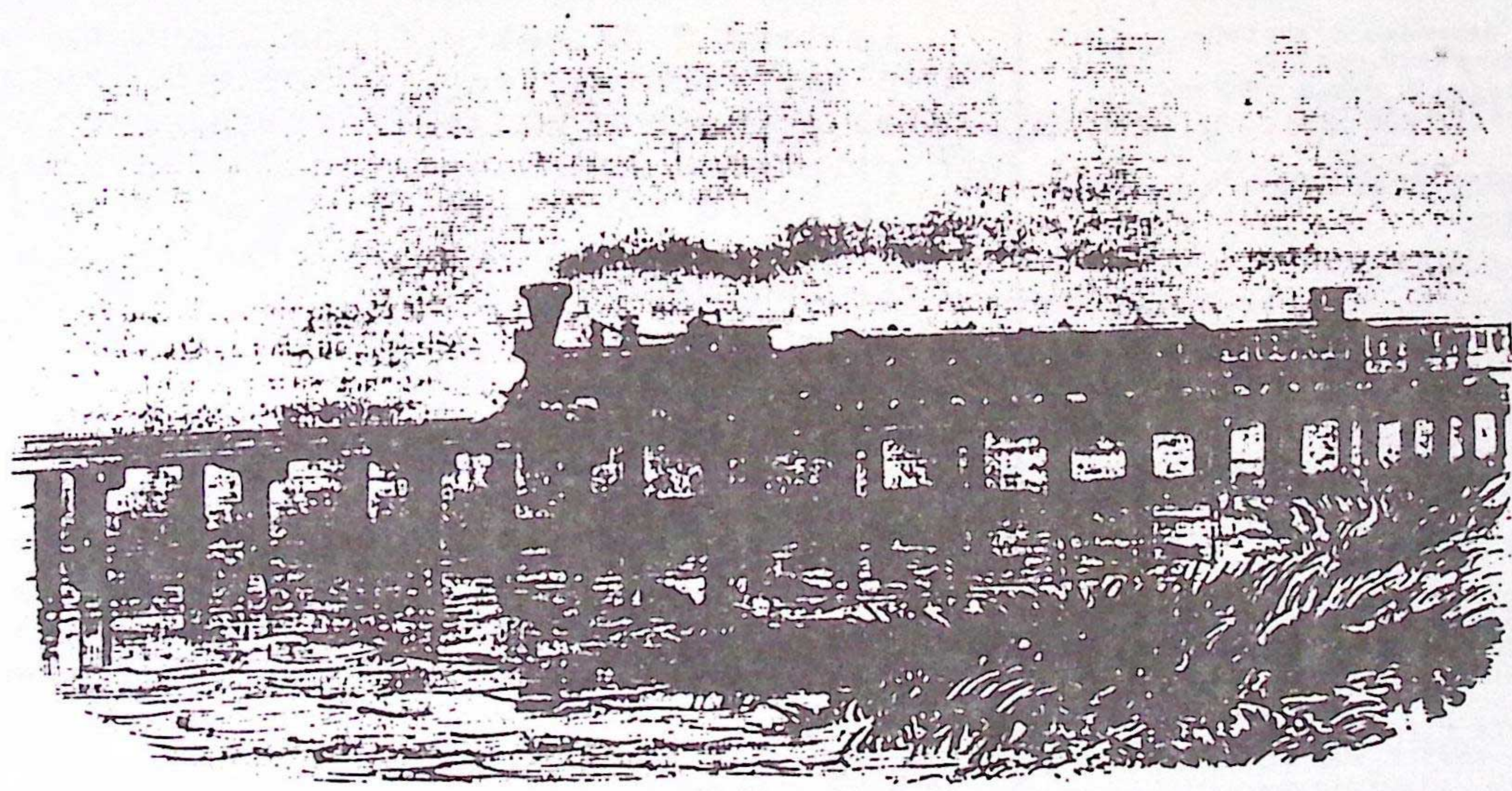


# FERRO FLASH

N° 109 JANVIER 1986



EDITEUR RESPONSABLE: DEBLIQUIT RICHARD  
28, Rue St Donat - 7070 - Houdeng Goegnies.



