

**Un avenir prometteur pour
le client des transports
en commun
de la communauté urbaine de
Lille - Roubaix et Tourcoing.**

**Avec le métro VAL, un réseau
de lignes d'autobus bien
charpenté et**



LE RENOUVEAU DU MONGY

2119

Pierre-François SURY

La Communauté Urbaine de Lille gère une vaste conurbation qui connaît les feux de l'actualité ferroviaire avec la construction du TGV-Nord. Ainsi, la ville de Lille devient le centre d'un Y dont la partie sud représentera le tronc commun jusqu'à Paris, la branche est ira vers Bruxelles puis, soit Amsterdam, soit Cologne et l'Allemagne. A l'ouest, ce sera le Channel et l'oeuvre du siècle que constitue le Tunnel sous la Manche.

Lille est aussi une Communauté Urbaine qui permet à Matra de mettre au point le Véhicule Automatique Léger, autrement dit le V.A.L. qui comporte aujourd'hui deux lignes.

Les villes de Roubaix et de Tourcoing font partie du Versant Nord-Est de la métropole lilloise. Ces villes sont reliées à Lille par une ligne SNCF internationale qui continue en Belgique jusqu'à Anvers. Cette ligne est parcourue par de nombreux TER, par la majorité des trains qui, venant de Paris rebroussement en gare de Lille et ont Tourcoing pour terminus. La SNCB assure de son côté un train Inter City depuis Anvers jusqu'à Lille malheureusement en un peu plus de 2 heures pour, environ, 120 km soit à quelque 60 km/h de moyenne !

En plus de Lille on peut atteindre Roubaix d'une part, et Tourcoing d'autre part, par une ligne de tramway dont les origines remontent à 1909. Ce réseau est, avec Saint-Etienne et Marseille, l'un des trois seuls qui aient survécu à la trop longue période de désignation et d'abandon. Présentement, ce réseau est le plus long de France avec 18,6 km effectivement exploités.

Ces deux lignes comportent un tronc commun entre la gare de Lille et le Croisé-Laroche sur 4033 m. De cette station part, à droite, la ligne vers Roubaix longue de 7005 m, et à gauche celle vers Tourcoing mesurant 7600 m.

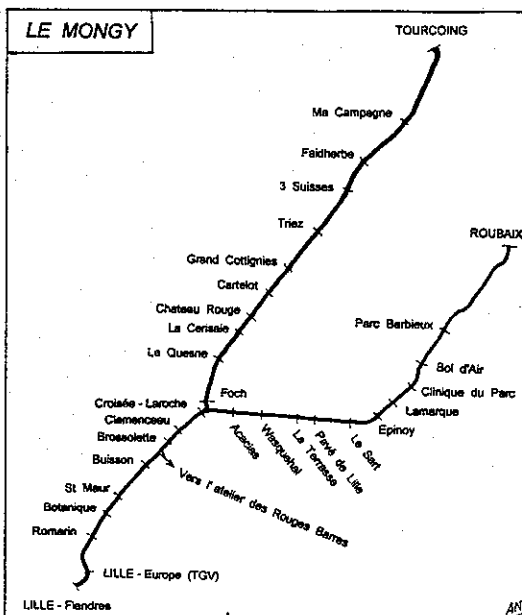
A l'origine les trois terminus étaient établis en boucle, mais progressivement ils ont été remplacés par des terminus en tiroir après un léger mais regrettable raccourcissement des branches qui éloigne le tramway des hyper centres de Roubaix et de Tourcoing.

La quasi-totalité de ces deux lignes bénéficie d'un site propre ceci depuis leur origine. Seule l'entrée de Roubaix se trouve établie sur à peu près 1000 mètres en partie droite de la circulation, de chaque côté de la chaussée. A l'entrée de Tourcoing, au niveau du Pont Hydraulique, sur une centaine de mètres, le tramway se trouve établi sur la chaussée avant de se retrouver dans un couloir réservé aux transports en commun, c'est-à-dire partagé avec les bus.

Le reste de la ligne est établi, à double voie, sur un large terre-plein qui sépare la chaussée centrale de la contre-allée droite en sortant de Lille. Jusqu'en 1983, le service était assuré avec des motrices ALSTHOM BRIS-SONEAU et LOTZ de 1950, au nombre de 28.

Rame Duewag émergeant du mini tunnel du carrefour de Saint-Maur à La Madeleine. La station est établie en souterrain avec un seul quai central, escalators ou ascenseur pour les voyageurs à mobilité réduite (situation en septembre 1992).

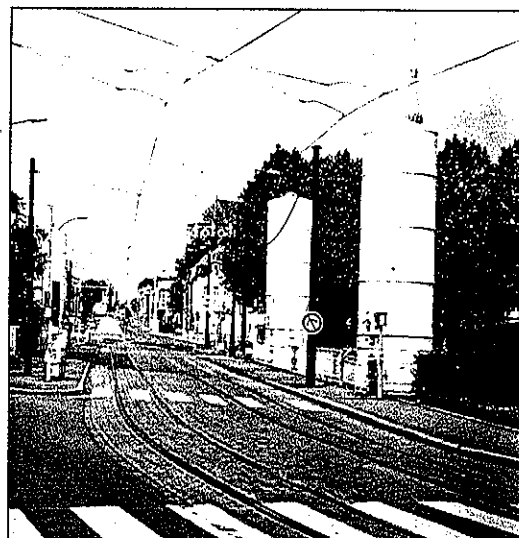
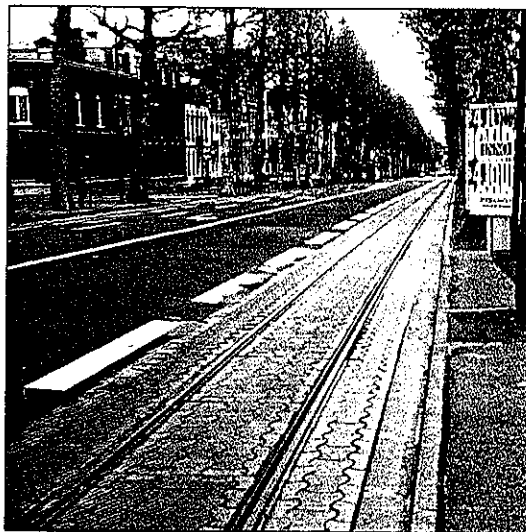
J.P. Mahet



Boulevard du Général de Gaulle, entrée de Roubaix vers le centre-ville, la voie est établie sur la chaussée routière. La réservation du site est constamment enfreinte par les automobilistes (avec la bienveillance municipale !)

A droite, le pont hydraulique à l'entrée de Tourcoing, seul point où les voies du Mongy recouvrent la route sur moins de 100 m. La situation des lieux ne permet pas de remédier à cet inconvénient.

P.F. Sury



ACTE 1 = 1983

Avec la mise en service, en 1983, de la première ligne du VAL, et son arrêt logique à la gare de Lille, le regroupement des autres moyens de transport, bus et tramway devenait un impératif évident. De même, un accroissement très important de la clientèle du tramway était prévu. En conséquence, le terminus du tramway, situé en boucle autour de l'Opéra, à 600 mètres de la gare fut abandonné au profit d'un terminus souterrain en tiroir, encadré par les voies du métro, situé sous la Place des Buisseries qui jouxte la gare. Dans le même temps, il s'avérait nécessaire de remplacer les motrices Brissonneau de 100 places par des motrices plus grandes, donc articulées pouvant admettre 170 voyageurs.

