industrielle"  
de renommée mondiale

---

**ALSTHOM-ATLANTIQUE**

Division matériels de transport ferroviaire  
Tour Neptune - Cedex 20 - 92086 Paris-La Défense - France  
Tél. : (1) 47 44 90 00 - Télex : ALSTR A 611 207 F

On a prévu le même type de portes pour les trois versions. Le modèle retenu est celui en cours de développement pour le tramway standard.

Il s'agit de portes louvoyantes pivotantes qui sont assez répandues sur les bus d'aéroport et qu'on trouve aussi sur un certain nombre de tramways étrangers.

Sur les diagrammes définis ci-dessus, on trouve cette porte soit en version simple (passage 750 mm) soit en version à deux vantaux conjugués offrant un passage de 1500 mm.

Pour une exploitation dans laquelle l'autorail serait amené à s'arrêter devant des quais bas, une version avec marche escamotable est prévue dont la motorisation peut être soit commune avec celle des vantaux, soit séparée. Le niveau du plancher est fixé à 1100 mm.

Ce niveau permet l'installation sous châssis du moteur Diesel Poyaud à 6 cylindres en ligne, moteur à injection directe avec turbo-compresseur et refroidissement de l'air de sonorisation.

La puissance de ce moteur est de 330 ch.

Il est accouplé à une boîte VOITH T 212 r comprenant un vecteur de coupleur et un coupleur dont l'utilisation limite la vitesse à 65 km/heure environ.

L'équipement permet à l'autorail d'atteindre la vitesse maximum de 100 km/h en rampe de 10.

Le refroidissement de l'air du moteur est réalisé à l'intérieur d'une unité monobloc située sous le châssis de l'autorail dont l'hélice du ventilateur est entraînée par un moteur hydraulique au moyen d'une transmission hydrostatique.

En dérivation sur le circuit d'eau est installé un aérotherme ventilateur qui est utilisé en hiver pour le chauffage du compartiment voyageur.

Comme déjà indiqué, l'installation des équipements moteurs et autres sous le châssis est valable pour les trois versions du projet. Spécialement les zones prévues pour les portes d'accès sont libres de tout équipement. Le moteur, la transmission, le réservoir de combustible, le bloc de refroidissement du moteur et l'unité de chauffage ventilation qui sont les équipements les plus lourds et les plus encombrants sont disposés dans l'axe du véhicule.

Les seules adaptations nécessaires en fonction du type d'aménagement intérieur sont les gaines de soufflage de l'air pulsé et les gaines de liaison du moteur avec ses prises d'air neuf et son conduit d'échappement dont l'implantation sur l'autorail est située soit au voisinage du compartiment toilette, soit cointigü à une plateforme.

L'idée d'une étude pouvant être commune à différentes versions se retrouve dans la conception de la traverse de tête qui est préparée pour recevoir soit un attelage UIC avec crochet de traction à vis, soit un attelage automatique type UIC ou plus léger, soit un système avec un tampon central et crochet de traction à vis.

La tentation était assez grande d'envisager pour un tel type de matériel de se passer d'air comprimé, lequel présente toujours un certain nombre de suggestions pour l'exploitation et l'entretien. Le matériel existe maintenant sur le marché pour la totalité des équipements qui utilisent l'air comprimé sur les véhicules ferroviaires à l'exception... de la suspension lorsqu'elle est comme nous avons décidé de nous engager une suspension pneumatique.

C'est donc finalement un équipement classique sur ce point que nous proposons. Un petit compresseur bi-étage entraîné par poulie et courroie utilisé pour le frein, la suspension et le sablage des bogies et pour l'ensemble des fonctions annexes : ouverture et fermeture des portes d'accès, avertisseur, essuie-vitres, commande de la vitesse Diesel et de l'inverseur de marche de la transmission...

Classiques aussi sont la production d'énergie par une génératrice homopolaire statodyne entraînée par le moteur diesel et son stockage d'une batterie cadmium nickel 24 Volts qui sert pour le démarrage du moteur.

Les bogies étudiés pour la version normale et pour la version voie métrique sont constitués à partir d'éléments largement éprouvés de la construction ferroviaire. Ils sont spécialement étudiés pour allier la robustesse, la légèreté et un coût d'entretien minimal. On notera à ce sujet l'absence de tous les contacts métal sur métal et leur remplacement par des liaisons caoutchouc. C'est en particulier le cas pour le dispositif d'entraînement de la caisse constitué de sandwich métal caoutchouc, mis en précontrainte pour éviter tout raidissement de la liaison tant en vertical qu'en transversal.

La suspension secondaire est constituée de deux coussins pneumatiques à grand débattement transversal qui permettent la libre rotation du bogie sous la caisse même dans les courbes de faible rayon. A l'intérieur de chaque coussin, un bloc caoutchouc reçoit la charge de la caisse en cas de crevaisson du coussin. Le freinage est assuré par quatre blocs frein transmettant les efforts à des semelles composites intérieures.

Deux de ces blocs sont équipés d'un frein d'immobilisation à ressort. Le service d'un tel matériel exige l'application de décélération importante, en cas d'urgence, oblige à prévoir des patins électromagnétiques. Les bogies de notre projet en sont pourvus.

# L'AUTORAIL des réseaux secondaires

## CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

3 VERSIONS : TOURISTIQUE,  
BANLIEUE  
et MIXTE.

LONGUEUR : 91,85 m.  
LARGEUR : 2,70 m.  
HAUTEUR : 3,40 m.  
VITESSE MAXIMALE : 100 km/h.  
PUISSANCE : 330 chevaux.  
CONDUITE : à gauche.

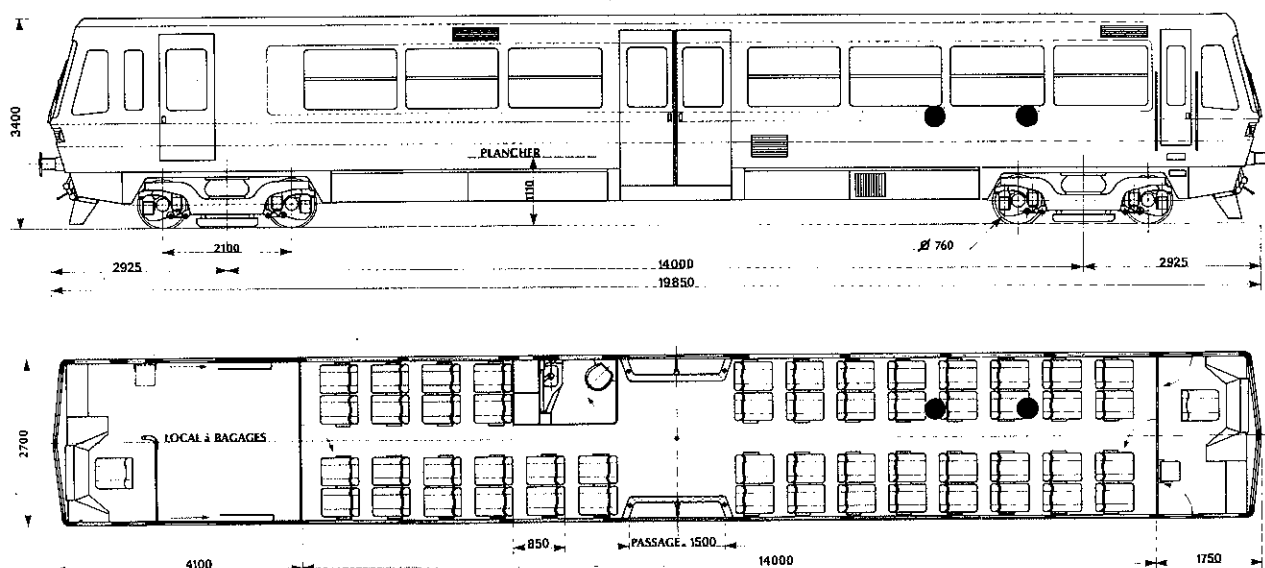
COMMANDES ÉLECTRIQUES pour manipulateurs à impulsions.

PORTES D'ACCÈS du type louvoyant pivotant extérieur avec deux vantaux conjugués de passage 1500 mm (un seul vantail de 750 mm pour la version mixte) à ouverture manuelle et fermeture automatique.

EMMARCHEMENTS à une marche fixe intérieure permettant d'accéder à partir de quais mi-hauts de 0,550 m.



## VERSION TOURISTIQUE



### CAPACITÉ :

52 places pour voyageurs assis.  
Surface utile du local bagages : 3,4 m<sup>2</sup>.

### MASSSES :

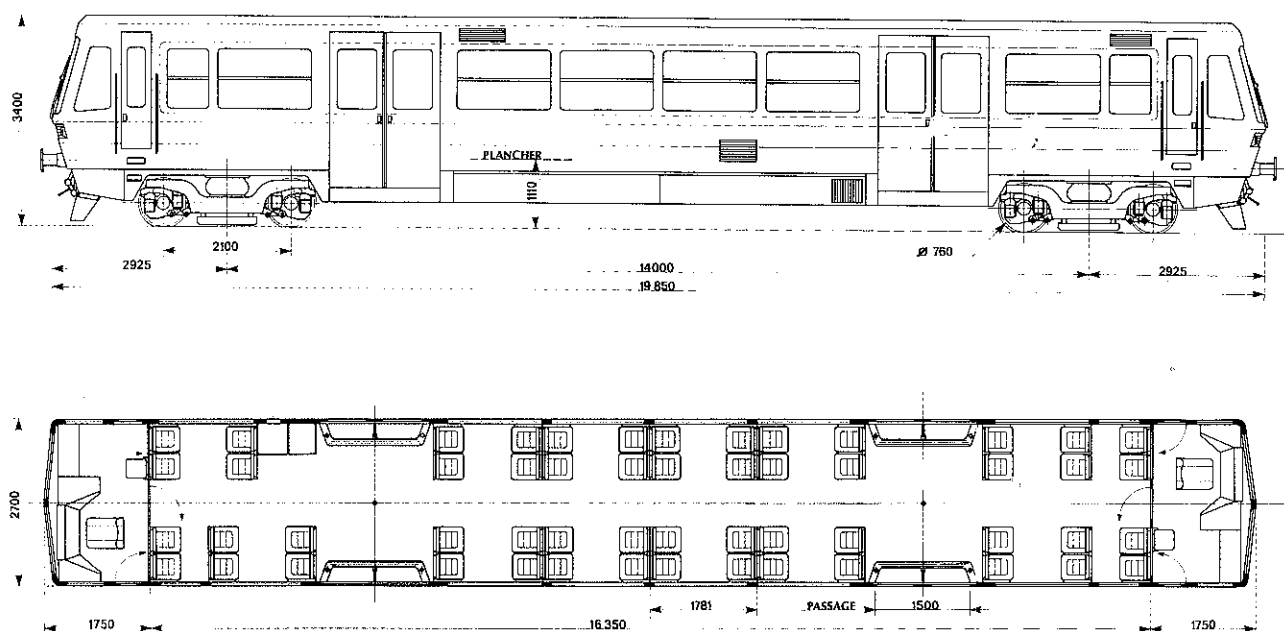
Autorail à vide en ordre de marche : 29,0 t.  
Charge maximale sur essieu le plus chargé : 9 t environ.



- Conçue pour une exploitation touristique, cette version comporte des cloisons dont la partie haute est en verre. Elle est aménagée de sièges sans appui-tête et disposés dans le même sens à partir de la plateforme pour une vision dans chacune des extrémités. Ces sièges sont prévus confortables, et recouverts de tissus.
- Une de ces extrémités est aménagée d'un local à bagages lourds, sacs à dos, skis, etc.

- L'accès des voyageurs se fait par une plateforme centrale munie d'une marche intérieure et d'une porte louvoyante, pivotante à double vantaux par face.
- Un local cabinet toilettes est installé attenant à la plateforme avec accès à partir de celle-ci.

## VERSION BANLIEUE



### CAPACITÉ :

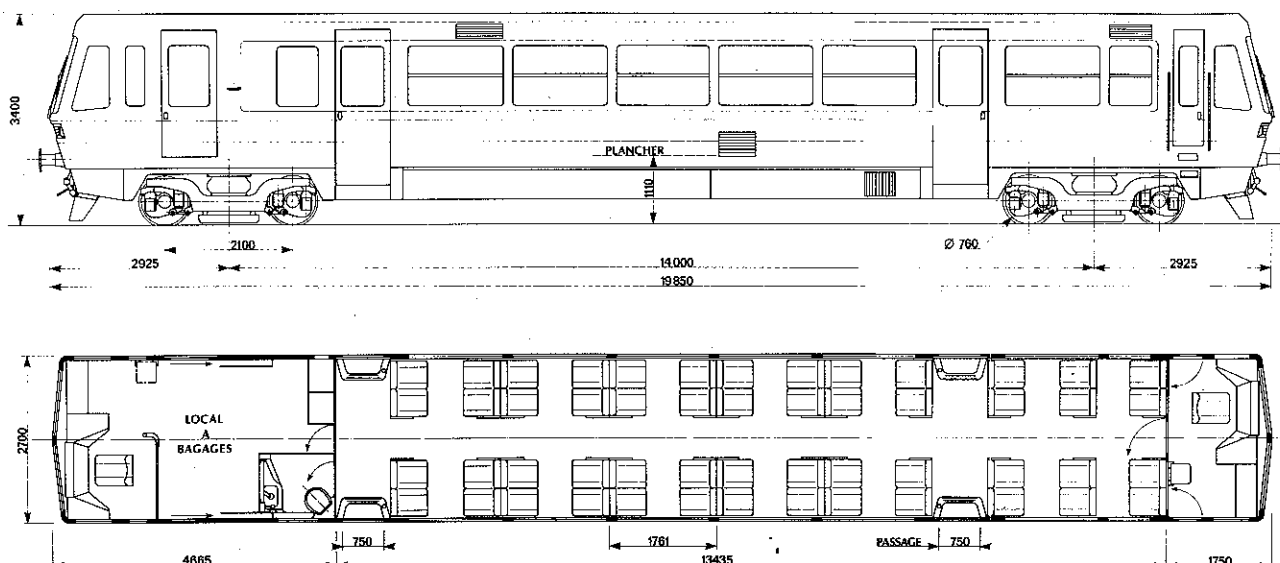
Voyageurs assis :	54
Voyageurs debout :	61
(à raison de 4 par m <sup>2</sup> )	
Total	115

### MASSES :

Autorail à vide en ordre de marche : 29,1 t.  
Charge maximale sur essieu le plus chargé : 9,8 t environ.

- Conçue pour une exploitation purement de banlieue, cette version est aménagée sans local bagages et sans cabinet-toilettes.
- Les sièges sont disposés en vis-à-vis. Ils ne comportent pas d'appui-tête et sont conçus en coques polyester renforcé autoportantes à l'épreuve du vandalisme.
- L'accès des voyageurs se fait par deux grandes plateformes munies de marches et portes identiques à celle de la version touristique.

## VERSION MIXTE



### CAPACITÉ :

Voyageurs assis :	52
Voyageurs debout :	43
(à raison de 4 par m <sup>2</sup> )	
Total	95

Surface utile du local bagages : 2,9 m<sup>2</sup>

### MASSES :

Autorail à vide en ordre de marche : 29,0 t.  
Charge maximale sur essieu le plus chargé : 9,7 t environ.

- Conçue pour une exploitation mixte, cette version est aménagée de sièges en vis-à-vis sans appui-tête et recouverts de texoïd.
- Une des extrémités comporte un local à bagages lourds, sacs à dos, skis, colis, etc.
- L'accès des voyageurs se fait aux extrémités du compartiment par deux petites plateformes munies également chacune d'une marche intérieure et d'une porte louvoyante à simple vantail, par face.
- Le local cabinet-toilettes est installé côté local bagages avec accès à partir de la plateforme attenante.