Fragment de chemin de fer établi sur pilotis, dans un marais très-profond de la Caroline du Sud.

## CLUB FERROVIAIRE DU CENTRE

MENSUEL

DOCUMENTATION  
MODELISME

INFORMATIONS FERROVIAIRES

**C.F.C.**

Relations Publiques et  
Secrétariat BRUXELLES:

Michel BROIGNIEZ

Allée des Jonquilles, 18  
5865 - WALHAIN-SAINT-PAUL

Secrétariat CENTRE:

Henri HAUBE

Rue Docteur Grégoire, 51

7100 - LA LOUVIERE

Les demandes de renseignements  
et les changements d'adresses  
sont à faire parvenir à votre  
secrétariat respectif.

Les articles et photos pour  
FERRO-FLASH sont à faire  
parvenir à :

Henri HAUBE

Rue Docteur Grégoire, 51

7100 - LA LOUVIERE

Les revues à :

Pierre HAUTEPIN

Chaussée de Mons, 125

7160 - HAINE-ST-PIERRE

Les demandes d'anciens  
FERRO-FLASH sont à  
adresser à votre secré-  
tariat respectif.

Comptes Bancaires

CENTRE

271-0061822-65

Club Ferroviaire du Centre

HOUDENG-GOEGNIES

BRUXELLES

068-2027267-91

Club Ferroviaire du Centre

SECTION BRUXELLES

Montants des cotisations

Membres avec service  
FERRO-FLASH : 600 Frs

Membre vivant sous le  
même toit : 300 Frs

Membre bienfaiteur :  
800 Frs et plus

N'oubliez pas de mentionner  
vos noms et adresses ainsi  
que votre numéro.

PRIERE DE JOINDRE POUR TOUTE  
CORRESPONDANCE S.V.P UNE  
ENVELOPPE TIMBREE ET  
ADRESSEE POUR LA REPOSE.

LES ARTICLES PUBLIES DANS  
FERRO-FLASH N'ENGAGENT QUE  
LA RESPONSABILITE DE LEUR  
AUTEUR.

**C.F.C. réunions C.F.C.**

Le samedi 22 février 1986 à partir de 15h00,  
au local suivant : Ecole Primaire Communale  
Mixte, Chaussée, 316 à Houdeng-Goegnies.

Au programme : projection de diapositives,  
l'exposition d'Houdeng en 1978 et les projets  
de celle de 1986.

Miscellanée de l'année 1985. (il s'agit d'un  
sujet différent de ceux déjà présentés)

Si vous avez des idées ou des sujets pour  
animé les réunions mensuelles d'Houdeng  
de mars, avril, mai et juin, faite le savoir  
au secrétariat de la section Centre, adresse  
dans l'encadré ci-contre.

***En librairie***

50 ANS DE TRANSPORT VOYAGEURS :

le tome 2 de cette étude vient de sortir  
d'imprimerie, les membres qui avaient réservé  
et qui n'ont pas eu l'occasion de venir le  
retirer à la réunion du 25 janvier, peuvent  
le faire soit le 22 février, soit lors des  
réunions bibliothèque des 8 et 22 février, soit  
le vendredi soir.