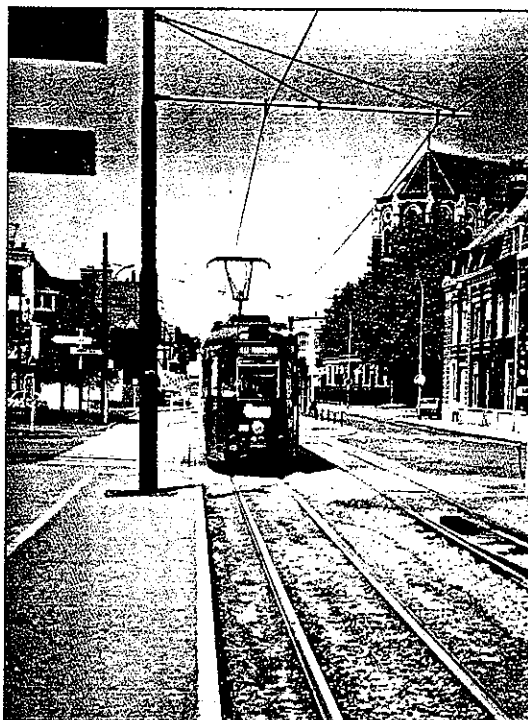
Dans l'idée des Dirigeants d'alors, le métro devait, dans les dix ans, se substituer au tramway sur le même parcours. Dans ces conditions, il n'était pas question d'acquiescer du matériel neuf.

Seules les deux voies du tronc commun, entre Lille et le Croisé-Laroche furent reconstruites avec des traverses en béton bi-blocs, rails de 50 kg/mètre attaches Nabla.

En RFA furent trouvées des motrices DÜWAG à deux caisses sur trois bogies de 3 types : - 21 à bogies bi-moteurs dont une fut détruite par incendie accidentel. - 3 à bogies mono-moteur - 5 à bogies mono-moteur dites "électriques".

Motrice Düwag arrivant à l'arrêt du pont hydraulique (en direction de Tourcoing).

P.F. Sury



Pour répondre à l'augmentation croissante des voyageurs, vinrent ensuite : - 3 motrices à bogies monomoteur, mais équipées d'un régulateur à manivelle, venant de Suisse. - 2 motrices à bogies monomoteur, dites également "électriques" de la même provenance que les premières.

C'est donc avec, aujourd'hui, un parc de 33 motrices que le service est assuré en 1992 sur les deux lignes.

Décrire l'état dans lequel se trouvaient ces motrices lors de leur arrivée au dépôt de Marcq en Baroeul est bien difficile. Pour les avoir vues à ce moment, je peux affirmer que ce matériel n'avait pas roulé depuis plusieurs années durant lesquelles elles avaient été garées sans aucune précaution pouvant laisser supposer l'intention de les remettre en service. Elles étaient destinées à la ferraille. Certaines d'entre elles portaient les traces de violentes collisions.

C'est avec énormément de courage que le personnel de l'atelier s'est mis à l'ouvrage et il faut reconnaître que le résultat est digne d'éloge. En effet, ces motrices ont retrouvé un lustre qu'elles avaient perdu depuis longtemps, paraissant réellement neuves. Et si les sièges sont durs, cela est dû à leur structure anti-vandalisme choisi pour d'évidentes raisons que connaissent bien les exploitants de transports en commun.

Néanmoins, il faut noter que ces motrices en roulant, ne pouvaient cacher leur âge. Pour la majorité, elles avaient au moins une bonne vingtaine d'années.

Le confort des suspensions laissait à désirer, surtout en transversal où les défauts d'alignement des voies se trouvaient accentués à moins que ce ne soit le contraire c'est-à-dire leurs mouvements transversaux violents qui déformaient la voie.

De même de très nombreuses avaries en ligne mettaient à mal le respect de l'horaire. Il faut rendre hommage au personnel de conduite qui fit preuve de beaucoup d'ingéniosité et d'abnégation pour tenter de minimiser tous ces désagréments et ainsi de maintenir une qualité de service acceptable. De ce fait le taux d'immobilisation de ces motrices pouvait atteindre jusque 33 %, surtout au début.

Les besoins croissants de déplacements entre Lille et le versant Nord-Est, conjugués avec l'arrivée du TGV-Nord en gare de Lille ont amené les élus à

- décider le maintien du tramway sur son parcours actuel, après modernisation,
- à construire, d'ici à moins de 10 ans, un troisième axe lourd de transport, par prolongation de la ligne de métro dite 1bis par un trajet complémentaire passant par des agglomérations importantes qu'il était illogique de laisser mal desservies comme Mons en Baroeul, Wasquehal et Croix.

Ainsi ce seront trois axes lourds de transports en commun qui relieront Lille au versant Nord-Est de son agglomération.

Acte 2 - 1993

La mise en service du nouveau matériel est prévue pour le 1er septembre 1993. Mais, contrairement à ce qui fut fait il y a dix ans, cette fois-ci il s'agit avant cette date de reconstruire totalement l'infrastructure : - voies - caténaires - stations

Aussi, depuis le 15 juin 1991, d'importants travaux se déroulent au niveau des voies, nécessitant l'arrêt de la circulation des tramways : . en totalité du 15 juin au 31 août . arrêt du service tous les soirs à 21 heures.

Dans les deux cas, le service est assuré par des autobus de substitution. En gare de Lille, le terminus actuel du tramway se trouve au niveau -2, dans l'axe des voies de la ligne 1bis du VAL qui doit lui aussi être prolongé, et de ce fait reprendre la place du tramway. En conséquence un nouveau souterrain a été foré, à droite de l'actuel pour se terminer par une nouvelle station située au niveau -1, au fond de la salle des billets. Dans ce souterrain est prévue une deuxième station qui se situera à proximité de la nouvelle gare TGV. Ce nouveau terminus gardera la configuration actuelle : terminus en tiroir à deux voies, plus un quai de secours en avant-station. Ce nouveau terminus a été mis en service dès le 1er septembre 1992 pour permettre les travaux du métro qui doit atteindre la nouvelle gare TGV dès son ouverture.

Les traversées de carrefours restent à niveau, avec un dispositif dit "onde verte" destiné à donner la priorité de passage au tram. Mais en raison de la densité de la circulation routière, deux carrefours seront dotés d'un mini-tunnel, avec station à quai central, en souterrain. La première station ainsi traitée Saint-Maur a été mise en service le 1er septembre 1992. Pour Clemenceau les travaux commencent pour une mise en service un an plus tard.

La réfection complète des voies se déroule - pour les interstations en chantiers de nuit entre 21 h et 5 h, période de suspension du service - pour les carrefours et stations, les chantiers sont conduits entre le 15 juin et le 31 août, durant les étés 1991, 1992 et 1993.

Les travaux sont terminés sur la branche Croisé-Laroche-Roubaix à la fin août 1992. Ils ont commencé cet été sur la branche de Tourcoing. Seuls les deux derniers kilomètres de l'entrée des agglomérations de Roubaix et Tourcoing ne sont, à ce jour, pas définitivement définis. Les plans établis ont été proposés aux municipalités concernées et l'on est dans l'attente de leur approbation, qui devrait être connue dans les prochaines semaines.

L'atelier actuel, situé en bordure de la voie, près du carrefour Clemenceau, remonte aux origines de ce réseau de tramway appelé aussi MONGY. Aussi, se révèle-t-il inadapté à recevoir un nouveau matériel. De plus, avec la mise en mini-tunnel du carrefour et de sa station, les voies du réseau principal ne seront plus à niveau et tout raccordement deviendra impossible.

La municipalité de Marcq en Baroeul, désireuse de ne pas perdre cette activité, a mis à disposition des TCC, l'exploitant des Transports en Commun de la Communauté urbaine, un terrain éloigné de 400 m du tronc commun Lille-Croisé Laroche sur lequel un nouveau garage atelier est en cours de construction. Celui-ci comprend : . 7 voies de garage pour 21 rames . 3 voies sur fosse pour 3 rames en révision ou réparation . 3 voies d'atelier avec installation de lavage possibilité d'extraction des bogies, l'une d'elles est équipée d'un tour en fosse pour le reprofilage des bandages.

Ces 13 voies sont couvertes, munies de portes. De plus, en entrée du garage est installée, une machine à laver les rames, ainsi qu'une voie d'essais de 400 mètres de longueur qui demeure extérieure.