## COUPE TRANSVERSALE

**PLAFOND:** panneaux résillés centraux.  
Tôle acier prélaquée au dessus porte-bagages.

**ECLAIRAGE:** fluorescent en pavillon.

**PORTE BAGAGES:** en tubes inox.

**BAIES:** demi-ouvrantes partie haute coulissante Vitres en verre trempé "sécurité" Stores en tissu plastifié.

**MASQUES DE BAIES:** polyester.

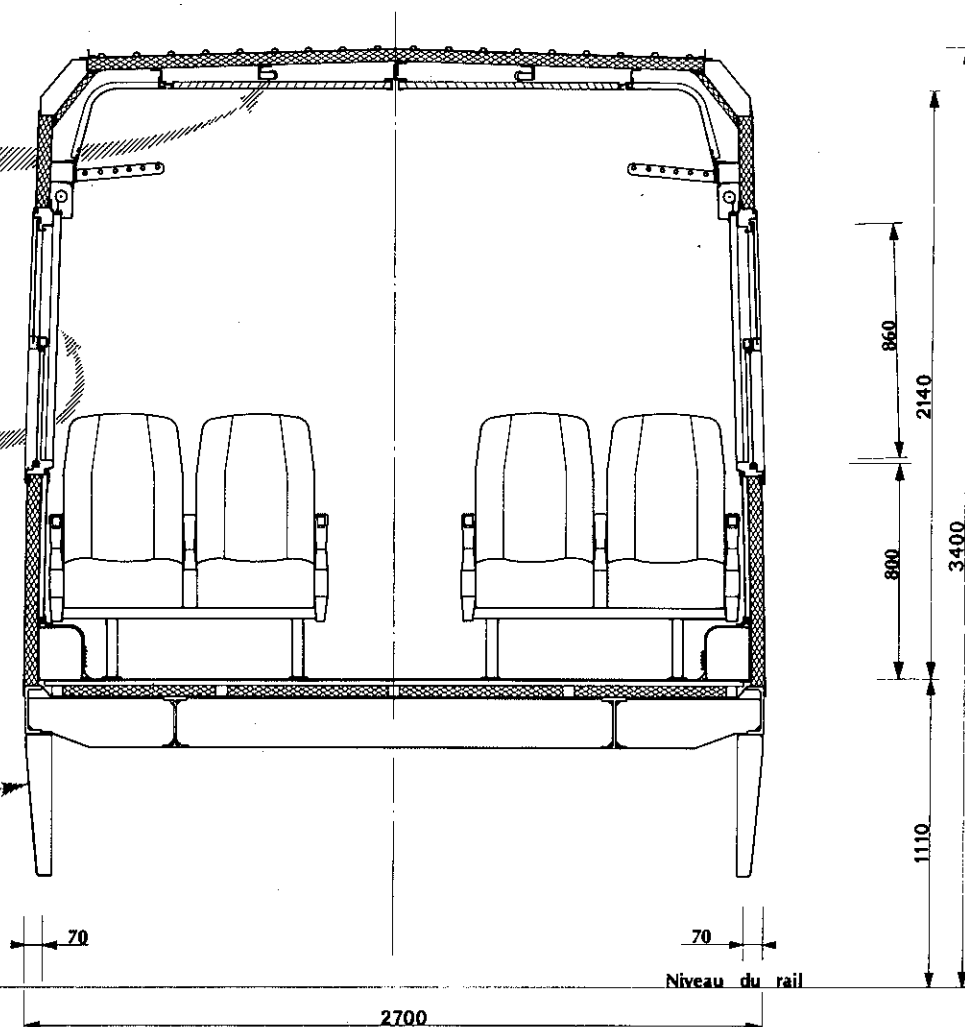
**REVETEMENT INTERIEUR:** panneaux lamifiés

**CAISSE:** tôle acier peinte

**PLANCHER:** contre plaqué recouvert de dalles caoutchouc antidérapant.

**JUPES:** démontables en tôle d'acier peinte.

**ISOLATION:** phonique et thermique. Produit antivibratoire + panneaux laine de verre.



### CHAUFFAGE VENTILATION

- Par air pulsé.
- Débit 2500 m<sup>3</sup>/h.
- Température intérieure 19° par -10° extérieur.

### CHOC ET TRACTION

- Traverses de têtes et attelages adaptés aux Réseaux.

### SÉCURITÉ

- Freinage d'urgence déclenché par homme-mort, valve d'urgence du conducteur et boîtes d'appel voyageurs.
- Blocage des portes d'accès pendant la marche.
- Bordure de protection sur l'avant des portes.
- Débrayage sur mécanique marche escamotable.

### OPTIONS

- Sièges : 3 types : AUTOBUS, FERROVIAIRE ALLÉGÉ, MÉTRO.
- Emmarchements : marche escamotable avec sortie systématique, pour réseaux avec quais bas de 0,250 m, par entraînement mécanique lié au mouvement de la porte.
- Conduite : conduite à droite.
- Sonorisation : annonces voyageurs et diffusion de musique à partir de la cabine de conduite.
- Moteur Diesel : préchauffage indépendant du moteur.
- Freinage : frein hydrodynamique sur turbo-transmission.
- Bogie : suspension secondaire mixte ressorts caoutchouc.
- Sécheur d'air : à absorption avec régénération du produit absorbant.

### BOGIES

Les bogies porteurs et moteurs, à voie métrique et à voie normale sont de même conception.

- Châssis à longeron en col de cygne.
- Roues monoblocs, boîtes extérieures à roulements.
- Suspensions - primaire : à ressorts hélicoïdaux, - secondaire : pneumatique.

- Amortisseurs hydrauliques verticaux et horizontaux.
- Entraînement par pivot non chargé, avec partie inférieure intercalée entre blocs sandwichs précontraints.

### TRANSMISSION

Composée :

- d'un accouplement élastique monté à l'arrière du Diesel,
- d'une turbo-transmission,
- de ponts moteurs sur chaque essieu du bogie avant,
- d'arbres à joints de cardan entre ces organes.

### MOTEUR DIESEL

- POYAUD gamme 520 type 6LC-52 version couchée, 4 temps, 6 cylindres, injection directe suralimentée par turbo-compresseur avec air refroidi.
- Puissance nominale 330 chevaux, vitesse nominale 2550 tr/mn.

### TURBO TRANSMISSION

- Boîte VOITH type T211r entièrement automatique à transmission hydro-dynamique.
- Transformateur de couple et coupleur.
- Vitesses : entrée : 2500 tr/mn, max. à la sortie : 2310 tr/mn.

### PRODUCTION D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE

- Générateur entraîné mécaniquement par le Diesel.
- Redresseur donnant une tension continue de 24 volts avec puissance utile de 10 Kilowatts.
- Batterie alcaline, cadmium - nickel tension 24 volts capacité 180 Ah.

### PRODUCTION D'AIR

- Par compresseur à pistons entraîné par le moteur Diesel à l'aide de poulies et courroies.

### FREINAGE

- Frein automatique à air comprimé modérable au serrage et au desserage.
- Frein direct.
- Frein d'immobilisation à ressort.
- Frein électromagnétique par patins, indépendant de l'adhérence roue-rail en complément du frein pneumatique en urgence.

# ALSTHOM TRANSPORT

matériels ferroviaires

ALSTHOM-ATLANTIQUE

une "entité industrielle"  
de renommée mondiale

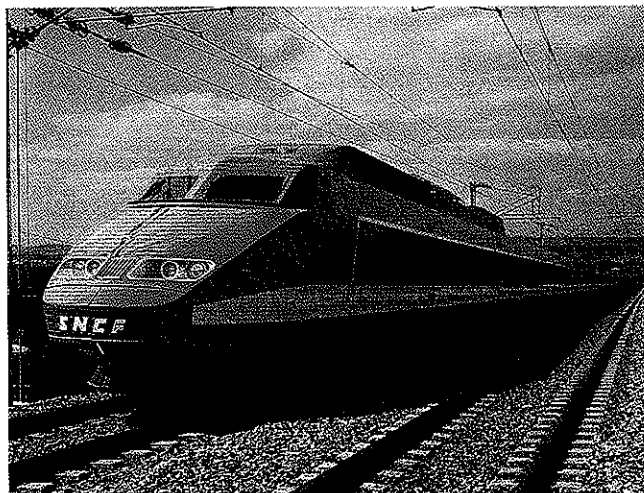
**ALSTHOM-ATLANTIQUE**

Division matériels de transport ferroviaire

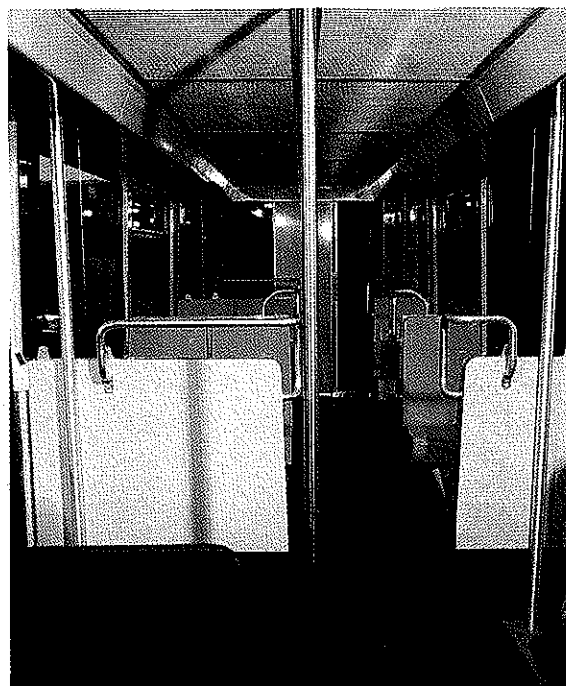
Tour Neptune - Cedex 20 - 92086 Paris-La Défense - France

Tél. : (1) 47 44 90 00 - Télex : ALSTR A 611 207 F

# **Du T.G.V. à la promotion des Transports Urbains**



## **Le Tramway français ou "métro léger"**



# **ALSTHOM TRANSPORT**

**matériels ferroviaires**

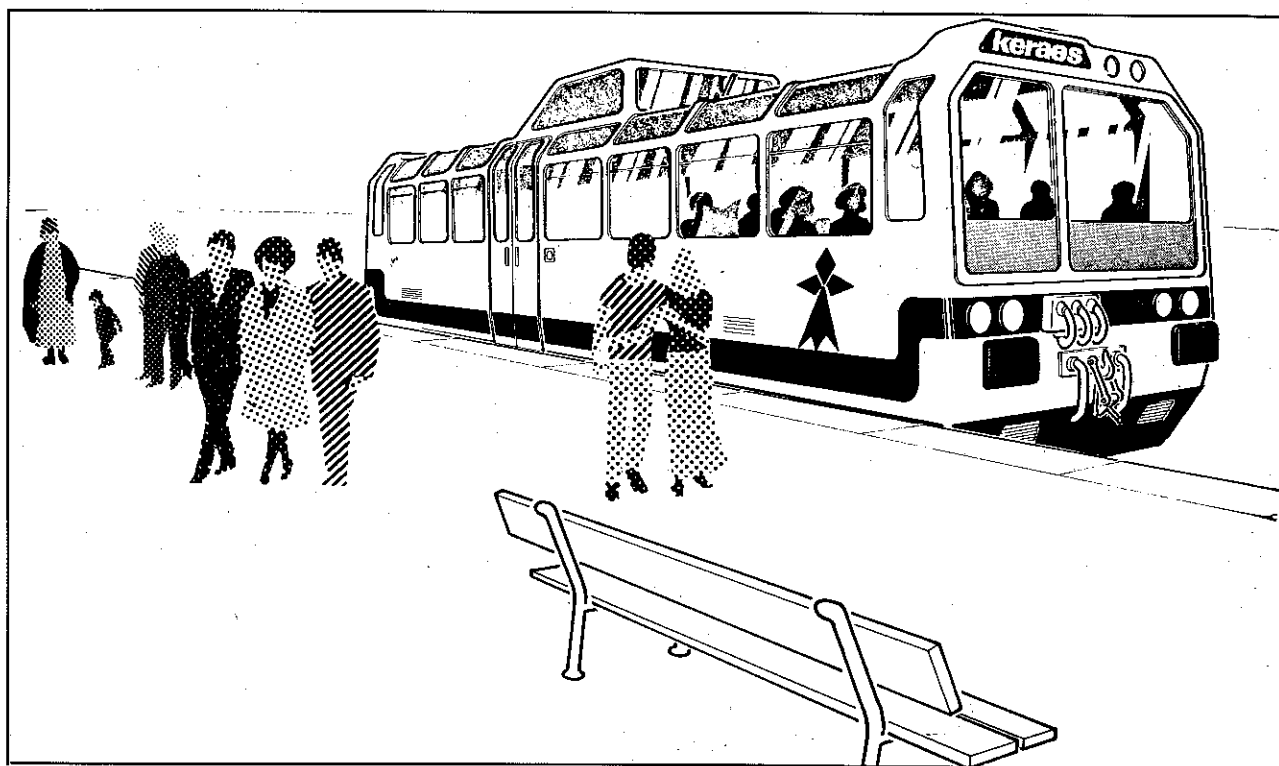
**ALSTHOM-ATLANTIQUE**

Une « Entité Industrielle » de renommée mondiale groupant plus de 6000 personnes en équipes de : vente, conception, fabrication, après-vente et coopération.

Production annuelle :  
800 locomotives de ligne, motrices ou voitures de chemins de fer ou de métros  
et tous les composants principaux :  
— moteurs de traction, bogies, appareillages, isolants, redresseurs, hacheurs, sous-stations, signalisation, automatismes ferroviaires.

# Le transport ferroviaire économique

## Soulé - Enertrans



### T.F.E. SOULÉ - ÉNERTRANS - SON CRÉNEAU, SON MARCHÉ

Dans le domaine des transports suburbains et interurbains, le rail a sur les autres modes une nette supériorité technique due à ses qualités de capacité, d'accueil, de confort, de rapidité et surtout de sécurité.

Cette supériorité n'est toutefois acquise qu'au prix de déficits d'exploitation considérables lorsque le trafic est trop faible. Pour cette raison, bien que restant exploitées en service des marchandises, de nombreuses lignes ferroviaires ont vu leur service des voyageurs «transféré sur route», et un bien plus grand nombre encore a purement et simplement disparu.

Du fait de la qualité souvent moindre des services routiers, ces transferts ou suppressions sont de plus en plus contestés, notamment lorsque les lignes visées donnent accès à des agglomérations urbaines de quelque importance. C'est actuellement le cas de quelques 31 villes de plus de 10 000 habitants (dont 1 Préfecture et 15 Sous-Préfectures), ainsi que de 37 Sous-Préfectures moins peuplées ; à cela, il convient d'ajouter quelques villes de banlieue et quelques lignes rurales à caractère particulier ou touristique.

Au total, une centaine de lignes en FRANCE sont dignes d'une réouverture si le surcoût lié à la reprise de l'exploitation ferroviaire peut être maintenu dans des limites raisonnables.

Le problème se pose d'ailleurs à l'identique pour quelques lignes encore exploitées par fer dont les résultats financiers s'aggravent d'année en année ainsi que pour d'autres exploitées par route mais dont le trafic est si intense qu'une solution ferroviaire serait préférable pour peu que l'amortissement d'infrastructures neuves puisse s'effectuer sur des bases économiquement saines.

Bien au-delà d'un simple produit «autorail», l'ambition du Transport Ferroviaire Léger SOULÉ - ÉNERTRANS est de promouvoir un système de transport ferroviaire

nouveau propre à résoudre techniquement et économiquement le problème posé par l'exploitation des lignes en question.

### T.F.E.S.E. - SON SYSTÈME TECHNIQUE

Le principe général du T.F.E. SOULÉ - ÉNERTRANS consiste à réduire le prix de revient kilométrique en agissant autant que possible sur chacun des composants du système de transport :

- l'infrastructure
- les installations fixes
- le matériel roulant
- le personnel
- le système commercial
- les frais de gestion
- les frais financiers.

#### L'infrastructure

Lors de la réouverture d'une ligne au trafic des voyageurs, un certain nombre d'aménagements doit être effectué afin de satisfaire à la réglementation de sécurité applicable au transport des voyageurs.

L'idée de base du Transport Ferroviaire Léger SOULÉ - ÉNERTRANS est d'éviter dans toute la mesure du possible d'entreprendre d'autres travaux très onéreux comme des renouvellements de voie par exemple.

Il faut donc utiliser un matériel roulant susceptible de pratiquer — en fonction du tracé — des vitesses maximales comprises entre 60 et 100 km/h environ, avec un confort satisfaisant sur des voies médiocres.

Afin de réduire les frais d'entretien des voies, imputables au trafic des voyageurs, il importe également de diminuer, dans la limite du possible, l'agressivité du véhicule par rapport à la voie. L'autorail SOULÉ, dont les dimensions



générales se rapprochent plus de l'autocar que de l'autorail SNCF puissant classique aura une masse sur rail faible et pourra donc se contenter de deux essieux seulement ; une suspension spéciale est à l'essai qui, malgré les deux essieux entraîne des efforts transversaux faibles, et donc respecte le rail. La faible masse sur rail sera également bénéfique sous réserve d'un accomplissement parfait du shuntage des circuits de voie.

Par ailleurs, afin d'obtenir une vitesse commerciale attractive pour l'usager, il importe de la rapprocher de la vitesse maximale autorisée en pleine voie puisque cette dernière ne peut être systématiquement élevée sans frais prohibitifs. Afin d'apporter une solution satisfaisante à ce problème, l'autorail SOULÉ est doté d'une forte motorisation et d'un système de freinage performant, susceptibles de procurer des accélérations et des décélérations puissantes. De plus, le système commercial préconisé dans le Transport Ferroviaire Léger SOULÉ - ÉNERTRANS est conçu pour réduire au minimum le temps nécessaire aux arrêts intermédiaires.

Dans ces conditions, en raison de la circulation en site propre intégral, il sera en général possible d'obtenir par rapport aux services routiers correspondants, des vitesses commerciales plus élevées de 30 à 50 % environ.