***bibliothèque***

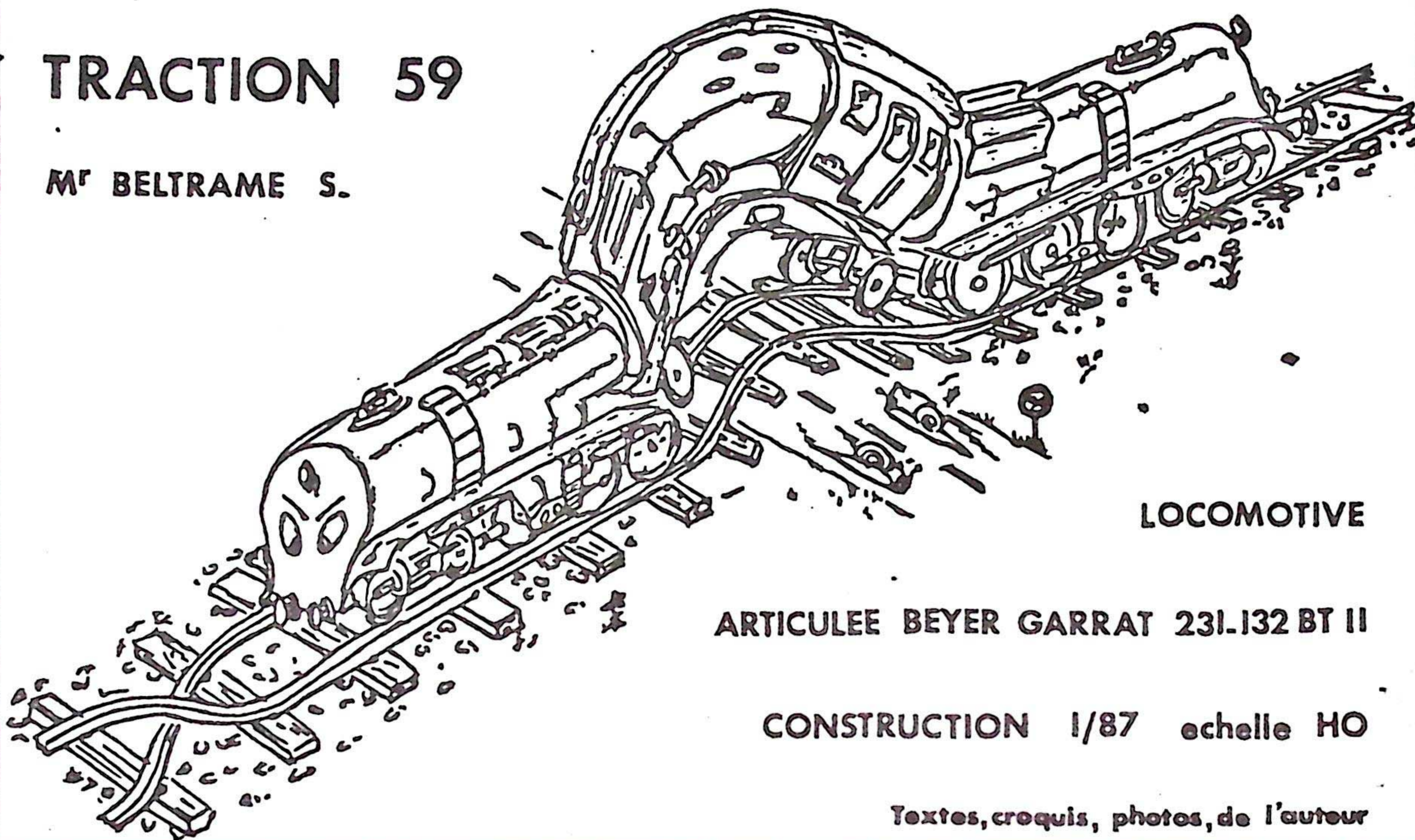
Nous vous rappelons que la bibliothèque ouvre  
ses portes, en plus des réunions mensuelles  
et du vendredi soir, les 2èmes et 4èmes samedi  
de chaque mois à partir de 15h jusque 17h.

LES JEUX DE FERRO-FLASH : que les membres qui  
participent régulièrement à ce jeux ne s'inquiète  
pas, il reprendra sous peu.

# MODELISME

## TRACTION 59

M<sup>r</sup> BELTRAME S.