Au premier étage du bâtiment principal se trouveront des bureaux, des salles de formation et de réunion, le local du Comité d'Entreprise et celui du médecin. Au deuxième étage sera établi le poste de contrôle de la ligne, les locaux d'exploitation et techniques. Cet atelier



L'accès à la station "Gare de Lille" avec les 2 souterrains, côte à côte.

A la reprise du service en septembre 1992, la voie avait été déportée vers le tunnel de droite qui mène au niveau -1. L'ancienne infrastructure doit être partiellement reprise pour le métro VAL.

P.F. Sury

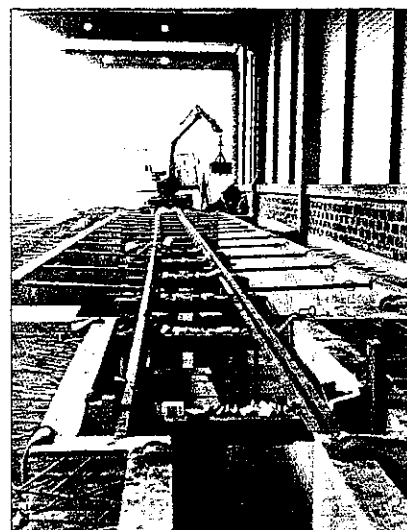
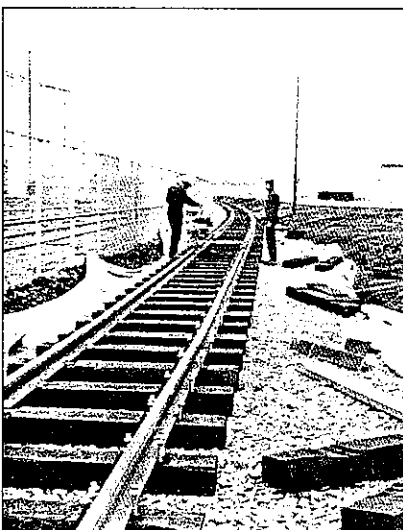


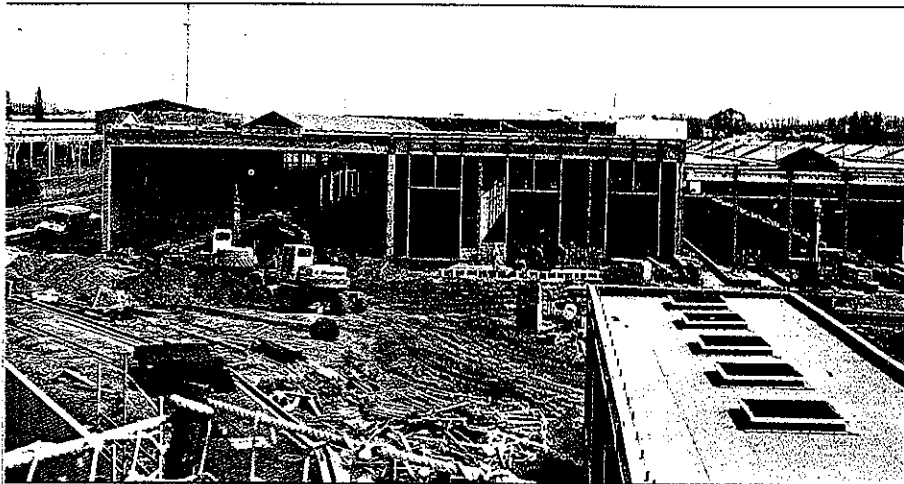
Sur la majorité de la ligne, la voie est implantée en site propre : ici, le long du Parc Barbieux.

P.F. Sury

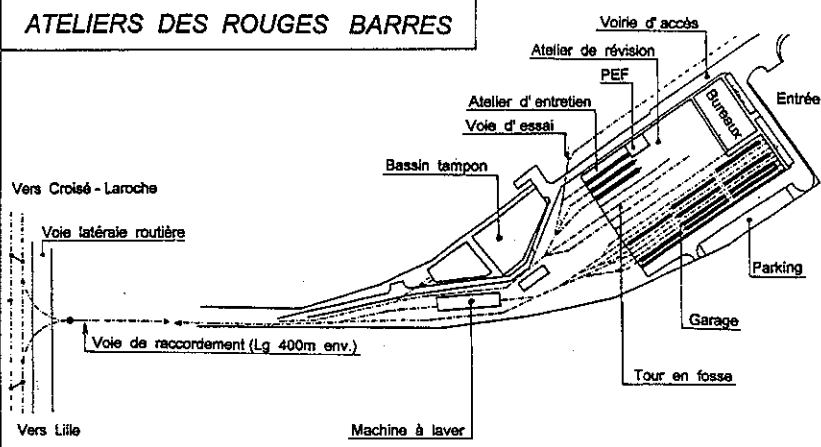
Nouvel atelier-dépôt des Rouges Barres (mars 1992)
Pose de la voie d'essais et de la voie de visite sur fosse.

M. Valynseele





ATELIERS DES ROUGES BARRES



Ci-dessus, vue générale du site, à gauche l'atelier, à droite le garage et les 7 voies de remisage en cours d'installation en mars 1992.

M. Valynseele

ultra moderne devrait être terminé pour octobre 1992 et recevra sa première rame au cours du 1^{er} trimestre 1993.

Actuellement, la caténaire est de conception ancienne, le désaxement en "S" nécessite un pendulage lourd, complexe et fragile. La conséquence en est une extrême sensibilité lors des fortes chaleurs où les ruptures deviennent fréquentes, ce qui entraîne des suspensions de service de plusieurs heures en général.

La tension actuelle est de 600 volts en courant continu, délivré par 3 postes de redressement. Pour obtenir un service à la hauteur du nouveau matériel, la caténaire va être intégralement reconstruite en fil-trolley régularisé, sur le mode utilisé par la SNCF pour électrifier en

Tramway Duewag à bogie mono-moteur à proximité du pont levant de Tourcoing.

G. Rannou



25 kV 50 Hz les lignes à très faible trafic. Pour des raisons esthétiques les contre-poids de tension seront placés dans les pylônes en forme de H, placés entre les voies. Les consoles isolantes seront en fibre de verre ce qui supprime les isolateurs.

La tension sera portée à 750 volts, toujours en courant continu, distribuée par 11 postes de redressement alimentés par 2 lignes EdF de 20 kV. On espère ainsi réduire au maximum toute répercussion d'une avarie d'alimentation en énergie.

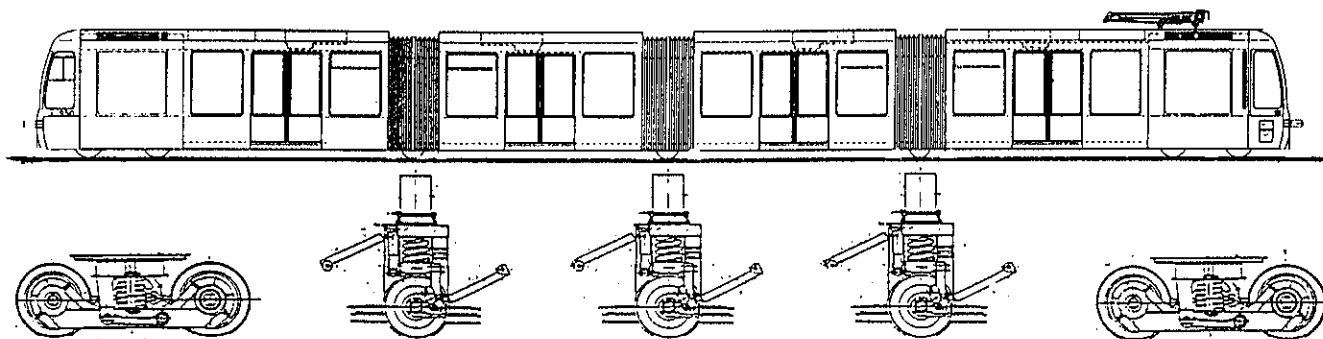
Le choix du matériel résulte d'un appel d'offres contenant un certain nombre de critères : le prix, la conception du matériel tant au plan technique qu'au plan exploitation, la possibilité d'apporter, au niveau de la Région Nord-Pas de Calais, de la main d'œuvre par appel de sous-traitance.