### Les installations fixes

Elles sont réduites dans toute la mesure du possible :

- les gares sont conçues comme de simples points d'arrêts avec quai, abri, éclairage (éventuellement chauffage) et système d'information.
- La signalisation traditionnelle, sauf lorsqu'elle est indispensable à d'autres trafics, est remplacée par des systèmes de sécurité simples et peu coûteux faisant appel aux circulations en navettes ou aux cantonnements radio.
- Le matériel roulant : l'autorail défini par SOULÉ dans le cadre du Transport Ferroviaire Léger SOULÉ - ÉNERTRANS a pour caractéristiques fondamentales :
- Sa compatibilité avec les règles de circulation en vigueur sur le réseau de la SNCF, en particulier sur les plans de la résistance aux chocs en cas de collision, du shuntage correct des circuits de voie et d'une vitesse maximale permettant l'insertion sur de courts tronçons de «grandes lignes».
- Sa compatibilité avec les principes du Transport Ferroviaire Léger en particulier sur le plan des aménagements permettant le service à agent unique et l'automatisation de l'exploitation commerciale.
- Sa compétitivité par rapport aux autorails éventuellement concurrents notamment en ce qui concerne le prix d'acquisition, la consommation de carburant et les dépenses d'entretien.
- Sa compétitivité par rapport aux autocars les plus modernes notamment en ce qui concerne le confort, la robustesse, la capacité et la longévité.

### Le personnel

S'agissant de relations à faible trafic, l'engagement d'un seul autorail par ligne sera en général suffisant pour répondre à la demande, même de pointe. En circulation ordinaire «voyageurs» seul un conducteur est nécessaire. L'entretien courant de l'autorail SOULÉ peut de son côté être assuré avec un personnel très réduit. La banalisation des gares et l'absence de signalisation fixe réduisent notamment le besoin de personnel sédentaire.

Il est bon toutefois de préciser que si le Transport Ferroviaire Léger permet de fortes économies de personnel par rapport aux exploitations ferroviaires conventionnelles, il ne saurait être question de descendre au niveau des exploitations routières. Par conséquent, tout «transfert sur rail» rendu précisément possible par le recours au Transport Ferroviaire Léger a un effet positif sur l'emploi.

### Le système commercial

Les lignes visées par le Transport Ferroviaire Léger en France ne forment pas un réseau cohérent. Aussi, les «roulements autorails» tels que pratiqués à la SNCF à partir d'un dépôt rayonnant à plusieurs centaines de kilomètres de distance sont ici difficilement adaptables.

Loin de vouloir se substituer aux services assurés par les autorails actuels, le Transport Ferroviaire Léger SOULÉ - ÉNERTRANS, se propose au contraire de les compléter par l'affectation systématique des autorails T.F.E. à des lignes déterminées qu'ils ne quittent que pour les opérations d'entretien «lourd».

Comme toujours, on a alors intérêt à utiliser chaque véhicule au maximum en lui faisant effectuer le plus possible de rotations.

En effet, tous les exemples montrent — à l'étranger notamment — que le trafic croît avec la fréquence selon un coefficient d'élasticité, variable selon les cas, mais toujours positif.

L'attractivité du Transport Ferroviaire Léger SOULÉ - ÉNERTRANS vis-à-vis de l'usager est donc renforcée par rapport aux qualités traditionnelles du transport ferroviaire par une forte amélioration de la cadence des dessertes, possible en raison du faible coût d'exploitation.

Si l'attractivité commerciale cherche à augmenter les recettes, l'automatisation de la billetterie, liée à la disparition des personnels sédentaires vise à diminuer les frais commerciaux.

L'autorail SOULÉ est dans ce but prévu pour recevoir tous équipements (composteurs, distributeurs, etc.) propres à assurer le libre-service intégral.

### Les frais de gestion

Leur forte réduction par rapport à une exploitation ferroviaire conventionnelle résulte essentiellement de la disparition des personnels sédentaires et de l'automatisation de la billetterie.

### Les frais financiers

Par rapport à une exploitation conventionnelle, toute réouverture de ligne effectuée au Transport Ferroviaire Léger entraîne d'importantes économies en frais financiers pour les Collectivités Publiques qui assurent le financement de l'opération.

Ces économies sont dues essentiellement :

- à la moindre nécessité de rénover les infrastructures ;
- au coût d'acquisition de l'autorail SOULÉ nettement inférieur à celui de la plupart de ses concurrents ;
- aux économies de consommation de gazole à la place assise.

### T.F.E.S.E. - SON SYSTÈME ÉCONOMIQUE

Le Transport Ferroviaire Léger SOULÉ - ÉNERTRANS est conçu de façon à permettre à la fois :

- Un abaissement des coûts ramenant la valeur du Km — T.F.E.S.E. dans une fourchette comprise entre celles du Km-autocar et du Km-autorail conventionnel.
- Un accroissement des recettes tel que l'équilibre financier, ou tout au moins une valeur du quotient  $\frac{\text{Dépenses}}{\text{Recettes}}$  le plus faible possible puisse être atteinte.

Dans tous les cas, l'objectif du Transport Ferroviaire Léger est de faire descendre ce quotient  $\frac{D}{R}$  nettement au-

dessous de 6, cette valeur étant actuellement considérée

comme la limite plus ou moins acceptable du maintien d'un service ferroviaire compte-tenu des gains non monétarisables engendrés par le système.

A cela s'ajoute le trafic nouveau engendré par l'amélioration de la cadence des dessertes préconisée par le système du Transport Ferroviaire Léger. De ce fait, escompter un doublement du trafic par rapport à la situation antérieure est, dans le cas d'une réouverture de ligne avec un T.F.E.S.E. un objectif réaliste.

### L'abaissement des coûts d'exploitation

Même sans procéder à des rénovations d'infrastructure, la seule réouverture d'une ligne au service des voyageurs engendre des coûts d'entretien et de surveillance nouveaux liés aux normes de sécurité réglementaires. Par rapport à la situation «trafic marchandises seul» ce surcroît peut selon les cas, varier de 20 à 50 % environ.

Par contre, tous les autres composants du système ferroviaire voient leurs coûts nettement diminuer par rapport aux normes traditionnelles par la mise en œuvre du Transport Ferroviaire Léger.

En tenant compte des barèmes de calcul en usage à la S.N.C.F. ces économies peuvent être estimées à :

- 60 à 80 % pour les installations fixes
- 30 à 50 % pour l'énergie et l'entretien du matériel roulant
- 50 à 70 % pour les frais de personnel
- 50 à 60 % pour les frais de gestion
- 50 % environ pour les frais financiers «matériel roulant»
- 50 à 80 % pour les frais financiers «infrastructures».

Au total, et selon les cas de figure, l'abaissement des coûts peut être estimé de 40 à 70 %. Dans ces conditions, le prix du km-T.F.E.S.E. se situe environ entre 15 et 30 F.

Par comparaison, le km-autocar est actuellement d'environ 6 à 10 F et le km-autorail conventionnel d'environ 50 à 80 F.

### L'augmentation des recettes

La substitution de la technique ferroviaire à la technique routière induit toujours un accroissement de clientèle du fait de l'attractivité intrinsèque du chemin de fer. Les expériences récentes de réouverture ont montré, à desserte équivalente, des augmentations de trafic de 40 à 60 % par rapport à celui assuré antérieurement par les autocars.

### La rentabilité financière

Elle est par définition acquise lorsque  $\frac{D}{R} = 1$ .

Pour une recette du voyageur/kilomètre de 0,33 F (valeur 1982), la rentabilité de chaque système de transport est atteinte pour un trafic moyen exprimé en nombre de voyageurs par kilomètre parcouru (Nv/km) donné ci-après :

Mode	Coût du Kilomèt.-Véhic.	Nv/Km
Autocar	6 à 10	18 à 30
T.F.E.S.E.	15 à 30	45 à 90
Autorail (conventionnel)	50 à 80	150 à 204

soit un rapport de 1,5 à 5 entre l'autocar et le T.F.E.S.E. et de 5 à 13,3 entre l'autocar et l'autorail conventionnel.

Estimant que le trafic «fer» par T.F.E.S.E. peut être doublé par rapport au trafic «route» ces rapports ne sont plus que de 0,75 à 2,5 alors qu'ils restent toujours supérieurs à 1 (3,3 à 8,8) en cas de trafic «fer» conventionnel (50 % d'augmentation de trafic en moyenne).

Il existe donc des cas, limités certes, où sur le strict plan financier, le Transport Ferroviaire Léger, peut s'avérer plus économique que l'autocar.

### La rentabilité sociale

L'usage veut qu'on la considère acquise lorsque  $\frac{D}{R} \leq 6$  en transport ferroviaire et  $\frac{D}{R} \leq 2$  en transport routier.

Cette différence est due à l'attractivité inégale des modes et à la qualité du service rendu à l'usager. La notion d'attractivité est par ailleurs fondamentale dans le contexte énergétique actuel, le report de quelques automobilistes seulement sur le transport collectif suffisant à justifier ce dernier.

La rentabilité sociale exprimée aussi en Nv/Km devient alors :

Mode	Rentabilité financière Nv/Km	Rentabilité sociale Nv/Km
Autocar	18 à 30	9 à 15
T.F.E.S.E.	45 à 90	7,5 à 15
Autorail (conventionnel)	150 à 240	25 à 40

Soit un rapport de 0,5 à 1,6 entre autocar et T.F.E.S.E. et de 1,6 à 4,4 entre autocar et autorail conventionnel.

Par conséquent, si l'autorail conventionnel nécessite toujours un trafic d'au moins 60 % supérieur à celui de l'autocar pour atteindre un niveau minimal de rentabilité sociale, ce dernier est atteint par le Transport Ferroviaire Léger dans tous les cas avec un trafic équivalent à celui de l'autocar et parfois moindre !

Le Transport Ferroviaire Léger SOULÉ - ÉNERTRANS est donc bien l'outil adapté à la politique de transport des collectivités locales puisqu'il permet de rendre des services supérieurs à ceux des actuels autocars pour un surcroît très raisonnable.

Son application est donc particulièrement intéressante :

- sur les lignes ferroviaires de voyageurs à faible trafic dont le quotient  $\frac{D}{R}$  actuel est compris entre 6 et 12.
- sur des lignes ferroviaires dont le service des voyageurs a été transféré sur route où le trafic est d'au moins 7,5 à 15 voyageurs par kilomètre parcouru.
- sur les lignes d'autocar sujettes à des phénomènes périodiques de saturation où l'existence d'un fort trafic peut laisser espérer un amortissement satisfaisant d'infrastructures nouvelles.

### T.F.E.S.E. - L'AUTORAIL SOULÉ

#### Versions :

Deux versions sont prévues :

- Monocabine avec poste de conduite central sous kiosque et deux compartiments panoramiques.
- «Cabines extrêmes» avec postes de conduite en bout et un seul compartiment voyageurs.

#### Capacité :

La version «monocabine» est équipée de 60 places assises et 10 strapontins correspondant à la capacité d'un autocar et demi environ. De plus, 40 places debout (calculées à 4 places par m<sup>2</sup>) permettent d'absorber une «super-pointe» occasionnelle.

Le système est également modulable en capacité du fait de la possibilité de conduite en unités multiples et de la possibilité d'introduire une remorque (caisse de même type non motorisée) entre deux autorails.

On peut donc obtenir les formations suivantes :

M	70 + 40 = 110 places
MM	140 + 80 = 220 places
MMM	210 + 120 = 330 places
MRM	210 + 130 = 340 places
MRMRM	350 + 220 = 570 places

Outre le service des voyageurs, l'autorail SOULÉ peut assurer un service de bagages accompagnés ou de messageries grâce à un petit compartiment prévu à cet effet.

#### Confort :

L'autorail SOULÉ présente un compromis intéressant pour l'usage sur courtes distances auquel il est destiné entre :

- confort de caisse et de suspension
- commodités diverses
- robustesse et longévité
- simplicité de maintenance.

Parmi les points essentiels touchant le confort on peut citer (pour la version «monocabine») :

- un emmarchement inférieur à 50° ;
- la possibilité d'accès aux handicapés ;
- la possibilité d'accès aux voitures d'enfants ;
- la possibilité de transporter certains bagages encombrants (vélos, skis, etc.)
- un équipement W.C. - toilette ;
- de robustes portes-bagages ;
- une visibilité panoramique vers l'avant ;
- une séparation fumeurs/non fumeurs ;
- des sièges confortables ;
- une suspension élaborée ;
- une bonne insonorisation ;
- une surveillance permanente par le conducteur de l'intérieur et des accès ;

— l'accès commercial en libre-service ;

— une isolation thermique soignée ;

— le chauffage et l'aération étudiés en fonction de la région de circulation.

#### Sécurité

L'autorail SOULÉ comprend tous les éléments de sécurité permettant sa circulation sur les voies de la SNCF. De plus, les passagers disposés à l'avant dans la version «monocabine» sont protégés en cas de collision par une protection spéciale contre l'éclatement des vitres avant et par un bouclier avec structure en nid d'abeille.

#### Coût

Compte-tenu d'une durée d'amortissement estimée à 20 ans, l'autorail SOULÉ engendre des frais d'acquisition équivalents à ceux d'un autocar d'une durée d'amortissement estimée à 7 ans.

#### Poids et dimensions

Masse à vide (suivant motorisation) de 16 à 18 t.

Charge maximale : 8 à 9 t.

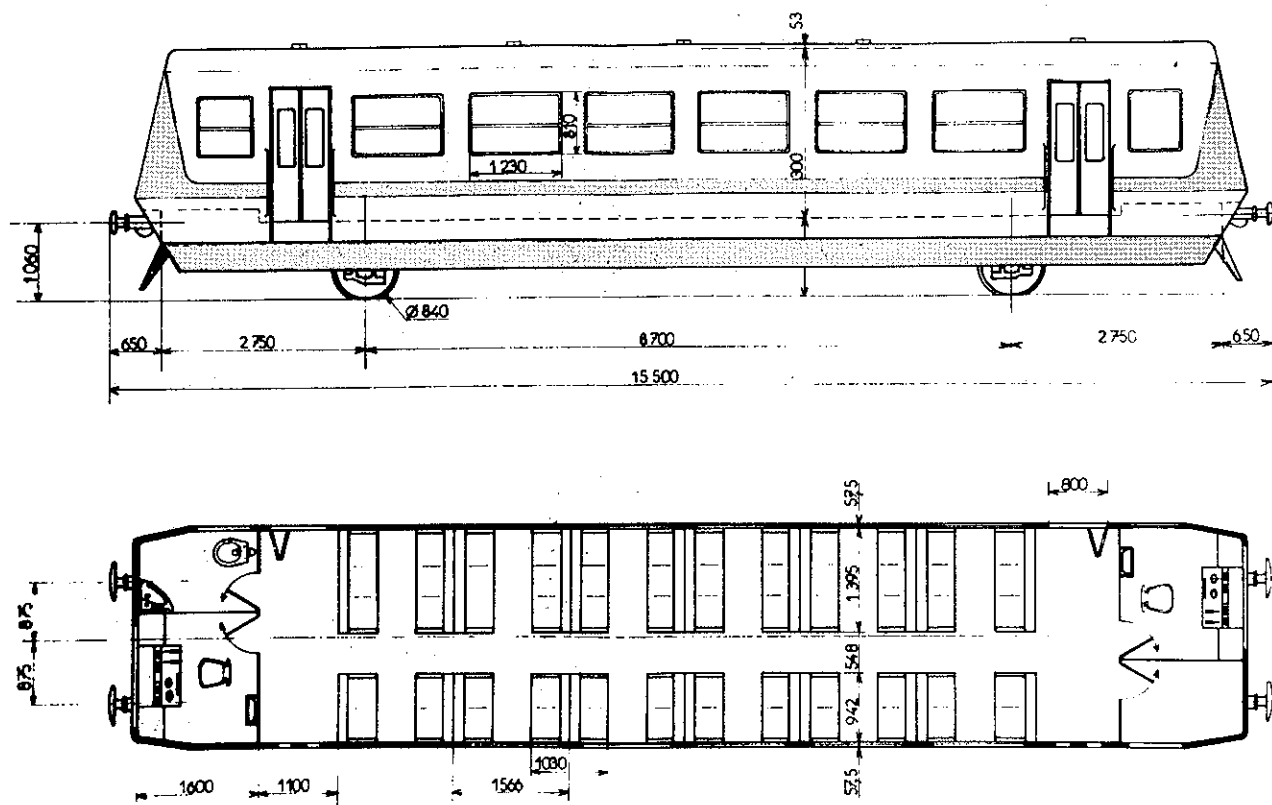
Longueur hors tout : 15 m.