LOCOMOTIVE

ARTICULEE BEYER GARRAT 231.132 BT II

CONSTRUCTION 1/87 echelle HO

Textes, croquis, photos, de l'auteur

*BREF HISTORIQUE*

*LE MODELE HO*

*ETUDE DU MODELE - DESCRIPTION*

- 1) *LE CHOIX*
- 2) *ETUDE DU PROJET*
- 3) *LA MOTORISATION*
  - a) *la partie motrice*
  - b) *le rapport d'engrenages*
  - c) *vitese du modele*
- 4) *L'EMBIELLAGE* page 4
- 5) *LA MACHINE* page 4
  - a) *le chassis poutre*
  - b) *les chassis moteurs*
  - c) *les superstructures*

TRACTION 59.LOCOMOTIVE 231.132 BT 11 - PLM ALGERIEN.

En tête de ce chapitre je remercie LA VIE DU RAIL et son service ARCHIVES ainsi que la firme "JOUET" pour la fourniture des chassis 231 K.

BREF HISTORIQUE.

Cette locomotive articulée BEYER et GARATT de la série 231.132 BT 1 à 12 pour voie normale fut construite par la société FRANCO BELGE de matériel de chemin de fer à RAISMES (NORD) pour le PLM ALGERIEN. Il n'existe malheureusement plus d'archives de cette machine à la sté FRANCO BELGE à RAISMES. Le modèle BT 11 se rapporte à la photo MF 1641.2 des archives de la vie du rail ( Ne pas oublier le timbre réponse pour toute correspondance) Le plan au 1/43 de LOCOREVUS permet la reproduction de ce modèle. Il y a cependant des erreurs à corriger d'après les photos. Dans le livre les locomotives articulées du système MAUGET une photo représente une vue de cette machine. Cliché de la fore apparié à celle donnée par la photo de la vie du rail. La réunion de ces documents donne un bon nombre de détails et permet une bonne compréhension du plan au 1/43<sup>ème</sup>. Cette locomotive du type double-pacific était destinée à la remorque de trains express sur la ligne ALGER-TUNIS (Rampes de 20 m/100 m.) Ces machines étaient essayées sur le réseau du NORD. Leur mise en service correspond aux années allant de 1932 à 1936.

LE MODELE HO.

Pourquoi avoir choisi cette machine comme premier modèle HO ? J'aime plaisanter, mais ce modèle est bien le premier reproduit pour le réseau "TRACTION 59". Il s'agit avant toute chose d'une question de goût personnel pour les modèles articulés ou de conception bizarre, que ce soit en vapeur ou en électrique. Cette machine ne se rapporte pas directement au réseau FRANÇAIS mais elle a roulé pour avoir dans la région NORD et fut construite dans cette même région. Mon choix peut surprendre dans sa complexité car en principe il faut choisir un modèle bien plus simple pour débiter. Je crois cependant à la réussite d'un modèle complexe si celui-ci plaît beaucoup au constructeur HO. Je dois cependant ajouter que ma profession me facilite la lecture et le tracé des plans. A cela ajoutons une certaine aisance manuelle dans la pratique du modélisme au niveau de la petite mécanique sans outillage de précision. Par contre je sais ah! combien il est difficile

pour l'amateur de construire une machine H0. La bibliographie aide le constructeur, mais chaque amateur ne constitue pas à lui seul une encyclopédie ferroviaire. Il est parfois difficile de réunir des pièces ou des éléments de modèle. J'ai moi-même rencontré ces problèmes et le modèle à construire n'a jamais connu le chantier de montage. Ainsi dans l'exposé de construction de la 231.132 BT H je donnerais les dimensions des pièces constituant ce modèle pour que l'amateur intéressé par mes travaux puisse copier la construction de A à Z. Les matériaux entrant dans le montage de la 231.132 BT H sont courants sur le marché. La base étant toute fois deux chassis JOUET de 231 K ou deux chassis avec roues de même dimensions. Motorisation par deux moteurs "Jouet" et des engrenages en laiton ("WEBER"). A cela ajoutons du fil de laiton de diamètres différents, du plastique en feuilles et en tube. Le prix de revient pour un modèle peu courant et super détaillé reste modique. Les heures ne comptent pas pour le modéliste.