C'est en fonction de ces critères que la firme italienne BRED A fut retenue : fourniture de 24 rames pour un coût d'environ 250 millions de francs, les rames articulées en 4 caisses comportent un plancher bas, à 35 cm du plan de roulement, sur toute la longueur de la partie commerciale, permettant avant tout une réduction des temps de stationnement avec aussi évidemment un accès aisé aux personnes à mobilité réduite, et ce, sans aucune restriction. Ces rames offriront 50 places assises et 190 debout à raison de 6,6 voyageurs par mètre-carré. BRED A fera un large appel à la sous-traitance régionale : 120 000 heures, les caisses sont réalisées par ALUSUISSE, les extrémités de caisses par STRATIFORME à Bersée (Nord), les sièges par SOFANOR dans le Valenciennois, la transmission par WESTINGHOUSE, les freins par KNORR, les pantographes seront dûs à FAIVELEY, constructeur qui, dans le même temps, refusait de fournir les portes. Du type "ESCO" elles ont été commandées à la firme TEBEL à Leeuwarden aux Pays-Bas, l'assemblage sera réalisé par FIVES-LILLE à Lille.

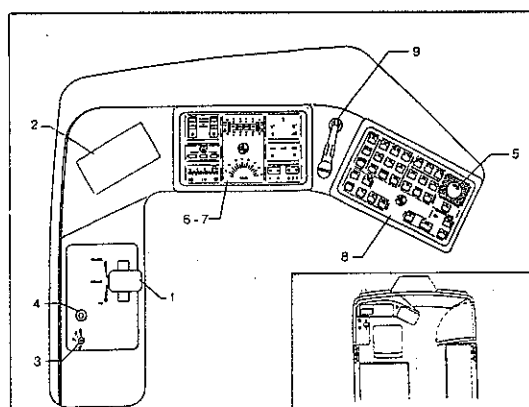
Ces motrices sont animées par deux bogies mono-moteur placés à chaque extrémité de la rame. Les moteurs sont à courant triphasé de type asynchrone d'une puissance unitaire de 205 kW d'où une puissance totale de 410 kW par rame. L'électronique de régulation est située dans deux armoires à chaque extrémité qui isolera totalement le conducteur des voyageurs, situation très classique à la SNCF mais nouvelle sur ce type de matériel.

Ces rames ont une vitesse commerciale prévue de 70 km/h avec des roues de 680 mm de diamètre. Pour le freinage, trois dispositifs seront installés : frein électrique à récupération prioritairement ou rhéostatique puisque les sous-stations ne sont pas prévues pour restituer le courant à EdF, frein d'immobilisation hydraulique, patins magnétiques appliqués classiquement sur le rail.

Le freinage d'urgence sera déclenché par un bouton "coup de poing" situé en partie droite du pupitre de commande et mettra en oeuvre simultanément les trois modes de freinage. Sous chacune des trois articulations sont placés des roues individuelles afin d'éviter l'existence de tout décrochement du plancher. Ces roues



RAME BRED — DIAGRAMME ET DISPOSITION DES ORGANES DE ROULEMENT



PUPITRE DU POSTE DE CONDUITE

- 1 - Manipulateur et dispositif VACMA
- 2 - Platine du SAE
- 3 - Commutateur de conduite
- 4 - Bouton poussoir de demande de marche arrière
- 5 - Coup de poing pour commander le frein d'urgence
- 6 - Console de visualisation d'état et de diagnostic
- 7 - Panneau des signalisations acoustiques
- 8 - Console des commandes
- 9 - Microphone pour communications

Document TCC

auront un diamètre de 550 mm. Ces motrices auront la configuration B'-1.1.1-B' pour une longueur totale de 28 mètres. Chacune des parties commerciales mesure 6 m de long sur 2 m 50 de large. Les caisses d'extrémité, motrices, auront en plus les armoires techniques et les cabines de conduite qui les allongeront de 2 m. Les entr'axes de pivots seront de 6,70 m pour les motrices et de 6 m pour les caisses centrales. La hauteur maximale de la caisse sera de 2,60 m d'où une hauteur totale de 2 m 95.

L'exploitation sera contrôlée en permanence depuis un P.C.C. situé au deuxième niveau de l'atelier

- Pour ce faire, les motrices seront équipées de radio qui permettra la liaison phonique permanente entre le conducteur et le PCC
- positionnera, en temps réel, chaque rame sur le TCO
- permettra au conducteur de connaître en permanence son positionnement par rapport à son horaire, ainsi qu'en fonction de la rame qui le précède.

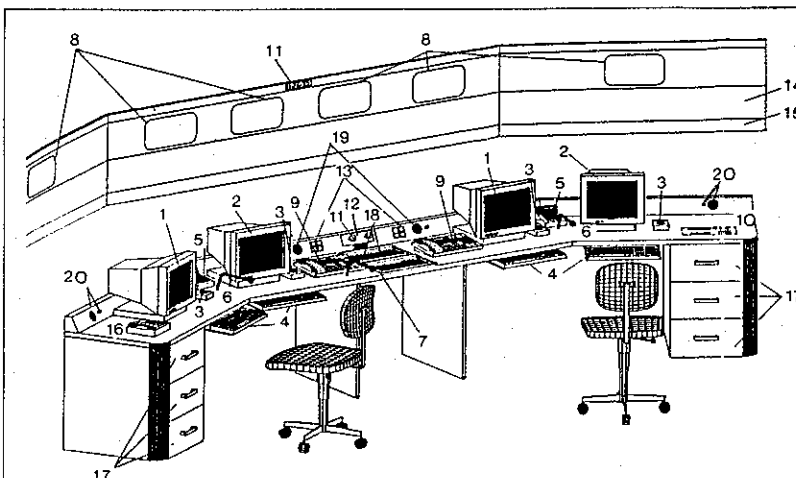
En outre ces motrices seront équipées d'une "boîte noire" destinée à enregistrer non seulement le comportement de la rame et de ses éventuelles anomalies mais aussi les actions du conducteur, un dispositif d'"homme mort" sera également installé.

CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

Roulement		B'1'1'1'B'
Longueur de la caisse	mm	28 000
L'argeur	mm	2 500
Hauteur max, caisse/rail	mm	2 950
Distance entre pivots	mm	6 700 - 6 000 - 6 000 - 6 700
Hauteur du plancher	mm	350
Rayon de courbure min	m	15
Masse à vide	kg	28 000
Alimentation	V	750, courant continu
Moteurs asynchrones	kW	2 x 205
Vitesse maximale	km/h	70
Accélération	m/s ²	1,1
Décélération	m/s ²	1,1
PLACES		
Places assises		48
Places debout (6 voyag./m ²)		190
Total		238
BOGIE MOTEUR		
Empattement	mm	1 400
Diamètre roues (neuves)	mm	680
Transmission		différentiel + cardan + ponts
Suspension		châssis articulé + bagues caoutchouc + ressorts hélicoïdaux
Frein mécanique		disques
BOGIE PORTEUR		
Diamètre roues (neuves)	mm	550
Suspension		ressorts hélicoïdaux + nivellement électro-hydraulique
Frein mécanique		disques

LE PCC

- 1 Consoles "trafic"
- 2 Consoles "installations fixes"
- 3 Boules roulantes
- 4 Claviers amovibles
- 5 Terminaux radio
- 6 Micros sur flexibles
- 7 Clavier télésurveillance
- 8 Ecrans vidéo télésurveillance
- 9 Terminaux téléphonie directe + interphonie
- 10 Enregistreur numérique
- 11 Chronométrie
- 12 Coup de poing "coupure d'urgence" (ligne/ateliers)
- 13 Boutons + voyants
- 14 Synoptique traction et trafic
- 15 Zone réservée aux clés de consignation et à la visualisation des rupteurs
- 16 Téléphonie automatique (PTT)
- 17 Tiroirs
- 18 Clavier télésonorisation + micro
- 19 H.P. sonorisation + réglage volume
- 20 H.P. radio + réglage volume



REFLEXIONS SUR L'EVOLUTION ET LA MODERNISATION DU MONGY

André GACHE

Avant 1984 - Les trois réseaux de tramways survivant en France

Si les tramways de Nantes, de Grenoble et de Bobigny utilisent des infrastructures nouvelles, ceux de Saint-Etienne, Marseille et le "Mongy" de Lille-Roubaix-Tourcoing doivent tenir compte d'options retenues il y a parfois plus d'un siècle ainsi que de situations de transition qui compliquent leur modernisation.