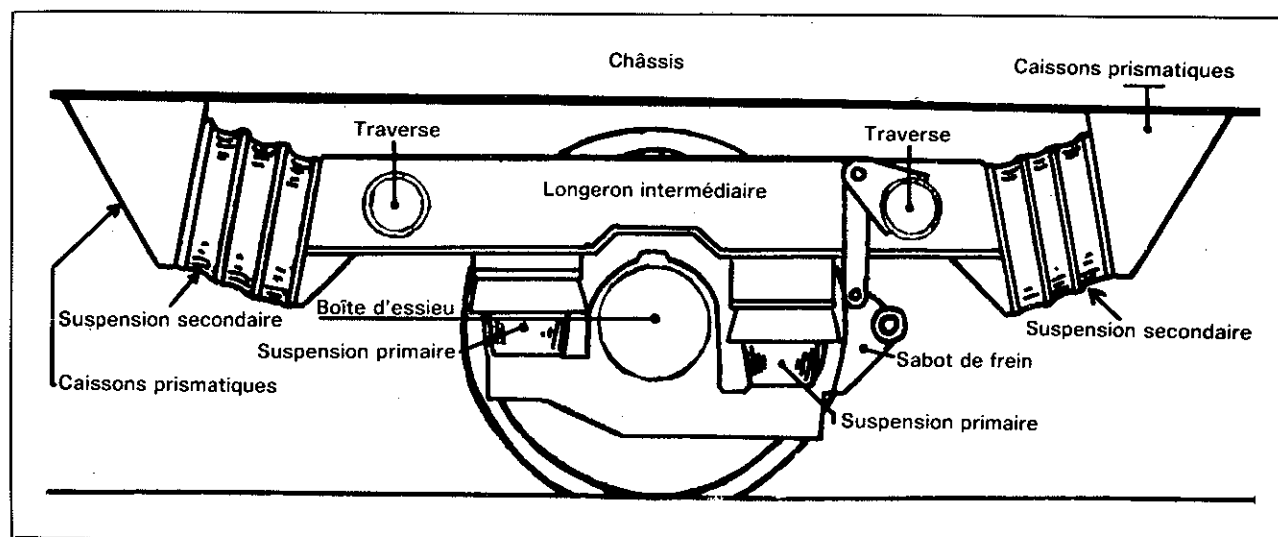
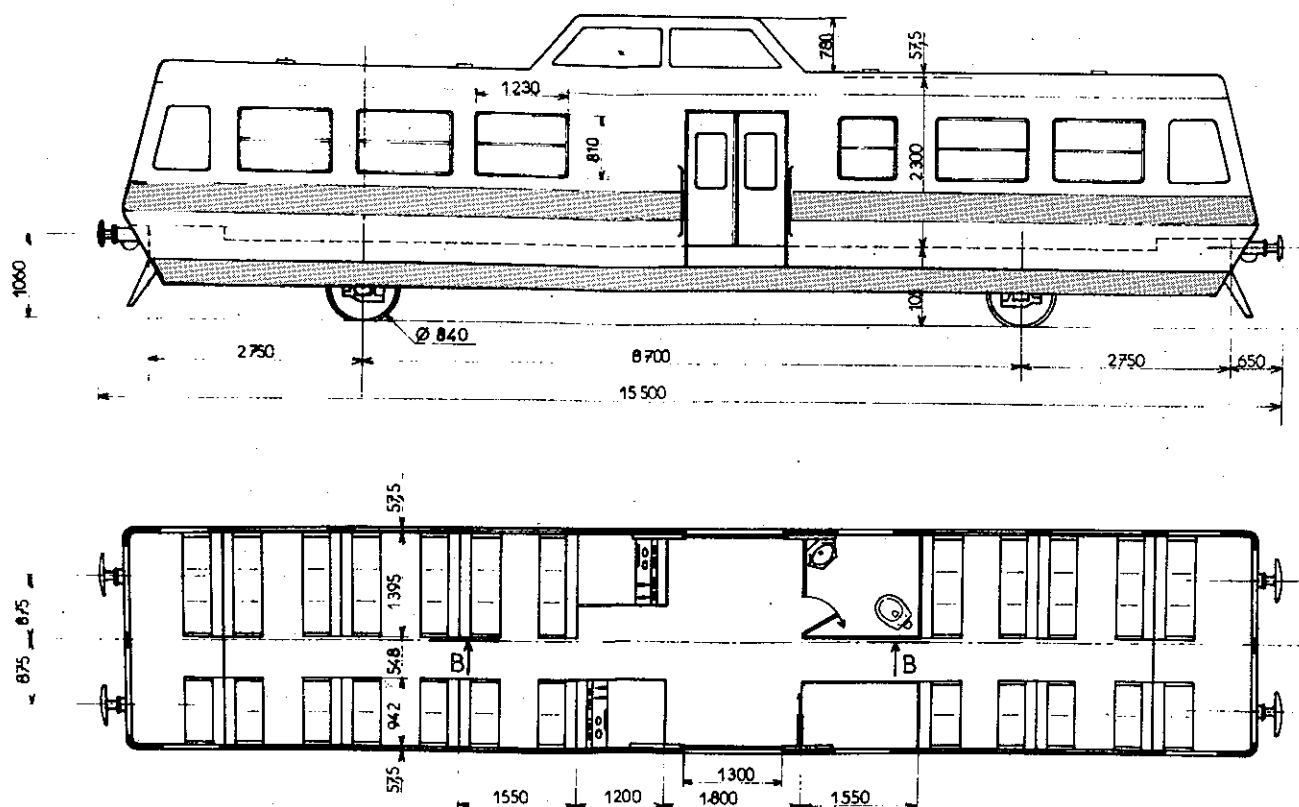
Largeur de caisse : 3 m.

Hauteur du plancher au-dessus du rail (suivant motorisation) 1,05 m à 1,15 m.

#### Organes de roulement et suspension

La longueur de l'autorail SOULÉ est inférieure à 15,5 m de façon à pouvoir circuler avec un taux d'occupation correct sur deux essieux au lieu de bogies, afin d'obtenir à la fois un important gain de masse et un coût de construction réduit.





Cette solution doit toutefois permettre d'offrir pour des trajets courts un confort acceptable se rapprochant de celui obtenu sur la majorité du matériel SNCF, en service.

Le dispositif de suspension reprend partiellement les éléments caractéristiques du bogie sauf la rotation. On y trouve deux étages de suspension, primaire et secondaire, permettant un débattement latéral important. Les mouvements verticaux et transversaux sont amortis sur le secondaire. Un cadre en tôle d'acier reçoit le dispositif de freinage. Boîtes d'essieux et roulement font largement appel à des éléments standards utilisés par la R.A.T.P. Les pièces formant ressort sont entièrement réalisées en caoutchouc ce qui élimine tout risque de rupture et réduit considérablement les frais d'entretien. Ce dispositif fait l'objet du brevet SOULÉ N° 81/23 206.

#### Châssis

Il est réalisé en profilés d'acier AC 52. Un platelage en tôle ondulée d'acier AC 52 le recouvre partiellement.

#### Caisse

Elle est constituée de plis et profilés d'acier AC 52 avec un tôle en acier ACP 50 de 1,5 mm et 2 mm.

Au-dessous des brancards, la face en acier se prolonge par un jupage démontable en élastomère ou en polyuréthane destiné à protéger les organes sous caisse et surtout à assurer une bonne isolation phonique.

## Résistance

Châssis et caisse sont dimensionnés de façon à respecter le cahier des charges de la SNCF 4 MCP 01 fascicule III indice C.

Les éléments d'extrémité sont équipés de vitrages TRI-PLEX de forte sécurité et d'un dispositif d'absorption d'énergie.

## Freinage

Frein à air comprimé modérable au serrage et au desserrage agissant par deux sabots en fonte sur chaque roue. Son efficacité doit permettre l'arrêt en charge normale sur 300 m à partir de 80 km/h sur voie en palier et en alignement.

L'autorail SOULÉ est également équipé d'un frein d'immobilisation garantissant le maintien de l'autorail en charge sur une déclivité de 15 %.

## Motorisation

Le moteur, la transmission et le réservoir de combustible sont placés sous châssis.

Le caisson d'aspiration et le silencieux d'échappement sont disposés en caisse.

Le moteur est un 6 cylindres à plat, choisi dans la gamme des moteurs ferroviaires de 175 kw et monté en 3 ou 4 points sur silentbloks.

Tous les dispositifs de sécurité et contrôle sont prévus.

Préchauffage eau et gazole par raccordement extérieur ou sur batterie.

Le moteur fonctionne normalement au gazole, mais l'espace nécessaire à une alimentation en G.P.L. ou par gazo-gène est réservé.

La transmission, de type VOITH hydrodynamique, permet une vitesse maximale de 120 km/h.

Cette motorisation de 175 kw, détarée à 150 kw, pour assurer une meilleure longévité, permet un rapport puissance/poids de 8,33 à 9,37 kw/t à vide et 5,35 à 6,25 kw/t en charge.

Par comparaison, ce rapport est le suivant pour les autorails des séries récentes en service à la SNCF :

	kw/t à vide	kw/t en charge normale	kw/t en charge maxi
X 2100 seul	10	8,97	8,14
X 2100 + XR 6000	6,47	5,56	5,50
X 2800 + 2 XR 6000	5,88	5,08	4,47
X 4500	5,32	4,64	4,12
X 4900	6,22	5,64	5,15
T.F.E. SOULÉ (18 t à vide)	8,33	6,52	5,35

Ce rapport de motorisation élevé de l'autorail SOULÉ est garant de performances d'accélération et du maintien de la vitesse dans les rampes.

## Équipement électrique

Il comprend un alternateur entraîné par le moteur, une batterie d'accumulateurs sous châssis et l'appareillage de régulation et d'alimentation. Cet équipement assure l'ensemble des fonctions électriques nécessaires au fonctionnement de l'autorail et des fonctions de secours.

## Équipement pneumatique

Compresseur sous caisse et appareillage dimensionnés de façon à assurer les fonctions pneumatiques nécessaires à la bonne marche de l'autorail (freinage, sablage, avertisseurs, portes, etc.) et des fonctions de secours.

## Accès

Par deux portes centrales dégageant un clair de 1,30 m sur une plateforme de 1,80 m dans la version «monocabine» ou 4 portes dégageant un clair de 0,80 m sur deux plateformes de 1,20 m dans la version «cabines extrêmes».

Les portes sont coulissantes, pliantes ou louvoyantes coulissantes.

## Dispositions intérieures

Isolation par interposition de laine de verre entre tôles extérieures et panneautage intérieur.

Plancher en panneaux sandwich revêtus de façon à permettre un nettoyage intérieur aisé.

Baies demi-ouvrantes descendantes avec rideaux coulissants et embrasses.

Sièges et strapontins du type équipant les rames Z 6400 de la SNCF ou équivalent.

Porte-bagages longitudinaux et compartiment à bagages pouvant être clos par un rideau métallique enroulé au plafond.

Compartiment toilette avec cuvette W.C. et lavabo. Réservoir d'eau en inox de 250 litres avec circuit de réchauffage.

Mains montoires latérales, barres d'appui, poignées et mains courantes aux endroits où cela s'avère utile.

Dans la version «monocabine», bourrelet élastique épais sur la partie supérieure interne du bouclier de protection frontal.

Supports pour montage des composteurs et automates distributeurs de billets.

Dans un endroit aisément accessible au conducteur sont disposées deux planches en métal léger qu'il est possible d'accrocher au seuil de la marche supérieure de chaque porte, afin de permettre l'accès par roulage d'un handicapé en fauteuil ou de tout colis lourd et encombrant. Un dispositif hydraulique de levée pourrait être étudié et installé.

## Emmarchement

Il est réalisé par deux marches de 25 cm de profondeur disposées à 0,55 m et 0,80 m par rapport au niveau du rail (cas du plancher à 1,05 m du rail).

Adjonction possible d'une marche rabattable à 0,30 m au-dessus du rail pour les réseaux sans quai.

## Climatisation

Des aérateurs statiques évitent le confinement de l'air en circulation toutes fenêtres fermées.

Le chauffage est assuré par aérothermes alimentés par l'eau de refroidissement du moteur ou par système autonome type WEBASTO.

## Cabines de conduite

La version «monocabine» qui utilise au maximum les possibilités du gabarit en hauteur présente une cabine de conduite unique mais équipée de deux pupitres pour que dans chaque sens de marche, le conducteur soit correctement assis face à la voie, du côté des signaux.

De cette façon, la surveillance intérieure est aisée, les compartiments fumeurs et non fumeurs sont bien séparés, chaque extrémité offre aux passagers des premiers rangs une vision panoramique et la large porte centrale facilite les problèmes de circulation montée-descente.

Dans la version «cabines extrêmes», pour ne pas couper l'espace du compartiment voyageurs et permettre la surveillance facile des accès par le conducteur, le W.C.-toilettes et le compartiment à bagages sont placés en extrémité. De ce fait, les voyageurs sont éloignés des zones dangereuses en cas de collision.



### Shuntage des circuits de voie

Il est normalement assuré du fait d'une charge par essieu minimale de 7,5 t, d'une propreté constante des bandages des roues dû au freinage par sabots en fonte et à une suspension qui présente des possibilités de déflexion et de débattement latéral équivalentes à celles de la majorité des bogies «voyageurs».

Le cas échéant, la possibilité de monter des patins de shuntage est réservée.

### Autres options technologiques

Le cahier des charges de l'autorail SOULÉ réserve la possibilité de monter certains équipements faisant appel à des technologies nouvelles :

- autres types de motorisation ;
- pavillons monolithes en sandwich de tissu de verre + résine et polyuréthane (technique SOULÉ appliquée sur des wagons frigorifiques de grande longueur) ;
- caisse en panneaux injectés ;
- récupération d'énergie par pompe et moteur hydrostatique ;
- essieux à différentiel.

### T.F.E.S.E. - LES ÉTABLISSEMENTS SOULÉ

Fondés en 1862 à BAGNÈRES-DE-BIGORRE par François SOULÉ, les Etablissements SOULÉ sont aujourd'hui un holding au Capital de 7 900 000 F comprenant les Sociétés :

- SOULÉ Fer et Froid S.A. spécialisée dans les fabrications ferroviaires, isothermes et d'armement ;
- SOULÉ Electro-Mécanique S.A. spécialisée dans les fabrications de matériels pour les électrifications rurales, de transport de la haute tension, l'électrolyse, la protec-

tion électrique des réseaux ferroviaires et des dispositifs électroniques.

- SADES S.A. société espagnole spécialisée dans la fabrication de matériel électrique et de climatisation.

Les installations de BAGNÈRES-DE-BIGORRE emploient 700 personnes.

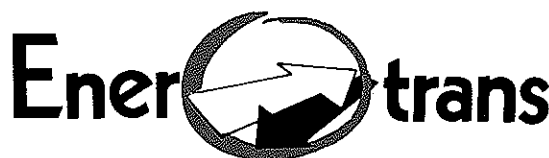
L'activité ferroviaire de SOULÉ est orientée vers l'exportation, particulièrement en AFRIQUE où le matériel SOULÉ fait preuve d'une robustesse et d'une longévité intéressante dans des conditions d'exploitation très dures.

### T.F.E.S.E. - LE CABINET ÉNERTRANS

Animé par Jean-Philippe PILLET, Docteur ès-Sciences Economiques, le cabinet ÉNERTRANS est un lieu de réflexion, d'action et de diffusion d'idées dans tous les domaines liés à l'énergie et au transport.

Son activité est celle de Conseil et d'Étude auprès des organismes publics et privés notamment dans les domaines suivants :

- Etude des moyens visant à réduire les dépenses énergétiques dans le domaine des transports ;
- Organisation de transports urbains ;
- Organisation de dessertes en milieu rural ;
- Montage d'expérimentations en matière de transport collectif et semi-collectif ;
- Promotion de matériel de transport participant à l'économie de pétrole et à la diversification énergétique ;
- Analyse des déterminants sociologiques visant à expliquer et prévoir le comportement des usagers en matière de transport et d'énergie ;
- Conseil en informatique ;
- Réalisation et édition de documents à caractère scientifique.



S.A. à forme coopérative

Centre de Recherches et d'Études Appliquées à la Maîtrise des Énergies

Un lieu de réflexion, d'action et de diffusion d'idées dans tous les domaines liés à l'énergie et au transports.