- L'axe lourd longiligne, qui irrigue la ville de Saint-Etienne du nord au sud, a fait l'objet d'aménagements judicieux destinés à améliorer l'intégration du tramway dans un site d'urbanisation dense. Cet axe a pu être prolongé d'abord vers le sud, puis récemment vers le nord en conservant une pose de voie métrique traditionnelle très voisine de celle existant entre Terrasse et Bellevue. Un matériel articulé moderne remplace progressivement depuis 1991 les voitures PCC d'origine ; le matériel dit de "Tramway Standard Français" n'étant, du fait de son bogie moteur, pas transposable pour la voie métrique, les 15 nouvelles voitures utilisent des bogies moteurs allemands Düwag, une caisse et un bogie porteur suisses du type bien connu de Vevey, les caisses et la partie électrique étant réalisées par GEC-Alsthom.

- A Marseille le tunnel construit pour de la voie métrique en 1893 entre Noailles (Marché des Capucins) et le Boulevard Chave a sauvé la ligne 68, dernière ligne des tramways marseillais ; il permet l'introduction du tramway au coeur de la ville. Depuis longtemps converti à l'écartement normal ce tunnel a d'abord vu sa voie sur pose ballastée remplacée par une voie sur pose béton antivibratile par utilisation de semelles élastiques dites "Œufs de Cologne", rappelant leur introduction dans cette ville dans les années 60 par M. Braitsch.

A l'occasion de l'ouverture de la ligne 2 du Métro, la partie côté Noailles de ce tunnel de 700 m a été déviée pour assurer une correspondance facile entre tramway et métro à la nouvelle station "Noailles". Le matériel roulant

est constitué à partir de 1969 uniquement de 24 motrices PCC bi-directionnelles ; celles-ci ont été en 1983 modifiées pour permettre leur marche en UM. La ligne 68 reste limitée au terminus de St Pierre, son prolongement en direction d'Aubagne, souvent évoqué, n'est toujours pas programmé.

Le cas particulier du Mongy

C'est le 11 décembre 1909 que les lignes de tramways au tracé en Y desservant Lille, Roubaix et Tourcoing sont mises en service. A part les emprises inévitables au milieu des chaussées dans les centres de ces trois villes, ces lignes occupent un site propre intégral à deux voies métriques le long de boulevards d'une largeur de 50 m. L'ensemble conçu par Alfred MONGY est visiblement apparenté à des réalisations similaires allemandes, déjà nombreuses à cette époque. Il restera unique en France et c'est sans nul doute la largeur de vue qui l'a inspiré qui permet aujourd'hui non seulement de sauver ces deux dernières lignes de "l'ELRT", mais encore d'autoriser une modernisation au meilleur compte d'un moyen de transport, le tramway, qui connaît un vaste regain de popularité.

Mais le Mongy est-il un tramway ?

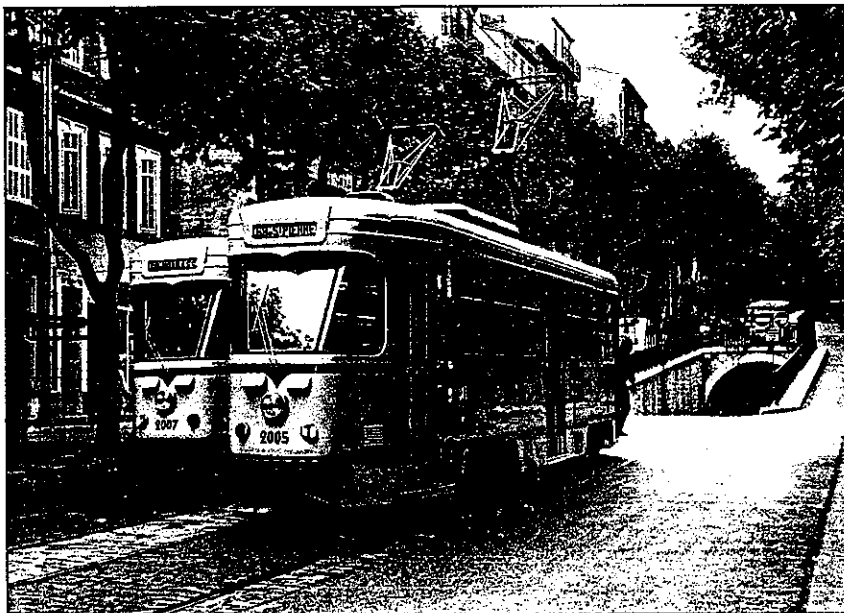
Par la longueur de ses deux lignes et de ses interstations, par les vitesses élevées que son tracé autorise, le Mongy évoque plus les "Interurbains" américains ou les "Stadtbahnen" allemands. Ce caractère se trouve renforcé par la partie terminale de son tracé en souterrain dans Lille en correspondance étroite avec le VAL. Au cours des ans la voie d'origine en rails Vignole éclissés de 30 kg/m a été d'abord éprouvée par les motrices 401 à 435 équipées de bogies à faible empattement dont les moteurs suspendus par le nez étaient placés du côté opposé au pivot. Cette disposition répandue à l'époque - les motrices du Bayonne-Anglet-Biarritz (BAB) en constituent entre autres un regrettable exemple - était génératrice de mouvements de lacet violents inconfortables et destructeurs.

L'introduction à partir du début des années 50 des motrices 501 à 528 à adhérence totale et dotées d'un plancher situé à 0,720 m du niveau du rail - alors que le matériel Düwag classique impose 0,830 m - va valoriser la remise à niveau de la voie. Ces voitures remarquables autorisent des performances élevées d'accélération et de freinage ainsi qu'une vitesse maximale limitée à 60 km/h dans des conditions de confort très satisfaisantes. Conçues pour fonctionner couplées - et non pas "accouplées" comme il est souvent improprement dit - par deux en UM ces voitures sont munies d'un seul poste de conduite. Elles utilisent surtout, en plus de leur freinage rhéostatique, un frein électropneumatique novateur JMR qui sera perfectionné et généralisé sur tout le matériel RATP - RER compris - depuis la motrice prototype MP51. Il fait oublier le délicat frein à huile inspiré du frein belge Pieper de la SNCV appliqué aux motrices ELRT série 201 à 216 dont le reste de la partie mécanique avait servi de base à l'étude des "500".

Au bout d'un certain temps de service il est apparu que les performances élevées de deux "500" en UM démar-

A Marseille, boulevard Chave aux abords du souterrain de Noailles, croisement de deux voitures PCC bi-directionnelles de la ligne 68. En 1971, lorsque cette photo fut prise, ce matériel n'avait pas encore été modifié en vue du fonctionnement en UM.

G. Laforgerie



rant directement au couplage parallèle, puisque leur équipement le leur permettait, sollicitaient trop les installations de production d'énergie électrique. Il a alors été décidé d'interdire le démarrage et le passage au couplage parallèle sur plus de 2 km à partir du terminus de Lille. Par ailleurs les "500" ont été modifiées par adjonction d'un second poste de conduite afin de pouvoir circuler seules et enfin le shuntage des inducteurs n'a plus été pratiqué.