#### Domaines d'intervention

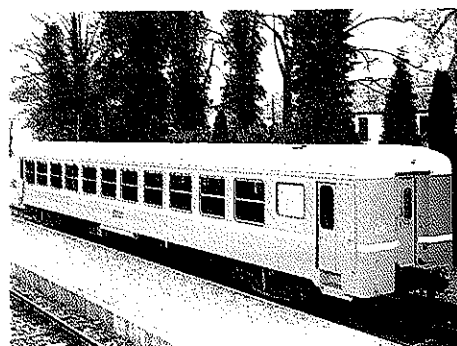
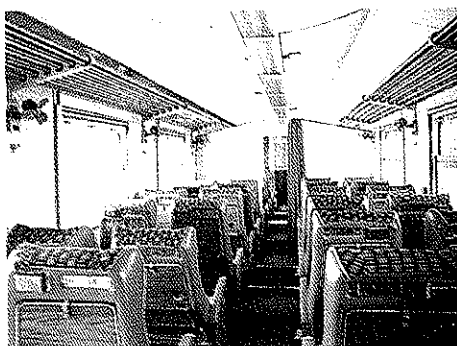
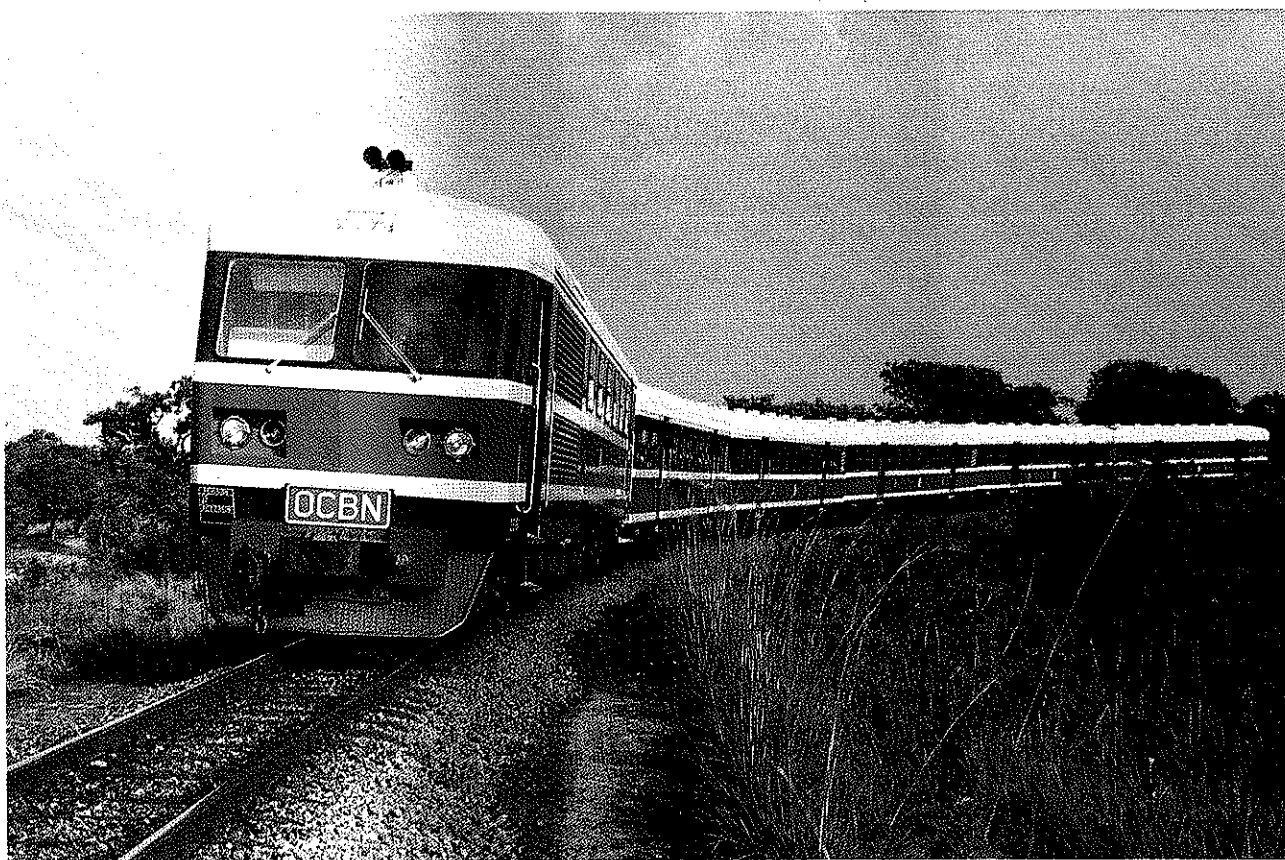
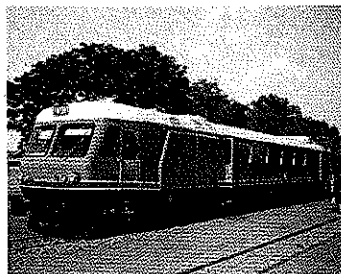
- Etude de dessertes de transports collectifs en milieu rural
- Montage d'expérimentations de transports collectifs
- Etude des moyens et promotion de matériel (véhicule électrique, autorail économique, système hectométrique) visant à réduire les dépenses énergétiques dans le domaine des transports
- Etudes liant les domaines de l'urbanisme, des transports et de l'énergie (aspects énergétiques des plans de déplacements urbains).

#### Quelques références

- Restructuration d'un service et d'une entreprise de transports collectifs en milieu peu dense avec bornes d'appel (expérience Trans'Vel dans le Chinois)
- Coûts d'adaptation des transports collectifs aux extensions urbaines — cas de Reims — (Direction de l'Urbanisme et des Paysages)
- Analyse de cas concrets de transferts modaux dans les transports urbains de voyageurs (Agence Française pour la Maîtrise de l'Énergie)
- Diagnostics «énergie» d'entreprise de transports routiers
- Expertise énergétique du secteur des transports au Portugal (Banque Mondiale)

ÉNERTRANS, 8, rue Maison-Dieu 75014 PARIS  
Secrétariat : (1) 47 05 79 92

# soulé



## une longue tradition ferroviaire pour tous types de voies

- Autorails de 300 à 1200 CH
- Voitures voyageurs • Voitures-lits
- Voitures-restaurant-bar • Voitures postales
- Fourgons à bagages et générateurs d'énergie
- Wagons réfrigérants et frigorifiques
- Bogies voitures

# Les Réseaux Ferrés Touristiques et de Desserte

Groupement d'intérêt économique régie par l'ordonnance du 23/9/67  
SOCOFER - ÉTUDES ET ÉQUIPEMENTS

*Quelquefois, ce n'est plus seulement l'engin de traction qui devient léger, mais l'ensemble du chemin de fer lui-même. Grâce à leur écartement réduit (60 cm) les réalisations du G.I.E. «Etudes et Equipements» permettent de proposer le rail (et ses avantages bien connus) pour la desserte de nombreux sites «sensibles», le côté attractif non négligeable, n'étant en quelque sorte, qu'une valeur ajoutée.*

B.P.



Chemin de Fer des Chanteraines. Photo Chlastacz - La Vie du Rail.

De très nombreuses associations, sociétés, collectivités publiques, exploitent en France et à l'Etranger des Trains Touristiques. En général, le matériel utilisé est ancien, contribuant ainsi avec beaucoup de charme à l'évocation des années passées.

Néanmoins, il est de plus en plus difficile de maintenir en état de marche ce matériel vénérable et l'engouement extraordinaire pour le «petit train» suscite de nombreux projets et réalisations entièrement nouveaux, conçus pour l'animation des parcs naturels et de loisirs. De plus, la solution du «petit train» peut être envisagée avec intérêt pour la desserte de zones touristiques particulièrement saturées, limitant ainsi au maximum l'utilisation des voitures particulières avec leur cortège de nuisances de toutes sortes (encombrement, parking, pollution, etc.).

Pour ces raisons, il est apparu nécessaire de rassembler les moyens permettant de répondre aux problèmes qui se posent pour la mise en œuvre d'un chemin de fer touristique et de desserte.

Dans ce but, les Sociétés SOCOFER et ÉTUDES et ÉQUIPEMENTS ont réuni leurs expériences au sein du Groupe-ment d'Intérêt Economique.

### PRÉSENTATION

La Société SOCOFER, successeur des Etablissements BILLARD possède une expérience de 60 années dans la fabrication des matériels roulants : locotracteurs - autorails - matériel d'entretien et de contrôle des voies, et équipe de nombreux réseaux en France et dans le monde entier. Elle vient de fabriquer pour le Département des Hauts de Seine, les matériels roulants, locotracteurs et baladeuses du Parc des Chanteraines, et possède donc une expérience incomparable pour les matériels ferroviaires destinés aux dessertes de parcs, de lieux touristiques, pour tout écartement de voie (autres réseaux équipés : Chemin de Fer du Lac d'Artouste) et divers réseaux touristiques sur lesquels circulent des matériels roulants de diverses époques.

ÉTUDES et ÉQUIPEMENTS possède un département Fer qui a déjà créé :

- le réseau de Saint-Eutrope à Evry-Ville Nouvelle (Essonne) qu'elle exploite avec du matériel sauvegardé et plus particulièrement en traction vapeur.
- le Chemin de Fer des Chanteraines (Hauts de Seine), les spécifications techniques, voie et matériel roulant ont été déterminés par une étude qui lui a été confiée par le Département des Hauts de Seine.

L'expérience de ces deux partenaires est à votre disposition pour vous proposer un dispositif de desserte ferroviaire complet, avec la voie, les infrastructures, le matériel roulant moderne à grande capacité, et éventuellement une réalisation «clés en mains».

### Que peut vous apporter LE RÉSEAU FERRÉ TOURISTIQUE ET DE DESSERTE ?

Par lui-même, le train touristique apporte un élément d'animation et d'attraction incomparable dans toutes les zones de loisir et de détente. Mais, il doit être considéré également comme un moyen de transport pour «déplacer» les visiteurs avec tous les avantages du transport par voie ferrée.

De plus, il est bien connu que certains sites touristiques (plages, monuments, curiosités naturelles, etc.) déplacent des cohortes de visiteurs dont les véhicules personnels apportent trop souvent d'innombrables nuisances (embouteillages, parking, pollution, site défiguré, etc.).

Le TRAIN TOURISTIQUE peut au contraire assurer la DESSERTE de ces sites, par une rotation continue des rames, dont le débit peut être adapté aux besoins.

### EXEMPLE :

Desserte d'un site situé à une distance de 3 kms (plage - monuments - parc de loisirs etc.).

### SOLUTION :

Chemin de fer à voie de 0,60 m équipé de 2 rames de 200 places apte à assurer un fort débit au moment opportun.

### CAPACITÉ :

800 personnes heure dans chaque sens soit 1600 places offertes. Ces capacités peuvent être augmentées par l'adjonction de voitures ou de rames supplémentaires.

### MATÉRIEL ROULANT :

Locotracteur diesel à transmission hydrostatique, frein à air, rame freinée, voiture ouverte type baladeuse, ou semi-fermée, matériel fermé chauffé pour l'hiver.



# DEMANDE D'ÉTUDE PRÉLIMINAIRE D'UN RÉSEAU FERRÉ A «VOIE DE 60»

## RENSEIGNEMENTS A NOUS FOURNIR :

Lieux à desservir : .....

Principe de la desserte :

- Réseau linéaire d'un point à un autre
- Réseau avec bouclage aux extrémités

Distance à parcourir : .....

Profil en long (rampes) approximatif, prière fournir une carte ou un dessin : .....

Capacité de transport souhaitée : .....

Période d'exploitation : .....

Type de traction :

- Diesel antipolluant .....
- Locos à vapeur .....

Type de voiture :

- Balladeuse ouverte .....
- Voiture semi-fermée .....
- Voiture fermée à plateforme extérieure .....

Souhaitez-vous un marché d'étude de faisabilité : .....

Un réseau terminé «clé en mains» : .....

Ou la fourniture seule de matériel :

Matériel de voie .....

- Fourniture et pose de la voie .....
- Matériel roulant .....

Type d'exploitation souhaité :

- Exploitation directe .....
- Concession .....
- Affermage .....

Observations .....

Adresser votre demande à :

R.F.T.D. : 5 square Montsouris 75014 PARIS - Tél. (1) 45 89 76 49

# VOIE ETROITE

Le magazine des chemins de fer touristiques, secondaires, et industriels. Bimestriel. Le n° spécimen : 29 F franco.  
Sommaire des articles parus depuis 1971 contre enveloppe timbrée à 3,20 F. APPEVA, BP 106, 80001 Amiens-Cedex



# La comptabilisation financière des charges et recettes services omnibus de la SNCF

Paris, le 1<sup>er</sup> septembre 1977.

## Introduction :

EXPORAIL est né en 1975 à GRASSE, à l'initiative du Comité d'Etudes pour la réouverture au trafic voyageurs de la ligne S.N.C.F. Cannes-Grasse. Après six salons consécutifs à Cannes, qui ont permis à cette manifestation de grandir et de s'affirmer, ce huitième EXPORAIL est le premier qui marque son implantation à Nice.

Dans le même temps, muni de nouveaux moyens, EXPORAIL s'ouvre davantage à des activités touchant au chemin de fer réel. C'est ainsi qu'aujourd'hui, se tiennent dans le cadre du Palais des Expositions, deux colloques. Outre celui consacré à l'autorail léger, il y a une journée internationale du conteneur qui réunit les participants dans une salle voisine.

Pourquoi un colloque de l'autorail léger ?

L'idée en est venue aux animateurs d'EXPORAIL, à l'issue du congrès de la F.N.A.U.T. (Fédération Nationale des Associations d'Usagers de Transport) en décembre 1980 à Lille. De nombreuses fermetures de lignes étaient en cours ou à l'étude, Monsieur Le Theule étant alors Ministre des Transports, et les premières conventions passées entre les collectivités locales et la S.N.C.F. pour le maintien en service de quelques lignes avaient révélé des coûts de desserte qui semblaient exagérées aux congressistes. Aussi M. Plantier, président de la F.N.A.U.T. avait-il interrogé la S.N.C.F. à l'issue du Congrès pour, d'une part connaître ses intentions au sujet de l'autorail léger, d'autre part pour contester les méthodes utilisées par la S.N.C.F. pour comptabiliser les recettes et charges des services omnibus de voyageurs.

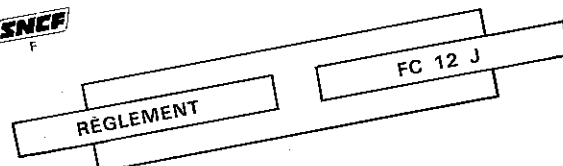
La S.N.C.F. a répondu, sous la plume de M. Ferry, chef du service Consommateurs et des Ventes, le 30 mars 1981.

En ce qui concerne l'autorail léger, dont la faisabilité technique était établie, la différence de durée d'amortissement, réduite de moitié pour l'autorail léger par rapport à un autorail normal, ne réduisait que de 13 % le coût du train-kilomètre, réduction non significative en regard de son utilisation restreinte à un type spécifique de desserte.

En ce qui concerne les bilans de financement, la S.N.C.F. renvoyait au règlement F.C. 12 J dont vous trouverez dans le dossier technique des extraits importants, et qui, comme nous le verrons, prône une méthode de comptabilisation des recettes et des charges basée sur une évaluation de moyennes nationales applicables, en fonction de divers facteurs correcteurs à tel ou tel tronçon de ligne.

Il a semblé aux organisateurs du colloque que les deux questions évoquées par la F.N.A.U.T. sont intimement liées. Les usagers n'ont pas demandé «gratuitement» qu'on étudie la construction et la mise en service d'un autorail léger «en soi». Ils espèrent obtenir, au travers d'un allègement de l'autorail, une réduction appréciable des coûts de desserte omnibus et partant, rendre supportable pour la collectivité les réouvertures de lignes ou les développements de dessertes omnibus sur les lignes existantes.

Ceci nous conduit à nous demander si, au delà des économies à dégager de l'engin proprement dit (13 % selon la S.N.C.F.) il ne serait pas possible, en raison de la spécificité des dessertes envisagées, de redéfinir de nouvelles normes



Comptabilité, par section de ligne,  
des recettes et des charges  
des services omnibus voyageurs

Date d'application : 1<sup>er</sup> janvier 1977.

de coûts d'entretien et d'amortissement du matériel et des installations fixes, voire d'imaginer de nouvelles formes de dessertes porteuses d'économies à réaliser sur d'autres postes (par exemple, personnel avec l'exploitation à un agent) tout cela contribuant, à restituer au chemin de fer un trafic qu'il a laissé échapper, auquel il peut néanmoins apporter ses qualités de confort, de régularité, de sécurité, qui ne sont pas moins appréciées que sur d'autres trafics jugés plus prestigieux.

## ÉVALUATION DES CHARGES ET DES RECETTES DES SERVICES OMNIBUS DE VOYAGEURS

### Les recettes :

On pourrait discuter de la «grande précision» invoquée par M. Fleury dans sa lettre du 30 mars 1981, puisqu'il s'agit d'une évaluation faisant appel aux recettes des gares, corrigées par des comptages périodiques, le nombre de voyageurs-kilomètres ainsi déterminé se voyant appliquer un produit moyen du voyageur-kilomètre.

Cette discussion ne serait que d'un intérêt secondaire :

— d'une part parce que la méthode, qui fait appel aux statistiques, peut être considérée comme valable.

— d'autre part, parce que la disproportion entre les recettes et les dépenses est tellement importante (des rapports de 1 à 10 ne sont pas rares) que l'effort semble devoir être porté d'abord sur la remise en cause des dépenses.

#### Les dépenses :

##### Principe de la méthode :

Les charges affectables au seul service omnibus de voyageurs se calculent par différence entre les charges actuelles de la desserte et celles qui subsisteraient si le service omnibus de voyageurs était supprimé.

##### Classement des lignes en groupes «U.I.C.» :

Les lignes S.N.C.F. sont classées en 9 groupes, avec 3 sous-groupes pour les groupes 7 à 9, selon qu'elles sont parcourues ou non par des trains de voyageurs.

La pièce n° 2 donne les critères de classement.

Nous pouvons remarquer que, pour des lignes dites secondaires qui, à priori intéressent le plus les participants de ce colloque, la formule se simplifie puisque  $S = 1$ . On obtient alors

$$T_n = T_n$$

Pour des lignes qui seraient uniquement parcourues par des autorails légers, la formule se simplifierait à l'extrême puisque, les autorails ayant une charge par essieu inférieure à 17 t, elle se réduirait à

$$T_n = T''$$

L'examen des groupes donne lieu aux remarques suivantes :

- pour les 5 derniers groupes, les tonnages-limites forment à peu près une progression géométrique de raison 2, à partir du nombre de 1500 t.
- Il n'y a rien de prévu pour corriger les effets de seuil, ce qui conduit à ces distorsions possibles dont parle M. Fleury pour certaines lignes, et qui trouvent une illustration remarquable dans le cas de la ligne de Chalampé où la remise en service de 4 autorails journaliers a fait basculer le dernier tronçon de 3 km de Bantzenheim à Chalampé du groupe 8 S.V. au groupe 7 A.V., conduisant à un surcroît de charges fixes d'infrastructures d'environ 70 000 F/km/an, soit 210 000 F/an entièrement imputables au trafic omnibus en vertu du F.C. 12 J et donc, à charge du département du Haut-Rhin puisqu'il s'agit d'un service conventionné.

Or, l'emploi d'un autorail léger, très suffisant pour assurer le service, aurait permis de ne pas faire passer ce tronçon d'un groupe à l'autre, permettant de faire économiser 21 000 F/an au département du Haut-Rhin, soit 630 000 F pour les 3 années de la durée de la convention.

On peut aussi se demander si le principe même d'évaluer les coûts de desserte omnibus par différence, est satisfaisante, sur le plan de la rigueur économique.

Primo, on pourrait renverser la proposition et dire que les charges du trafic marchandises pourraient tout autant être calculées par différence entre les coûts d'une ligne uniquement parcourue par des autorails légers et ceux d'une ligne parcourue par des trains de marchandises maintenus. On met par exemple, au passif du trafic voyageurs, l'entretien et l'amortissement de l'infrastructure des parties centrales de lignes qui, sans lui, pourraient être desservies en antenne à partir des gares extrêmes. Ne pourrait-on pas alors, mettre au passif du trafic marchandises la nécessité de prévoir un armement alourdi ? A cet égard, il serait intéressant de savoir si des études ont été faites pour trouver une fonction qui relierait l'usure globale de la superstructure (voie, traverse, ballast) à la masse par essieu. Dans le domaine de la route, il est établi que l'usure du revêtement varie, en fonction de la masse à l'essieu, selon une fonction-polynôme avec un exposant supérieur ou égal à 4. La question qui se pose est de savoir, si pour une voie ferroviaire donnée, il est équivalent de faire passer 50 essieux de 20 tonnes, 100 essieux de 10 tonnes, ou 200 essieux de 5 tonnes.

Secundo : la comparaison des coûts d'entretien des installations fixes pour les lignes des catégories 7 à 9 montre un accroissement considérable selon que les lignes sont parcourues ou non par des services de voyageurs. Ces surcoûts semblent à priori justifiés par des contraintes liées à une sécurité accrue et certainement à une plus grande vitesse inhérente aux trains de voyageurs. Il est possible cependant d'espérer qu'une concertation entre la S.N.C.F. et les constructeurs aboutisse à concevoir un engin qui se satisfait de normes moins contraignantes. D'autre part, la vitesse peut être aisément remplacée par la fréquence et, à cet égard, on peut souligner qu'en cas de circulation d'un seul train de voyageurs sur un tronçon de ligne (exemple : Troyes-Châtillon-sur-Seine), tout le poids des surcoûts de charges des installations fixes pèse sur un seul mouvement. ce qui aboutit à des rapports dépenses/recettes extravagants (27 dans le cas considéré).

### CARACTÉRISTIQUES DES AUTORAILS LÉGERS PROPOSÉS

Constructeur	CFD type super léger	CFD type Blanc- Argent	CFD type réseau Corse	SOULÉ	ALSTHOM	X 2100 SNCF
Poids à vide	9 t	25 t	32 t	16/17 t	29 t	43,7 t
Longueur				15,5 m	≈ 20 m	22,4 m
Roulement	essieux	bogies	bogies	essieux	bogies	bogies
Puissance	140 ch	240 ch	500 ch	240 ch	330 ch	600 ch
Places assises (1)	≈ 40	52	48	60	52/54	56
Prix (2)	1,25 (3)	2,85 (4)	3,3 (5)	2,2 (6)	≈ 4 (7)	(8)
Poids linéaire (9)				≈ 1,1	1,45	1,95
Puissance massique (10)	15,5	9,6	15,6	14 à 15	11,4	13,7
Charge par essieu (11)				12,5 t	9 à 9,8 t	11,65 à 12,9 t
Prix à la place (12)	31,2	54,8	68,7	36,7	≈ 80	69,6 à 91

(1) Strapontins exclus. Soulé : 10 strapontins. (2) Estimations annoncées par les constructeurs en millions de francs. A titre de comparaison, un autocar de ligne type Saviem S 53 R coûte environ 0,5 MF pour 50 places assises, soit 10 000 F la place. (3) Pour une série de 5. (4) Pour une série de 6. Par deux : 3 MF. (5) Prix effectif. (6) Pour une série de 50. (7) Estimation préalable. Prix plancher pour série longue : de l'ordre de 3 MF. (8) De 3,9 à 5,1 MF suivant quantité commandée (prix juillet 1981). (9) En tonnes par mètre. (10) En chevaux par tonne à vide. (11) Essieu le plus chargé à pleine charge. (12) En milliers de francs.

Plusieurs documents du dossier technique touchant à divers services conventionnés réalisés ou seulement projetés (exemples : Cannes-Ranguin ou Orléans-Montargis) prouvent qu'il est pratiquement impossible, sans revoir les normes mêmes du F.C. 12 J, voire son fondement, d'aboutir à une rentabilisation suffisante des services omnibus de voyageurs. En outre, les usagers, les Pouvoirs publics, semblent persuadés que ce type de service a une utilité sociale propre, dont les critères restent à définir, ce qui n'interdit pas de rechercher la meilleure rentabilité économique à travers un règlement F.C. 12 J rénové.

En conclusion de cette communication, et sans préjuger du débat qui va s'instaurer, il semble souhaitable :

- que la S.N.C.F. aide ses partenaires (mot préférable à celui d'«usagers»), qui sont porteurs pour nombre d'entre eux d'un grand attachement au chemin de fer et

en sont des promoteurs privilégiés — voir EXPORAIL — à comprendre la justification et le mode de calcul des différents coefficients des règlements cités, essentiellement le F.C. 12 J et le F.C. 11 E, ce qui bien souvent substituera la discussion à la contestation.

- que les constructeurs de l'autorail léger s'attachent à la conception d'un matériel à la fois économique et fiable, doté d'une longévité suffisante (20 ans) pour diminuer les charges d'investissement et de fonctionnement.

*Bernard POIRREZ,  
délégué d'EXPORAIL au  
colloque de l'autorail léger  
Président de Chemins de Fer  
Régionaux d'Alsace*



*Desserte de l'hôtel Plein Sud.*



*La gare de la plage.*



*Embarquement de voyageurs à l'un des 10 passages à niveau de la ligne, transformés en «stations».*

SNCF

# TRAFIC VOYAGEURS

## OMNIBUS

Débit journalier en milliers de voyageurs

1978

Direction des Etudes Générales et de la Recherche  
Département Statistique  
Novembre 1978

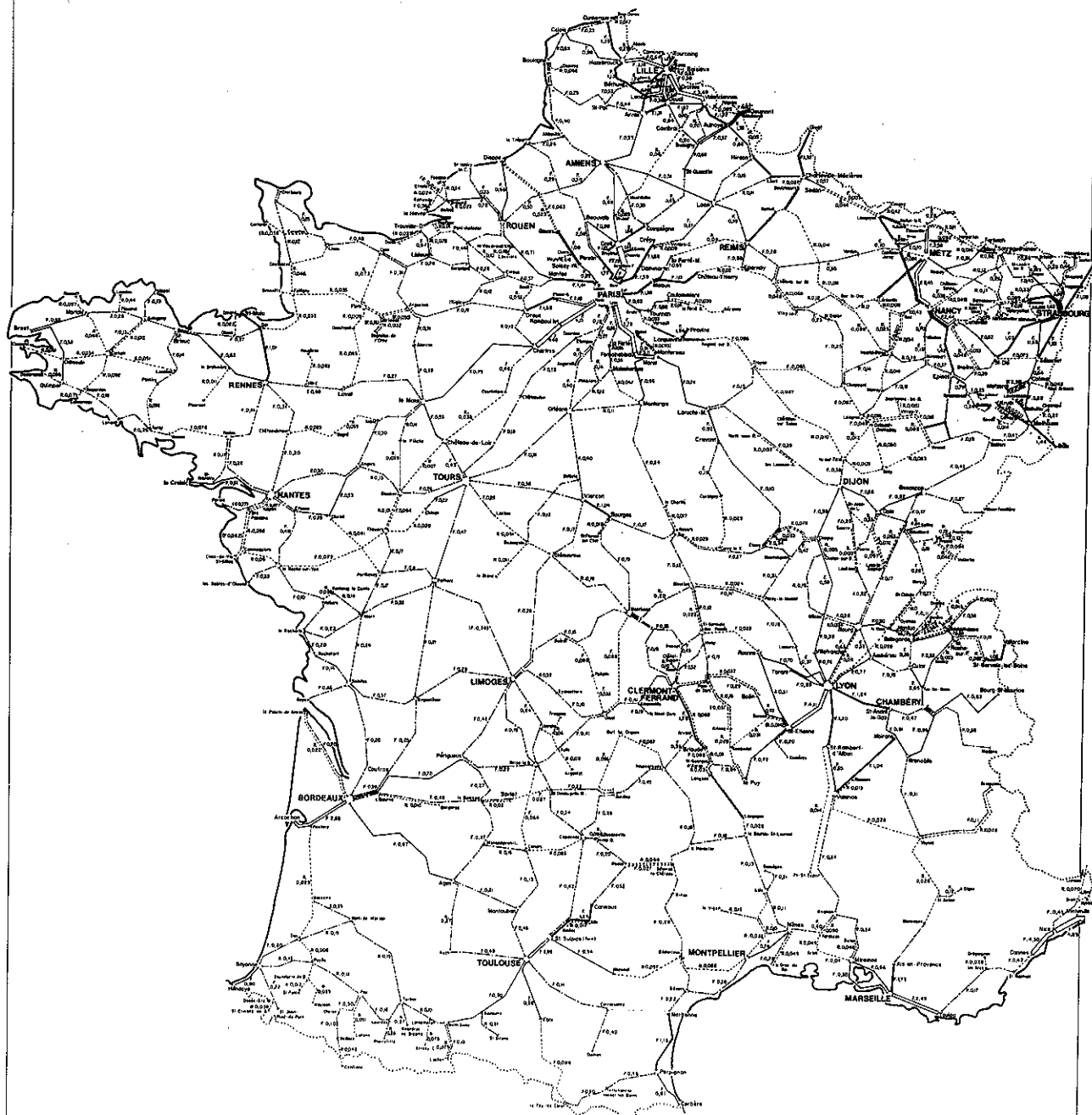
### LÉGENDE

—	plus de 2000 voyageurs
—	de 1000 à 2000 d°
—	de 500 à 999 d°
—	de 100 à 499 d°
—	moins de 100 d°

Lignes parcourues seulement par des Rapides et Express.

### NOTA

Source : relevés FC 12 J.  
Conditions de desserte : fin 1978.  
La carte indique le nombre moyen journalier de voyageurs payants par section de ligne et par condition de desserte (F : ferroviaire, R : routière).  
Les troncs indiqués d'une convention tels que Métro, Métrobus, Métrobus, Métrobus, Métrobus, Métrobus et Schéma Régions Nord-Pas-de-Calais sont pris en compte sur les sections intéressées.  
Les résultats entre parenthèses signalent une desserte saisonnière ou non permanente et indiquent le débit journalier moyen pour la période de desserte.



# Extraits de la lettre adressée par M. G. Fleury, Chef du Service Consommateurs et des Ventes de la S.N.C.F. à la F.N.A.U.T. le 30 mars 1981

## 1° En ce qui concerne l'autorail léger :

La F.N.A.U.T., suite à son congrès de Lille de décembre 1980 souhaitait

«... que la S.N.C.F. se décide enfin, à l'instar d'autres pays, à faire entreprendre la construction de l'autorail léger...».

M. Fleury répond :

«La S.N.C.F. a étudié dès 1975 la faisabilité technique d'un autorail léger de conception aussi voisine que possible de celle des autorails construits pour les Chemins de Fer de Provence et de Corse (autorails C.F.D.), les caractéristiques de construction étant toutefois adaptées pour respecter les normes minimales de sécurité qui sont indispensables sur un grand réseau.

Ces études ont montré qu'un tel autorail était réalisable. Partant du diagramme général de l'autorail CFD, il se serait distingué de celui-ci notamment sur les points suivants :

- renforcement de la caisse en vue de résister à des efforts en compression au niveau du châssis d'une intensité de 100 tonnes (normes pour véhicules classiques : autorails 150 tonnes, voitures grandes lignes 200 tonnes).
- motorisation par un seul moteur à plat de 220 kW.

Ces dispositions conduisent à une tare de 25 tonnes environ impliquant un poids par roue insuffisant pour assurer un shuntage correct du circuit de voie de la signalisation. D'où la nécessité de munir l'engin de deux paires de frotteurs placés sur les boggies immédiatement en arrière des essieux extrêmes.

Cet autorail aurait offert 48 places assises sans fourgon à bagages.

Après cette étude technique, une comparaison économique entre cet autorail léger et un engin de conception classique mais récent, en l'occurrence l'élément double de 330 kW de la série X 4700, a été effectuée.

Aux conditions économiques de juin 1976, cette comparaison faisait apparaître les éléments suivants :

- le prix d'achat de l'autorail léger (48 places) était inférieur de 30 % à celui de la seule motrice (48 places) de l'élément double X 4700
- mais la durée de vie de l'autorail léger était estimée à 10 ans contre 20 ans pour l'autorail X 4700
- au total, le coût du train-kilomètre de l'autorail léger ne se révélait finalement inférieur que de 13 % à celui d'un élément double X 4700 (comprenant motrice + remorque).

Mais cette comparaison des coûts appelait la remarque suivante : elle était basée sur des parcours annuels supposés identiques pour les deux types de matériel, ce qui apparaissait comme une hypothèse optimiste pour l'autorail léger. En effet, pour ce dernier type de matériel, il est probable que sa capacité modeste et non extensi-

ble par adjonction de remorques et sa vitesse-limite faible (100 km/h) auraient conduit à des parcours annuels bien inférieurs à ceux des autorails X 4700.

Finalement, on serait parvenu à des coûts kilomètres sensiblement voisins pour les deux types de matériel.

C'est pourquoi les recherches de la S.N.C.F. se sont plutôt orientées vers un autorail monocaisse type X 2100 pouvant néanmoins recevoir, en fonction du volume de trafic à assurer, une ou plusieurs remorques».

## 2° En ce qui concerne les bilans financement :

Le rapport de conjoncture de la F.N.A.U.T. à l'issue du congrès de Lille mentionnait :

«Les méthodes utilisées par la S.N.C.F. sont plus que sujettes à caution : elles conduisent dans bien des cas à une surestimation des dépenses et à une sous-évaluation des recettes. Il est donc important qu'elles soient révisées».

M. Fleury a répondu :

«La méthode utilisée par la S.N.C.F. pour évaluer les charges et les recettes des services omnibus résulte du Règlement F.C. 12 J «Comptabilité par section de ligne, des recettes et des charges des services omnibus de voyageurs» qui a reçu l'aval des autorités de tutelle de la S.N.C.F. et de la Mission de contrôle financier auprès de la S.N.C.F.

Les recettes sont connues avec une grande précision puisqu'elles sont déterminées pour l'essentiel à partir des ventes des gares évaluées en nombre de voyageurs-kilomètres par catégories de titres de transport (billets, abonnements ordinaires, abonnements hebdomadaires). On applique aux voyageurs-kilomètres ainsi évalués un produit moyen du voyageur-kilomètre qui inclut les compensations versées par l'Etat au titre des tarifs sociaux.

Aucune recette n'est négligée puisqu'on tient également compte de la taxe complémentaire sur les billets et des recettes procurées par les bagages, par la poste et par les colis express.

Les recettes ne sont donc pas sous-évaluées mais appréciées au plus juste.

Les charges affectables au seul service omnibus de voyageurs se calculent par différence entre les charges actuelles de la desserte et celles qui subsisteraient si le service omnibus de voyageurs était supprimé.

Les différents éléments qui entrent dans le calcul des charges sont des éléments réels (nombre d'agents de chaque gare affectés au service des omnibus, parcours du matériel, longueur des lignes, nombre de passages à niveau, etc.). Mais ils sont valorisés à l'aide de coûts moyens nationaux. Sans doute l'utilisation de ces coûts moyens peut-elle entraîner une distorsion pour une ligne donnée mais elle n'affecte pas la validité des résultats d'ensemble.

On ne peut donc dire que les charges du service omnibus sont surévaluées.»



# **Notice générale EF 2 A1 n° 1 du 20 mars 1980 : Armement, ballastage et entretien de la voie : Généralités. Classement des lignes pour l'entretien et le renouvellement**

1. La classification des voies des lignes est établie sur la base d'un trafic fictif  $T_n$  calculé d'après la formule :

$$T_n = S \times T_v$$

dans laquelle  $T_v$  désigne un tonnage fictif dont l'expression est la suivante :

$$T_v = T_r + K_m T_m + K_t T_t$$

Dans les formules ci-dessus :

$T_r$  désigne le tonnage journalier remorqué voyageurs exprimé en tonnes brutes remorquées.