Ainsi "émasculées" les "500" ont servi le Mongy jusqu'en 1983, soit pendant plus de 30 ans : l'une d'elles est encore utilisée comme tracteur de trains de travaux, un certain nombre ont été acquises par les tramways d'Ho Chi Minh Ville (ex Saïgon), une enfin est garée en mauvais état au petit dépôt de Valmondois du Chemin de Fer de la Vallée du Sausseron... C'est tout ce qu'il subsiste de ce matériel remarquable.

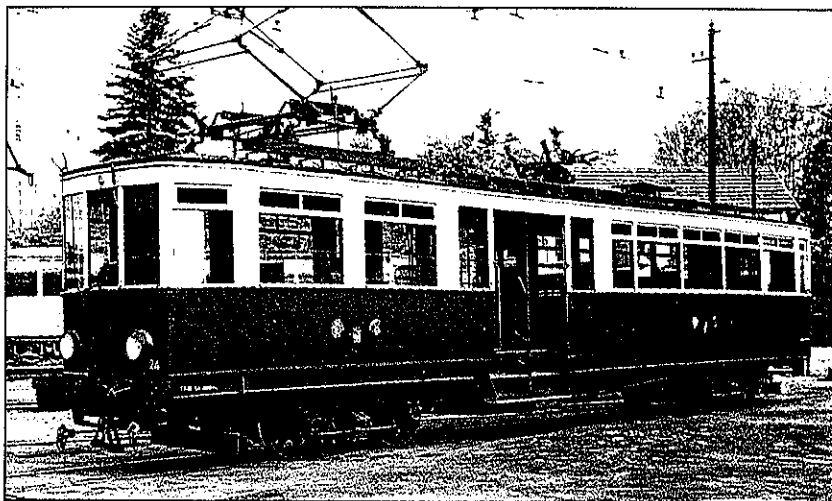
Le temps des incertitudes

Le poids des années se faisant sentir sur les "500", il était évident dès la fin des années 70 qu'il devenait urgent de se préoccuper de leur remplacement.

Aucune motivation politique ne se manifestant, aucun avenir n'étant clairement discernable, les autorités responsables ont alors opté pour une solution d'attente à moyen terme consistant à acquérir en Allemagne, pratiquement au prix de la ferraille, des voitures Düwag réformées, certaines ayant d'ailleurs pratiquement le même âge que les "500" qu'on s'appropriait à mettre au rebut.

Les 33 motrices mises en service à partir du 11 décembre 1982 représentent un échantillonnage de 5 types différents transformant le dépôt de Marcq en un véritable musée de tramways allemands de l'immédiate après-guerre. On trouve notamment 21 voitures des débuts de la construction Düwag en provenance de Herten (Westphalie) munies de bogies bi-moteurs, avant que cette firme n'élabore son célèbre bogie monomoteur ; sur ces moteurs entièrement suspendus on trouve un arbre d'induit creux traversé par un arbre de torsion terminé à chaque extrémité par une transmission Sècheron à lamelles.

Dans la discrétion, mais avec une efficacité et une ténacité dignes des plus grands éloges, l'ingénieur, M. Gamelin, a su animer et motiver une remarquable équipe d'ouvriers appartenant à tous les corps de métiers. L'atelier de Marcq a ainsi inscrit les pages les plus étonnantes de son histoire, confirmant, si besoin en était, la valeur professionnelle de sa main d'oeuvre. Au premier coup



Motrice Raghenno n° 24 de la série 21 à 25 construite à Malines en 1928, en service sur l'interurbain Bayonne - Anglet - Biarritz (BAB), photographie prise en 1950 par Louis Guibout.

Ce matériel, d'une masse de 21 t, était équipé de 4 moteurs suspendus par le nez de 90 ch malheureusement placés du côté opposé au pivot de bogie comme sur les "400" du Mongy.

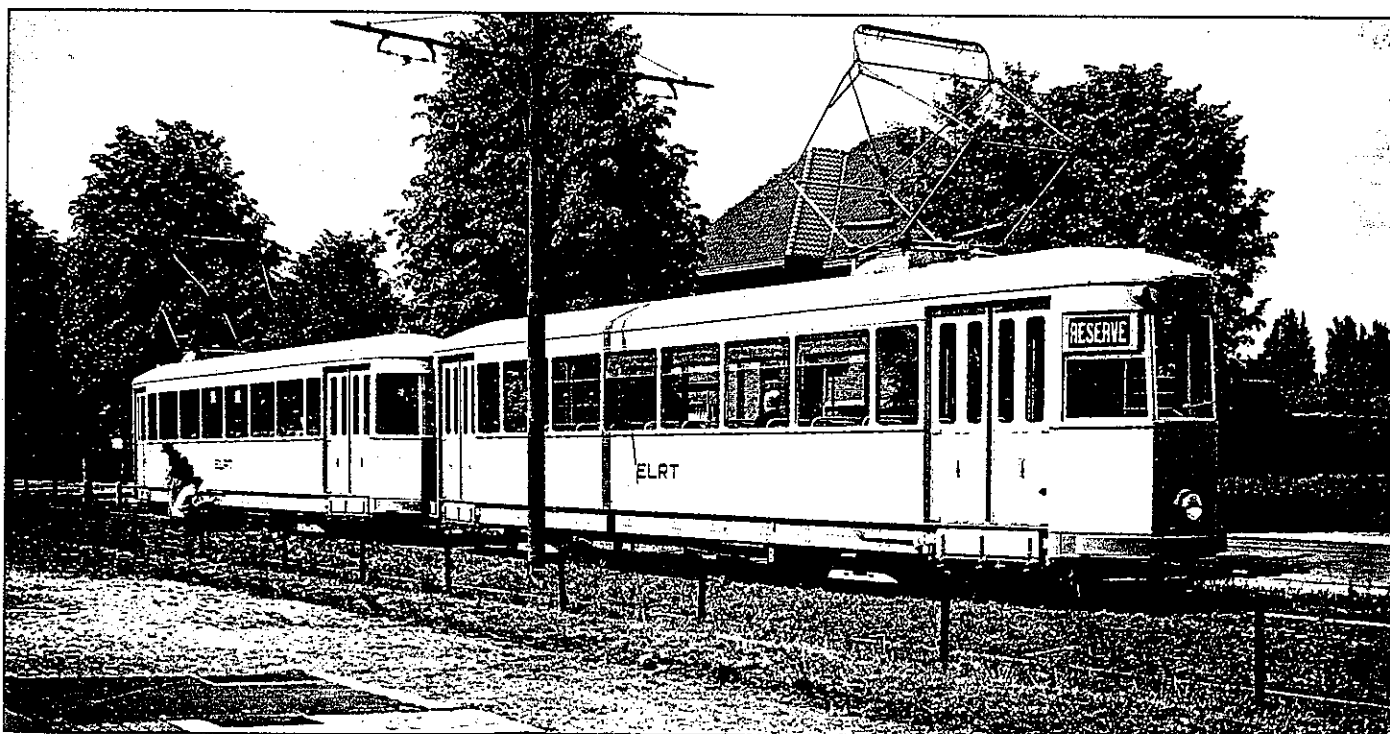
Même si cette disposition était préjudiciable à la tranquillité de marche, ces voitures ont assuré jusqu'au 31 décembre 1952 un excellent service à la vitesse maximale de 70 km/h, sur une ligne établie intégralement en plate-forme indépendante.

Modernisée, cette desserte eut été susceptible d'assurer un service de qualité qui fait aujourd'hui cruellement défaut entre les deux villes basques.