$T_m$  désigne le tonnage journalier marchandises exprimé en tonnes brutes remorquées.

$T_t$  désigne le tonnage journalier des engins de traction exprimé en tonnes (1).

$K_m$  est un coefficient qui vaudra normalement 1,15 et, pour les voies supportant un trafic prépondérant d'essieux de 20 tonnes : 1,30 (2).

$K_t$  est un coefficient égal à 1,40 (2).

$S$  est un coefficient de qualité de la voie qui pourra prendre les valeurs suivantes :

$S = 1$  : lignes sans trafic voyageurs ou comportant un trafic voyageurs essentiellement local.

$S = 1,1$  : lignes dont le trafic voyageurs comporte des trains dont la vitesse est au plus égale à 120 km/h.

$S = 1,2$  : lignes dont le trafic voyageurs comporte des trains dont la vitesse est supérieure à 120 km/h et au plus égale à 140 km/h.

$S = 1,25$  : ligne dont le trafic voyageurs comporte des trains dont la vitesse est supérieure à 140 km/h.

2. Les voies des lignes sont classées, selon la valeur de leur trafic fictif, en neuf groupes (3) séparés en seuils, suivant ci-dessous :

Groupe 1		$T_n$	>	120 000
Groupe 2	120 000	$T_n$	>	85 000
Groupe 3	85 000	$T_n$	>	50 000
Groupe 4	50 000	$T_n$	>	28 000
Groupe 5	28 000	$T_n$	>	14 000
Groupe 6	14 000	$T_n$	>	7 000
Groupe 7	7 000	$T_n$	>	3 500
Groupe 8	3 500	$T_n$	>	1 500
Groupe 9	1 500	$T_n$		

a) Le trafic fictif est déterminé pour chacune des deux voies d'une ligne ou section de ligne à double voie, mais les deux voies seront en général regroupées sous un même classement (en général, celui de la voie la plus chargée).

Sur les lignes à plus de deux voies, les voies dites «bis» pourront être classées dans un groupe différent.

b) Le trafic fictif est calculé par section de ligne d'une longueur minimale de l'ordre de 50 km, sauf justification particulière (par exemple, tronçon commun à plusieurs lignes sur une faible longueur).

c) Le coefficient  $S$  pourra avoir une même valeur entre les deux extrémités d'une même section de ligne, même s'il existe, sur cette section, un ou plusieurs tronçons sur lesquels, pour des raisons diverses (tracé notamment), la vitesse des trains est inférieure à celle qui est pratiquée sur le reste de la section.

Ce coefficient pourra avoir la même valeur pour un ensemble de sections d'une même ligne et correspondre à la vitesse maximale pratiquée sur ces sections.

(1) On comprendra en principe dans le tonnage des engins de traction  $T_t$ , les automotrices à voyageurs dont la charge par essieu est supérieure à 17 tonnes, les autres étant comprises dans le tonnage voyageurs  $T_v$ .

(2)  $K_m$  et  $K_t$  sont des coefficients tenant compte à la fois de la charge et de l'agressivité des essieux actuels.

(3) Les 7°, 8°, et 9° groupes sont scindés selon qu'ils comportent ou non des lignes parcourues par des circulations voyageurs.

## **Coûts d'entretien des installations fixes pour les lignes de catégories 7 AV à 9 SV**

Coûts au km de ligne et par an (chiffres H.T. 1980)

NATURE DU POSTE	7 A.V.	7 S.V.	8 A.V.	8 S.V.	9 A.V.	9 S.V.
Surveillance générale	1 480	640	1 090	450	750	210
Entretien, renouvellement des V.P.	52 980	27 060	36 640	20 280	25 860	11 620
Entretien des voies de service	17 260	13 940	17 260	13 940	17 260	13 940
Entretien des ouvrages d'art	15 690	2 620	10 550	2 620	6 220	1 930
Installations de sécurité	22 810	7 980	13 280	6 270	5 810	1 990
Bâtiments	9 220	4 930	5 820	2 600	2 370	1 180
<b>TOTAUX</b>	<b>119 440</b>	<b>57 170</b>	<b>84 640</b>	<b>46 160</b>	<b>58 270</b>	<b>30 870</b>

Les P.N. pour tous groupes, donnent lieu aux frais suivants :

Passages à niveaux gardés par agent : 5260 F par maison et 7030 F par chaussée

Passages à niveau gardés à S.A.L. : 4 demi-barrières : 17 140 F

2 demi-barrières : 11 640 F

sans demi-barrières : 8 870 F.

Passages à niveau non gardés : 2460 F.

## L'exemple de Bantzenheim-Chalampé

Le rétablissement de 4 autorails journaliers entre Mulhouse et Chalampé (service conventionné - Département du Haut-Rhin) n'a pas eu d'incidence sensible sur le classement du tronçon Mulhouse-Bantzenheim qui supporte un fort trafic de marchandises. Par contre, le tronçon Bantzenheim-Chalampé (3 km) est passé du groupe U.I.C. 8 S.V. (8 sans voyageurs) au groupe 7 A.V. (avec voyageurs). Conformément au F.C. 12 J. le surcoût est entièrement mis au passif du service omnibus de voyageurs, et son montant, d'environ 210 000 F pour 3 km et par an, facturé au Conseil Général du Haut-Rhin. On peut noter que ces 3 km à voie unique, ne comportent aucune gare, aucune voie d'évitement, et uniquement quelques passages à niveaux ruraux. La ligne est désormais électrifiée, pour le trafic international Mulhouse-Allemagne. Les chiffres comparatifs ci-dessous, se rapportent à 1980 et sont donnés hors taxes. **ILS SONT DONNÉS, VALEURS AU KILOMÈTRE ET PAR AN.**

PRIX PAR KILOMÈTRE ET PAR AN (HT)	GROUPE 7 A.V. (avec voyageurs)	GROUPE 8 S.V. (sans voyageurs)	DIFFÉRENCE
Passages à niveau			coûts unitaires égaux pour tous groupes de lignes 1 030
Surveillance générale	1 480	450	
Entretien et renouvellement de la voie principale	52 980	20 280	32 700
Entretien des voies de service			par voie de service 13 070
Entretien des ouvrages d'art	15 690	2 620	16 540
Installations de sécurité	22 810	6 270	6 620
Bâtiments	9 220	2 600	69 960
Différence .....	.....	.....	

## LISEZ RAIL MAGAZINE



Vous y trouverez chaque mois les grands événements français et internationaux. La rubrique «Industrie» informe du développement des matériels nationaux et européens et rend visite aux constructeurs.

RAIL MAGAZINE c'est un mensuel qui réfléchit sur l'évolution des techniques ferroviaires et sur l'évolution des trafics voyageurs ou marchandises.

Chaque mois depuis 8 ans, RAIL MAGAZINE est au rendez-vous de l'actualité.

Mais RAIL MAGAZINE c'est aussi des reportages, des récits et des témoignages.

DEMANDEZ UN SPECIMEN. NOUS VOUS L'ENVER-  
RONS GRATUITEMENT.

RAIL MAGAZINE est en vente dans les kiosques ou par  
abonnement. Un an 12 numéros : 255 F.

SPECIMEN GRATUIT  
SUR DEMANDE

**rail** MAGAZINE

DIRECTION-RÉDACTION  
ADMINISTRATION-PUBLICITÉ  
28, Rue des Petites Ecuries  
75010 PARIS  
Tél. 47 70 40 67 - 47 70 54 60

# Positions de la S.N.C.F. présentées au colloque d'Exporail sur l'autorail léger

## 1. Critiques sur le FC 12 J

*M. BERDUCOU*

Les critiques visées relèvent en fait de deux séries de faits :

1) Dans les coûts d'équipement il y a discontinuité. Suivant que la disparition du trafic omnibus fait ou non franchir des seuils de trafic pré-établis, il y a ou non imputation de dépenses.

2) Les coûts FC 12 J résultent de moyennes qui par définition même ne sont adaptées nulle part, et ne le sont qu'après addition de l'ensemble des lignes sur lesquelles est effectuée la moyenne.

Ces deux constatations s'expliquent par le fait que le FC 12 J a été conçu à une époque où l'interlocuteur de la S.N.C.F. en matière omnibus était unique : l'Etat.

Il n'y avait donc guère d'inconvénient à payer trop ici et pas assez là pourvu que le total soit correct.

Il est parfaitement vrai, qu'appliquée à une convention particulière visant une ligne particulière, cette méthode a des effets pervers. On peut soit surestimer, soit sous estimer le coût qui devait être réellement appliqué. Les phénomènes de discontinuité qui s'atténuaient statistiquement sur le total, peuvent être, dans le temps, aigus sur une ligne isolée et sur l'autre.

La réforme régionale donnera l'occasion de revoir les points les plus gênants et notamment pour les dépenses d'équipement, les phénomènes de discontinuité seront éliminés.

De même, dans la péréquation, certains aspects seront corrigés.

Pour autant le choix entre péréquation des coûts et déperéquation n'est pas fait. Il est d'ailleurs du ressort de la puissance publique. Il ne faut en effet pas se dissimuler qu'une déperéquation totale (qui ne manquerait d'être qualifiée de «sauvage») fera considérablement augmenter les coûts et donc les déficits des lignes les plus chères. Sans contrepartie de l'Etat, on peut imaginer les effets d'un tel choix. Un péréquation partielle et correctement appliquée traduit en fait une certaine solidarité entre les lignes et les régions à coûts élevés et celles à coûts relativement modestes.

Au total cependant je peux garantir que la «facture omnibus» n'est pas exagérée, on peut même noter que c'est la catégorie de trafic voyageurs qui supporte et de loin le moins de charges fixes d'infrastructure.

## 2. Autorail léger

*M. BERDUCOU*

La S.N.C.F. saisie par le Ministère, a en cours une étude sur l'intérêt économique de l'autorail léger.

Cette étude dont les conclusions seront soumises au Ministère avant l'été sera conduite en ne considérant que les postes de charges qui différencient intrinsèquement l'autorail léger d'un autorail de référence : le X 2100.

Ces postes sont : le coût de capital, les coûts d'entretien, l'énergie et pour une faible part, les coûts marginaux d'entretien de la voie.

*M. LACOTE*

En dehors des aspects économiques la SNCF fait une analyse technique du dossier. Cependant les seuls éléments existants sont des plans sur le papier ce qui sans doute ne permettra pas de lever les deux craintes fondamentales qu'elle a sur :

- la qualité du confort offerte par un engin à essieux,
- le niveau de sécurité que permet un tel engin (tenue en voie et chocs aux passages à niveau notamment).

Pour autant l'examen technique du dossier et les réserves éventuelles qui subsisteraient à son issue ne constitueraient pas un préalable à l'étude économique qui sera en tout état de cause menée.

# Allocution de clôture de M. Ollivier, représentant M. le Ministre des Transports

Ma présence parmi vous, en qualité de représentant de la Direction des Transports Terrestres, est un témoignage de l'intérêt manifesté par le Ministère des Transports à l'égard de l'«Autorail léger» dont le présent colloque a largement débattu.

La position du Ministère des Transports est claire : elle demeure ouverte à toute solution visant à favoriser les transports collectifs, qu'ils soient urbains ou interurbains, et c'est bien le cas de ce type d'autorail dont le niveau de capacité modeste le situe, dans la chaîne des transports, comme un maillon manquant qui serait fort utile.

Au demeurant la Direction des Transports Terrestres a demandé des études à la S.N.C.F. et le dialogue qui se poursuit, sera renforcé et élargi à la suite de ce colloque.

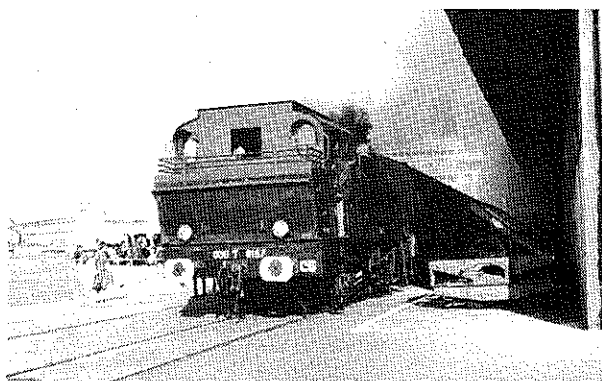
Nul doute que la teneur des exposés fournis par les représentants des constructeurs ferroviaires ici présents, nous aidera à compléter les données techniques, économiques et financières en vue d'une analyse plus fine des options en présence.

En tout état de cause, il s'agit encore actuellement d'orienter les recherches sur le domaine économique, par le biais des études de schémas régionaux bien coordonnés et cohérents, de manière à dégager les valeurs les plus justes des trafics escomptés.

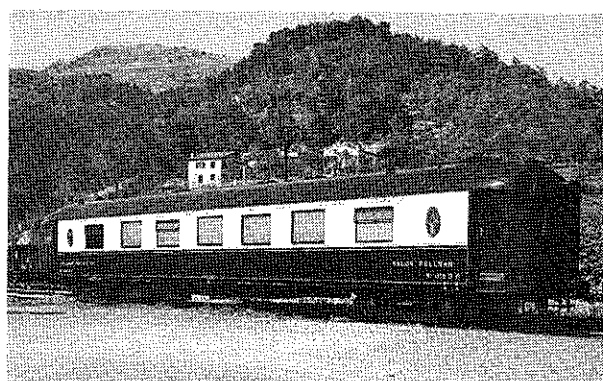
Ce n'est qu'ensuite qu'il sera possible de procéder au choix et à l'expérimentation de l'Autorail dit «léger» qui pourrait convenir.



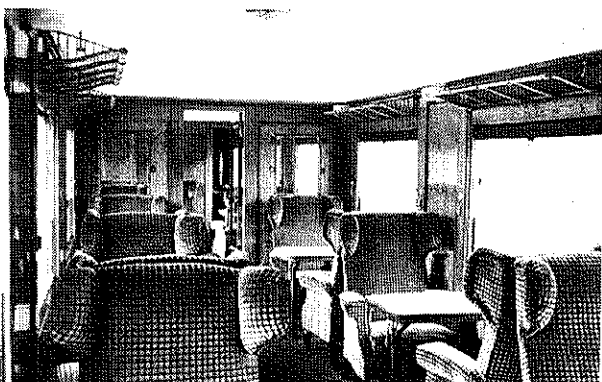
La S.N.C.F. a préféré, pour l'instant, passer une commande supplémentaire de X 2100 pour les dessertes régionales ou locales, plutôt que de retenir une nouvelle forme d'autorails légers, des économies étant obtenues du fait même qu'il n'y a qu'un seul type d'engins à entretenir.



*La 030T 8157 du Comité Cannes-Grasse sur les quais de la Joliette en novembre 83.*



*La voiture Pullman «Côte d'Azur» 4152.*



*Intérieur de la voiture Pullman 4152.  
Cette belle voiture, peut être louée pour service roulant ou à poste fixe.*

En Provence et Côte d'Azur, la locomotive à vapeur 030 T du Comité Cannes-Grasse et les voitures-pullman à l'OCEM-WL peuvent être mises à disposition de cinéastes, photographes, municipalités, groupes organisés pour des trains à vapeur ou des animations en gare.

*Renseignements : Comité Cannes-Grasse 1, rue Casimir Reynaud 06110 Le Cannet. Tél. (93) 38.82.67.*

*OCEM-WL en gare S.N.C.F. 06440 L'Escarène.*

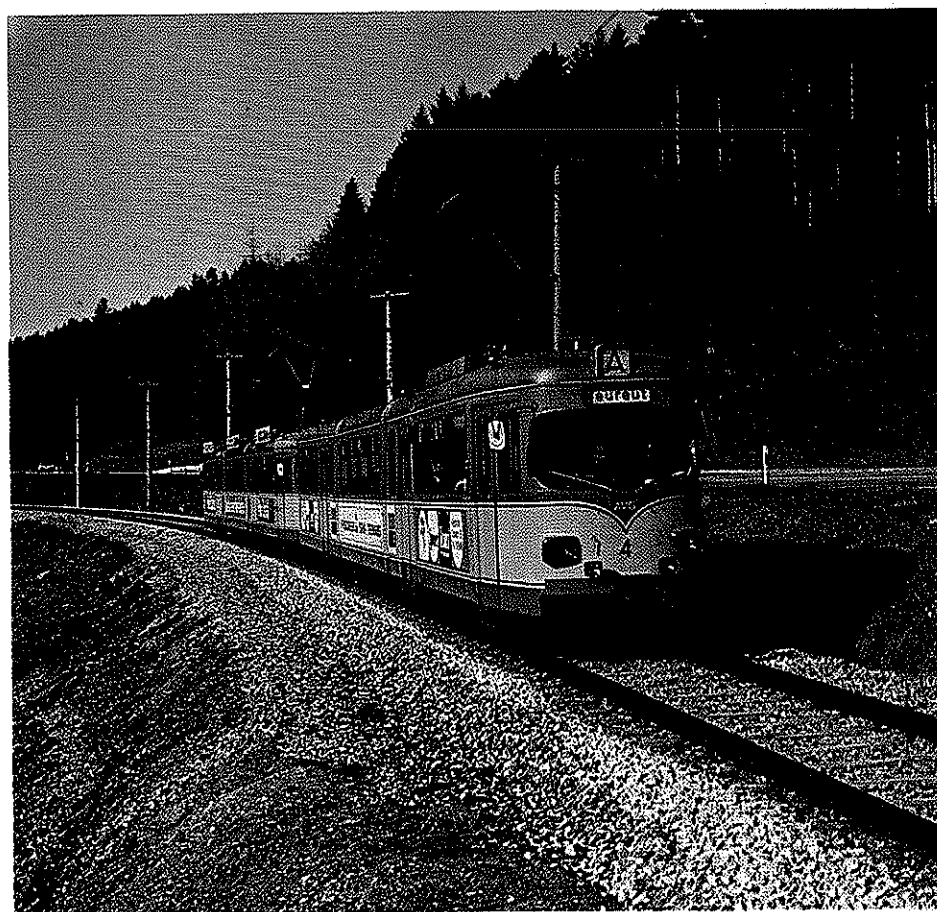
# Chemins de fer régionaux d'Alsace

L'association, grâce à ses structures légères, peut étudier et mettre en œuvre des expérimentations légères et limitées dans le temps, notamment sur des lignes secondaires, afin de tester le trafic potentiel avant la mise en œuvre d'investissements importants. La formule retenue peut-être, soit une exploitation «touristique», soit une desserte de type «transport public», en liaison avec les collectivités locales, la S.N.C.F. le Ministère des Transports.