Collection G. Laforgerie

d'oeil, le dos d'âne souvent formé par les caisses au niveau de l'articulation trahit certes l'âge du matériel et laisse deviner au connaisseur les difficultés qui ont dû être surmontées lors de la remise en état. Les efforts déployés ne l'ont cependant pas été en vain et, malgré la diversité du matériel, sa fiabilité reste acceptable si l'on veut bien analyser ses nouvelles conditions d'utilisation. Il faut en effet tenir compte du fait que ce matériel était utilisé sur les tramways de Herten à une vitesse modérée de l'ordre de 40 à 45 km/h. A Lille, comme nous l'avons dit, il assure un service de chemin de fer interurbain exigeant au moins 60 km/h, vitesse soutenue sur de longues interstations, pour lequel il n'avait pas été conçu.

L'indiscutable point faible de ce matériel réside à ces vitesses dans son indiscipline transversale génératrice d'inconfort surtout pour le voyageur debout. Même en alignement droit sur la voie refaite à neuf du tronc commun Lille-Croisé Laroche la stabilité est loin d'être parfaite.





Rame Düwag avec motrice à bogies bi-moteurs des TCC, auparavant en service à Herten en Allemagne.

G. Rannou

Sur les sections plus anciennes des branches les mouvements de lacet en alignement droit et plus encore dans les longs alignements courbes de grand rayon provoquent des usures accentuées du flanc du champignon du rail alternativement sur une file et sur l'autre. On y voit la preuve des mouvements aberrants des bogies impossibles à maîtriser et à amortir. Cet état de fait pourrait se traduire par une usure prohibitive du boudin des roues si, pour s'en prémunir, les bandages de 85 mm du matériel actuel n'étaient pas réalisés en acier dur.

Il n'en reste pas moins que cette situation exigeait de procéder chaque année à des campagnes de rechargement du flanc du champignon du rail Vignole de nuance ordinaire A à l'aide de l'électrode ETK 5 de la Société ELEKTRO THERMIT.

Au sujet de ces usures latérales du champignon, il convient de ne pas oublier que le petit boudin - on dit aussi, en parlant de roue tramway, le "mentonnet" - d'une hauteur de 25,5 mm, pour un effort latéral donné, exerce une pression sensiblement plus élevée que celle que provoquerait le boudin usuel de 32 mm et est donc

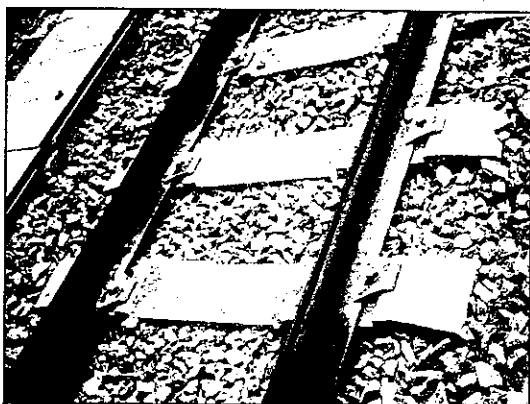
Au début des années 80, la voie entre Lille et Le Croisé-Laroche fut renouvelée avec utilisation de rails U 50 sur traverses béton bi-blocs avec attaches Nabla.

Cependant les communications utilisables entre les deux voies principales pour des services provisoires en cas d'incidents ou pour des trains de travaux étaient posées sur des traverses en bois ; on ne connaissait pas encore les traverses en béton ajustables utilisées récemment sur la ligne 2 du tramway nantais et en cours d'installation sur le tramway de Strasbourg.

Pour le cas particulier des communications du Mongy, il a été fait usage de cœurs spéciaux en acier moulé offrant sur voie principale un roulement sans lacune de cœur, donc sans choc et parfaitement silencieux. En voie déviée utilisée exceptionnellement et à faible vitesse, le franchissement du cœur s'effectuait par soulèvement du boudin à l'aide d'une rampe attenante d'un côté au talon du cœur et de l'autre au rail intermédiaire.

Un dispositif similaire était utilisé autrefois sur certains appareils de voie en rails à gorge des tramways de Paris.

P.F. Sury (1992) et G. Laforgerie (1983)



plus agressif. C'est la raison pour laquelle, en voie tramway, la surveillance de la tenue du rail revêt tant d'importance.

Maintenant que l'avenir du Mongy est assuré, il est de toute évidence qu'une remise en état totale de la voie est indispensable pour accueillir le nouveau matériel. Elle s'opère dans les conditions suivantes :

- mise en place de rails Vignole U50 de 50 kg/m de nuance dure B donc ultérieurement non rechargeables posés sur traverses béton monobloc mince (14 cm) inclinés au 1/20^{ème} et fixés par attaches Nabla, ceci pour la voie ballastée courante,
- utilisation de rails à gorge 35 GTF de nuance B posés à plat sur dalle béton aux traversées de carrefour et dans les stations attenantes,
- pose d'appareils de voie Cogifer sur béton permettant le passage des roues à bandages de 110 mm du nouveau matériel.

En certains points, des rails 35 GTF avec table de roulement rechargée à l'aide d'une électrode anticrissement seront utilisés. En effet, contrairement à une idée couramment répandue, en exploitation tramway le phénomène de crissement dans les courbes n'est pas imputable au frottement du mentonnet sur le flanc du champignon du rail, mais bien aux micro-oscillations du bandage sur la table de roulement.

Tous ces travaux sont réalisés avec l'assistance technique de SOFRETU, par MONTCOCOL et COGIFER.

Le nouveau matériel du Mongy

Dans son exposé sur le renouvel du Mongy, M. Pierre-François Sury a parfaitement défini les critères qui ont présidé à son choix. Deux d'entre eux étaient déterminants :

- il n'existe pas de matériel de tramway intégralement français pour voie métrique,
- il était difficile d'admettre que, dans une région économiquement aussi éprouvée que le nord de la France, la construction du tramway moderne ne soit pas génératrice d'emplois pour la main d'oeuvre locale.

Le recours à un constructeur étranger acceptant une large sous-traitance en France était donc justifié. Pour éviter un tel recours il fut un moment envisagé de convertir le Mongy à la voie normale de 1,435 m qui eût permis d'utiliser le matériel GEC-Alsthom. Mais, d'une part ce constructeur ne pouvait déplacer facilement ses fabrications dans le Nord, d'autre part la conversion exigeait des solutions de transition très onéreuses telles que voies et appareils de voie à 3 rails, traverses spéciales etc... que seules peuvent se permettre les villes très riches comme Stuttgart qui poursuit une telle opération depuis plus de vingt ans. Cette solution a donc été écartée.

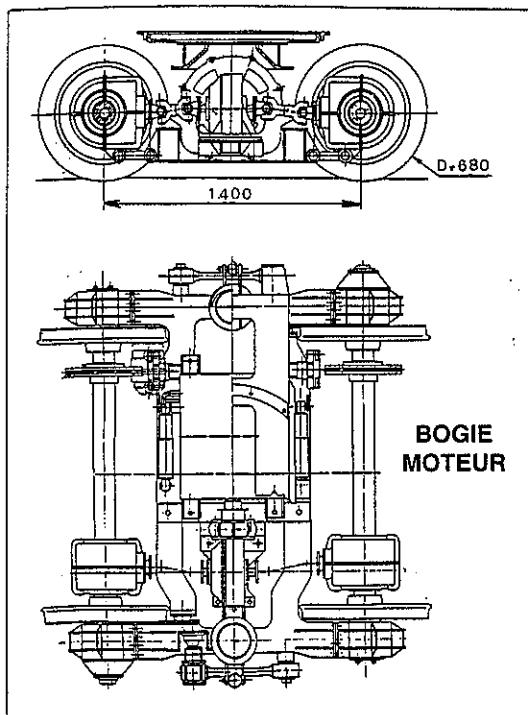
Le choix d'un constructeur italien - en l'occurrence BREDA - appelle une remarque importante : depuis l'origine de la traction électrique, à notre connaissance, c'est la première fois qu'un matériel moteur de construction italienne est introduit en France : c'est une belle performance pour le groupe transalpin d'autant plus qu'à la date de la commande le type de matériel retenu n'existait que sous la forme de prototypes circulant sur la voie de 1,445 m des tramways de Rome.

On soulignera aussi l'originalité de la construction des caisses en aluminium boulonné suivant le brevet M 5438 d'Alusuisse qui devrait faciliter les réparations. Les éléments les plus importants résident cependant dans :

- la motorisation asynchrone,
- les roues individuelles porteuses.

Motorisation asynchrone

Elle est introduite pour la première fois en France sur un matériel de tramway : c'est un choix logique car un tramway doit, dans la mesure du possible, utiliser un matériel à la fois robuste et léger. Ce nouveau matériel possède un schéma de principe "courants forts" particu-



lièrement simple puisque chaque motrice possède un moteur et un convertisseur statique AEG-Westinghouse.

Le moteur de 205 kW (280 ch) disposé transversalement dans le châssis de bogie tourne à la vitesse maximale de 3530 tr/min. Il entraîne au moyen d'un disque élastique un boîtier renfermant un renvoi d'angle avec une sortie et un court arbre à cardans vers chaque essieu. Le rapport de démultiplication est de 6,5. On notera qu'aucun type de moteur de cette puissance autre qu'un moteur asynchrone n'aurait pu trouver place transversalement dans un bogie sans suspension primaire d'une masse de 4 t prévu pour la voie métrique.

Roues individuelles porteuses

Il s'agit ici de roues de 550 mm dont l'agencement général n'est pas sans rappeler les solutions appliquées aux rames Talgo. Ces roues sont élastiques et dépourvues de suspension primaire. La suspension secondaire est assurée par un ressort associé à un amortisseur. Tous les essieux et les roues comportent un frein à "accumulateur à ressort" à commande hydraulique.

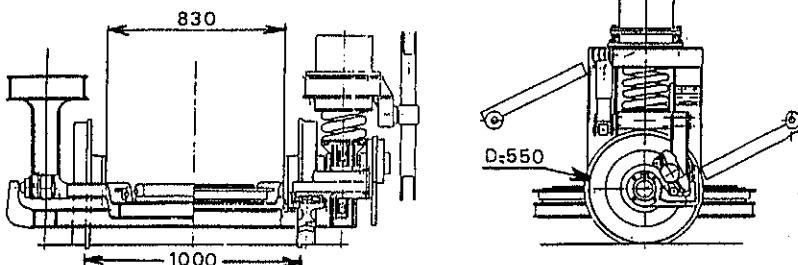
Les défis du nouveau matériel et du Mongy

La partie électrique, moderne mais simple dans son principe, ne doit pas générer de soucis. Il sera intéressant de la confronter avec celle qui a été évoquée par M. G. Müller dans notre n°413 pour le matériel ABB Socimi du futur tramway de Strasbourg. On sait en effet qu'il sera doté d'un moteur par roue, refroidi par eau. Ce système de refroidissement des moteurs, exposé dès le Congrès de Graz en 1984, a été appliqué avec succès aux dernières voitures du métro de Vienne et au matériel DT4 du métro de Hambourg ; c'est donc le comportement et la régulation de la vitesse de la **roue motrice individuelle** qui devra retenir toute notre attention.

La partie mécanique, avant tout la tenue en ligne des roues individuelles Breda dérivées de celles du TALGO, peut soulever des interrogations. Il est vrai que la conception TALGO donne, sur bonne voie, des résultats acceptables, bien qu'inférieurs à ceux procurés par un bon bogie... le bogie reste une bien belle invention ! Sur voies médiocres elle avoue ses limites jusqu'à être franchement inconfortable.

Certes la voie du Mongy fait l'objet d'un renouvellement total. Mais durant presque un an jusqu'en octobre 1993, elle va être soumise aux agressions du matériel

ROUES INDIVIDUELLES PORTEUSES



Dûwag actuel. Malgré l'utilisation de rails de nuance dure B, dans quel état seront-ils lorsque le matériel Breda les utilisera ? Jamais on ne pourra profiter de la situation idéale du matériel neuf circulant sur une voie neuve telle que l'ont connue les tramways de Nantes et de Grenoble.

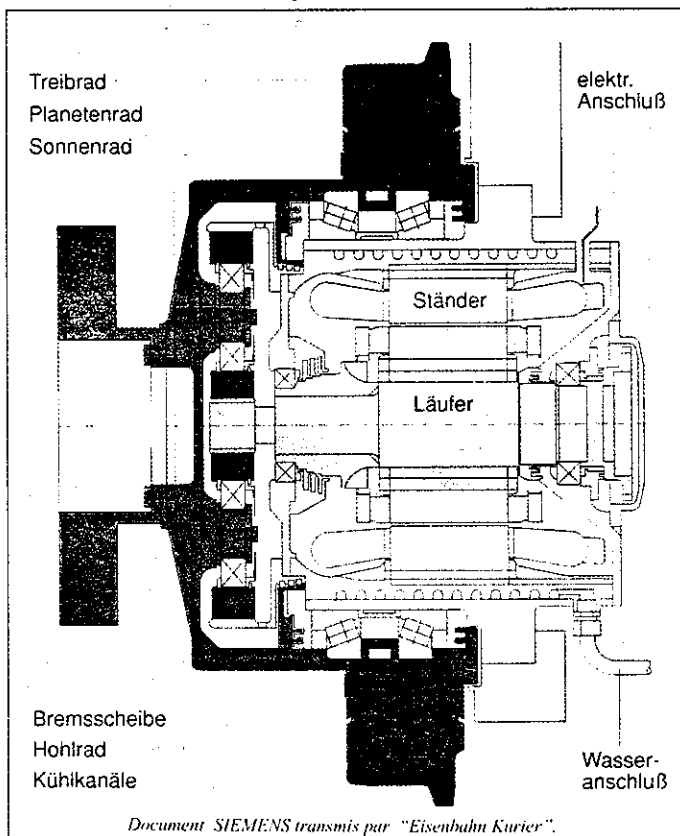
Nous touchons là le vrai défi à relever par le nouveau Mongy. Il reste à souhaiter qu'il le gagne : il faut y croire afin que les qualités de l'ensemble voie-matériel emportent l'adhésion du public. Pour mieux connaître l'histoire du Mongy et sa "haute époque" nous ne saurions trop recommander au lecteur de se reporter aux numéros 159 de 1949 et 161 de 1950 de "Chemins de Fer" pour les études que lui a consacrées Daniel Caire.

Le bogie monomoteur Breda adopte une solution mécanique relativement classique utilisant un moteur asynchrone disposé transversalement ; cet ensemble ne devrait pas soulever de problèmes.

Le tramway de Strasbourg sera, lui, équipé de roues motrices indépendantes - ou individuelles - avec un moteur ABB. A défaut de document concernant cette réalisation, nous donnons ici le dessin d'une roue motrice réalisée par SIEMENS pour une série de 20 motrices à plancher surbaissé intégral devant être livrées à partir de janvier 1993 aux tramways de Francfort. Ce "moteur-moyeu" refroidi par eau utilise un train d'engrenages épicycloïdal ; pour des raisons certaines de robustesse et d'encombrement, il n'était évidemment réalisable qu'en asynchrone.

Après mise au point, la solution de la roue motrice indépendante devrait permettre à chacune d'elles, par régulation électronique de sa vitesse de rotation en fonction du chemin à parcourir dans les courbes, de réduire au minimum les usures des tables de roulement et des rails ainsi que supprimer totalement les crisements. On est en droit de penser qu'on offre ainsi au tramway moderne le summum de ce que la traction électrique est, en cette fin du vingtième siècle, en mesure de lui apporter.

Treibrad = roue motrice, Planetenrad = planétaire, Sonnenrad = satellites, Hohbrad = roue à tambour, Bremsscheibe = disque de freinage, Ständer = stator, Läufer = rotor, Kühlkanäle = circuits de refroidissement, elektr. Anschluß = connexion électrique, Wasser Anschluß = connexion hydraulique.



Document SIEMENS transmis par "Eisenbahn Kurier".