C'est ainsi qu'une desserte expérimentale a fonctionné durant l'été 1982 entre Hyères et les Salins d'Hyères, grâce à la faible masse par essieu de l'autorail retenu, sans investissements importants. La limitation de vitesse, imposée en raison de l'état de la voie, n'avait pas d'influence notable sur le temps d'un parcours haché sur 8 km par 12 arrêts commerciaux.

L'association C.R.F.A. préconise, chaque fois que c'est possible, l'autorail léger ou le tramway suburbain, partout où des infrastructures ferroviaires peu employées ou inemployées constituent autant de sites propres en zone sensible (ce qui était le cas d'Hyères-les-Salins où existe une population agglomérée de 150 000 personnes, les deux mois d'été et où par surcroît une liaison Rail-Aéroport pourrait être édifiée à bon compte entre Toulon et son aéroport). Le réseau de l'Albtalbahn A.V.G. où les tramways empruntent une ligne de la D.B. montre la voie à suivre.

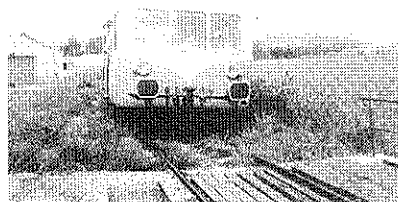
Siège social : B.P. n° 7 - 68001 Colmar cedex.



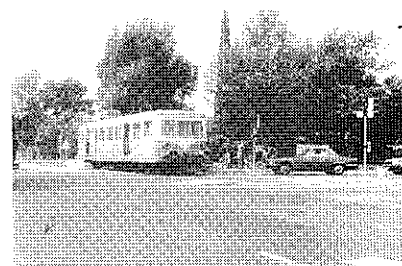
Une rame double de l'Albtalbahn AVG, près de Marxzell, se dirige vers Neureut. Avril 1982. (Photos A. Papazian).



4 juin 1982, la draine d'inspection S.N.C.F. dans une portion de voie particulièrement enherbée.



Passage de l'autorail sur la même section.



Carrefour de l'Aygnade. L'autorail obéit à la signalisation routière de la route qui lui est parallèle (signaux synchronisés).



# Compagnie internationale des trains express à vapeur

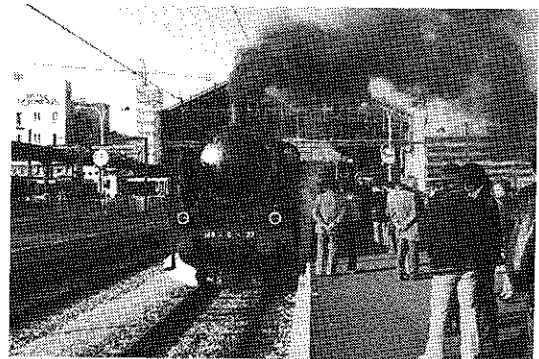
*Siège social : BP 82 - 67116 REICHSTETT - Tél. (88) 20.47.30 - Dépôt des locomotives : 90000 Belfort.*

Locomotives de ligne puissantes (140 C - 141 R). Un éventail important de voitures depuis la Boîte à Tonnerre à essieux jusqu'à la Voiture-Salon ou la Voiture-Restaurant ex C.I.W.L., le tout aux normes S.N.C.F. (y compris un autorail).

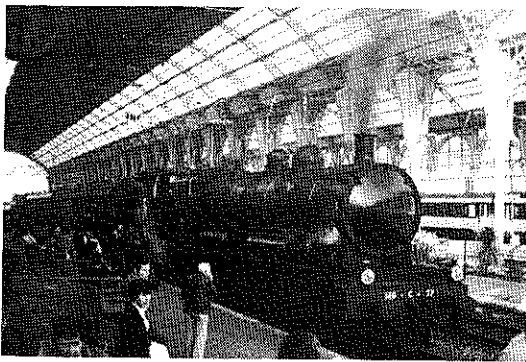
Films, inaugurations de gares, manifestations locales, trains spéciaux, dessertes régulières conventionnées, les locomotives de la CITEV parcourent 10 000 km par an sur voies S.N.C.F.



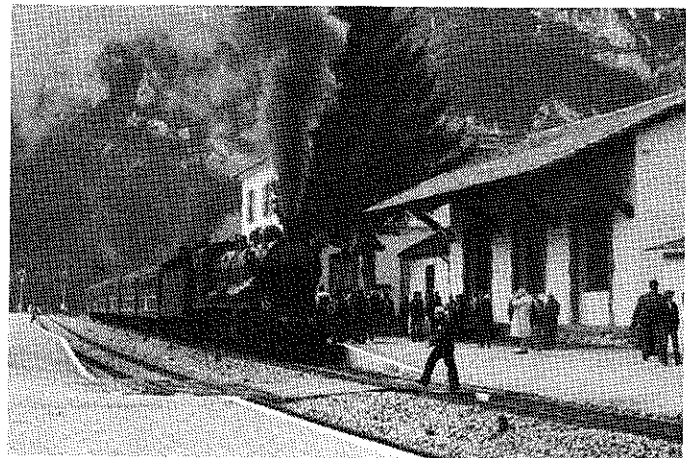
*Brignolle (Var) mars 1983.*



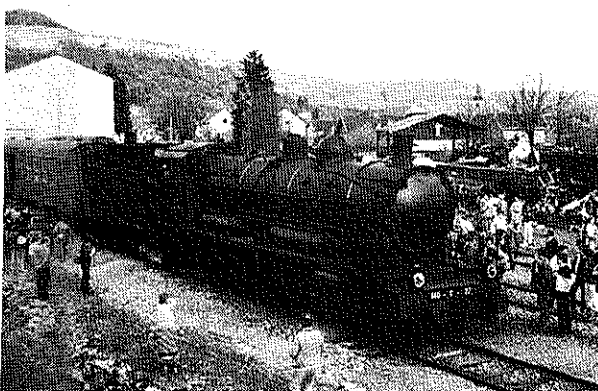
*La 140 C à Marseille St-Charles, mars 1983.*



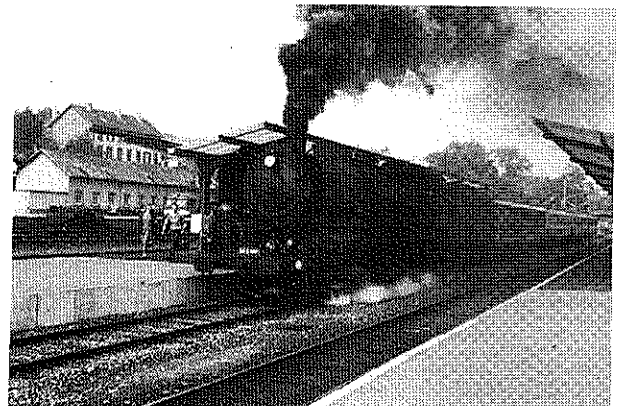
*L'Alsace - Côte d'Azur Express en gare de Nice  
26 mars 1983.*



*Vievola, gare frontière franco-italienne mars 1983.*



*Ornans (Doubs) avril 1983.*



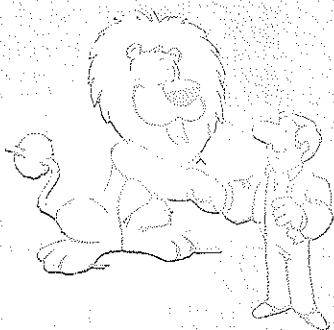
*Sarreguemines septembre 1983.*


# Table des matières

Avant-propos du Ministre des Transports .....	1
Introduction par B. POIRREZ et G. ROBERT, délégué au colloque .....	3
Le projet C.F.D. ....	9
Le projet ALSTHOM .....	19
Le projet SOULÉ - ÉNERTRANS .....	27
Le projet ÉTUDES et ÉQUIPEMENTS .....	35
La comptabilisation des recettes et charges du trafic omnibus par la S.N.C.F. ....	38
Conclusion de M. OLLIVIER, représentant le Ministre des Transports .....	46



Desserte de l'Hôtel Plein-Sud à Hyères



CRÉDIT LYONNAIS 

ASSOCIATIONS !

*Nous connaissons vos problèmes et  
nous savons les résoudre...*

C.L.



# AUTORAILS RAILCARS-AUTOMOTORES

Les autorails CFD ont une puissance massive élevée leur permettant d'excellentes performances. La motorisation, entièrement disposée sous plancher, laisse une place disponible maximale. Les bogies CFD assurent un grand confort. C'est pourquoi ils sont utilisés dans les conditions les plus difficiles (profils tourmentés, montagneux, voies en mauvais état, etc.).

En version légère (21 tonnes, 52 places environ) avec transmission hydromécanique on dispose d'un autorail économique à l'achat et à l'utilisation (faible consommation de carburant), ayant les mêmes performances qu'un engin deux fois plus lourd, et sans agressivité pour la voie (6 t/essieu). En version normale, à quatre essieux moteurs, on obtient une véritable motrice permettant la traction de plusieurs remorques.

Les autorails peuvent être équipés pour des utilisations particulières (contrôle ultra-sonique des rails, maintenance des caténaires, etc.).

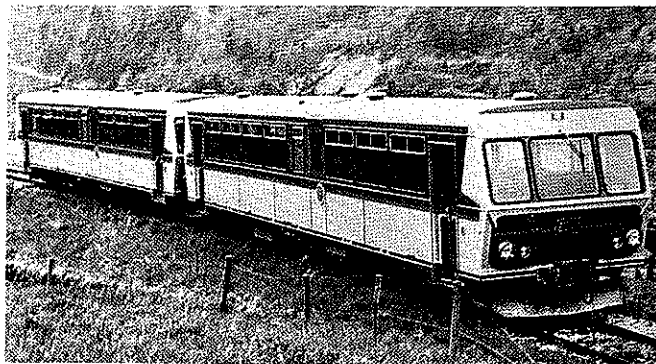
CFD diesel railcars have a high power/weight ratio providing good performances. The all under floor engine leaves a maximum free space above floor level. CFD boggies ensure good comfort. Therefore they are used in the most difficult conditions (high gradients, mountains, bad tracks, etc.).

In lightweight version (21 tonnes, about 52 seats), with hydro-mechanical transmission, this railcar is cheap to buy and to use (low fuel consumption), being capable of the same performances than a twice as big unit, but without being aggressive to the track (6 t. axle-load). In normal version with four motor axles, it is a real diesel unit which can be used with several trailers. The railcars can be fitted for special uses, such as rail ultra-sonic inspection, overhead line maintenance, etc.

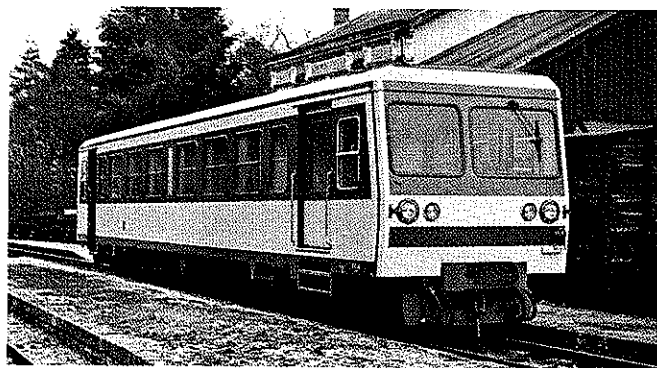
Los automotores CFD disponen de una potencia específica elevada que les permite alcanzar resultados excelentes. Toda la motorización va debajo del piso, dejando un máximo de espacio disponible. Los bogies CFD ofrecen gran comodidad, razón por la cual se utilizan en las peores condiciones (perfiles accidentados, montañosos, vías en mal estado, etc.).

La versión ligera (21 toneladas, 52 plazas aproximadamente), provista de una transmisión hidromecánica, constituye un automotor de costo reducido y de utilización económica (consumo reducido de carburante), con el que se obtienen los mismos resultados que con una máquina dos veces más pesada, y sin agresividad para la vía (6 t/eje). La versión normal con cuatro ejes motores es un auténtico automotor que permite la tracción de varios remolques.

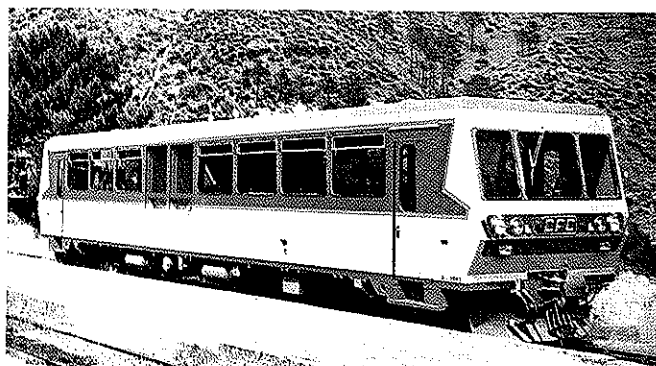
Los automotores pueden ir equipados para ser utilizados con fines especiales (control ultrasónico de los carriles, mantenimiento de las catenarias, etc.).



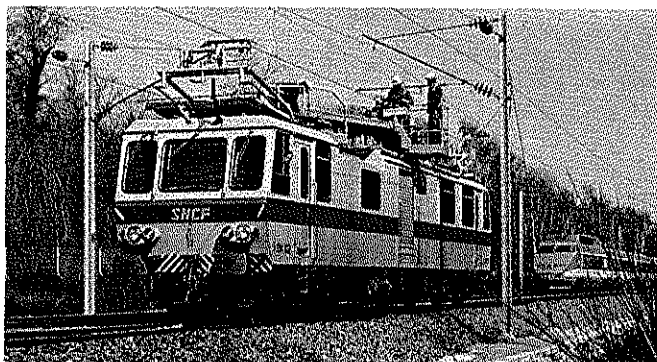
× 2300



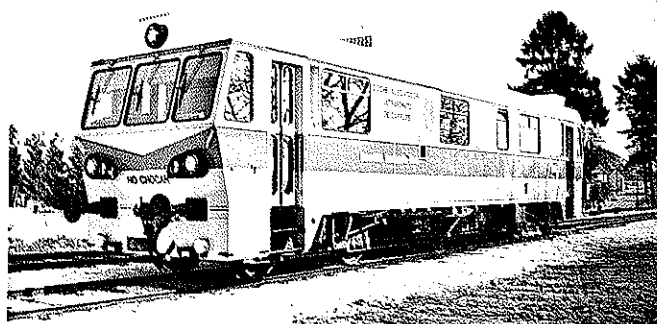
× 240



× 5000



\* Autorail de maintenance des caténaires - Ligne TGV



Autorail d'auscultation des rails

La présente brochure, dont le financement a été assuré partiellement par les quatre constructeurs ci-dessus, a été réalisée avec le concours de :

Chemins de fers départementaux, Alsthom-Atlantique, Soulé - Enertrans, Etudes et Equipements, La ville de Nice, Nice-Congrès, La vie du rail, Voie Etroite, Voies Ferrées, La Transvap, Le C.F.T.V.D., l'A.A.A.T.V. que nous remercions sincèrement de leur collaboration et plus particulièrement Rail-Magazine qui a fourni une importante documentation photographique.

**Légendes de la couverture :**

P. 1 : *Novembre 1982* : Autorail spécial entre Grasse et Mouans Sartoux à l'occasion de l'Assemblée générale du Comité pour la réouverture de la ligne Cannes Grasse (Photo GR).

P. 4 : Autorail spécial entre Grasse et Mouans Sartoux quittant la gare de Grasse (Photo GR).

*Adresse* : Colloque CFRA - BP n° 7 - 68001 COLMAR cedex.

Conception - Impression : Imprimerie SCHRAAG - 90300 Valdoie-Belfort - France - Avril 1985.