### ETUDE DU MODELE - DESCRIPTION.

- 1) LE CHOIX: Il dépend en grande partie du modéliste, de ses goûts personnels, de sa région ferroviaire ou du style des modèles évaluants sur le réseau. "TRACTION 59" est un réseau tous modèles, tous modes de traction à vocation internationale.
- 2) ETUDE DU PROJET: Il ne suffit pas de choisir un modèle, il faut l'étudier pour voir quelles sont les possibilités offertes à l'amateur pour la reproduction et la motorisation. Après étude du modèle il en ressort une construction sur deux chassis de 231 R "JOUET" comportant quelques modifications. Le tracé à l'échelle H0 représente la machine sur les chassis "JOUET". La réduction au 1/87 n'est donc pas la réduction parfaite du modèle réel. L'essentiel à cette échelle c'est de bien rendre la machine ainsi que les détails. Chacun sait qu'il n'est pas possible de réduire au 1/87 une tôle de 5mm ou un axe, nous obtenons environ 0,05mm ?? matière peu commode à manipuler.

### 3) LA MOTORISATION.

- a) LA PARTIE MOTRICE. A ce niveau de la machine il faut créer de toutes pièces le mécanisme car nos chassis "JOUET" ne sont pas motorisés. Après divers crayonnages et en s'inspirant des techniques des constructeurs H0 le projet prend forme. Les moteurs seront situés dans la chaudière, le mouvement étant transmis aux chassis par poulies et courroies. Ainsi du premier coup cela fonctionne? Eh bien non! La courroie glisse sur les poulies. Il suffit de

tendre un peu plus fortement et cette fois les roues tournent. Mais cette solution ne me plaît pas, car mécaniquement l'effort sur les paliers est trop important. Après quelques recherches et essais la motorisation se fera par ressorts. Eh non! pas une machine à remonter. Les ressorts remplacent seulement les courroies. Le tracé à l'échelle 2 permet le positionnement correct de la mécanique. L'espace étant très restreint sur le chassis à motoriser il faut veiller aux moindres détails. Je laisse cependant tous les détails concernant cette étude pour ne pas charger ce texte plus qu'il n'en est besoin.

#### b) LE RAPPORT D'ENGRENAGES:

Cette partie d'étude pourrait être passée sous silence car c'est le résultat sur le modèle qui compte, mais la manière employée pour définir le train d'engrenages peut servir à d'autres modélistes. Faut d'éléments précis j'ai eu recours à une méthode empirique pour déterminer le nombre de dents des engrenages.

#### c) VITESSE DU MODELE

La vitesse de rotation du moteur "JOUF" en charge n'étant pas connue j'ai exécuté quelques essais avec une locomotive "JOUF" possédant un moteur cinq poles (Loco pour trains rapides). La locomotive étant sur la voie et alimentée en 9 volts au lieu de 12 volts au maxi j'ai chronométré le temps mis pour parcourir une distance de 4m soit 8 secondes. J'ai ensuite remplacé cette loco rapide par une loco vapeur gros modèle (150 par exemple, la marque importe peu et j'ai relevé le temps mis pour parcourir les 4 mètres soit 12s dans ce cas sous 9 volts. Le temps de 12s correspond à une vitesse de déplacement agréable à l'œil, ni trop lente, ni trop rapide. Il reste cependant 3 volts (9 à 12 au transfo) si nous voulons accélérer le modèle.

Pour le ralentir pas de problèmes. Ainsi le 2<sup>ème</sup> essai me donne le temps dont dispose la 231-132 BT11 pour parcourir 4m à vitesse raisonnable sous 9 volts. Le premier essai me donne le rapport d'engrenages pour 4m mais en 8 secondes.

Je vais donc corriger ce rapport pour obtenir 12s avec du matériel "JOUF". Après avoir démonté la locomotive du 1<sup>er</sup> essai je compte le nombre de dents des engrenages et j'établis le rapport "R" de cette machine. Comme il y a deux poulies je prends les diamètres au lieu du nombre de dents. Ce qui me donne :

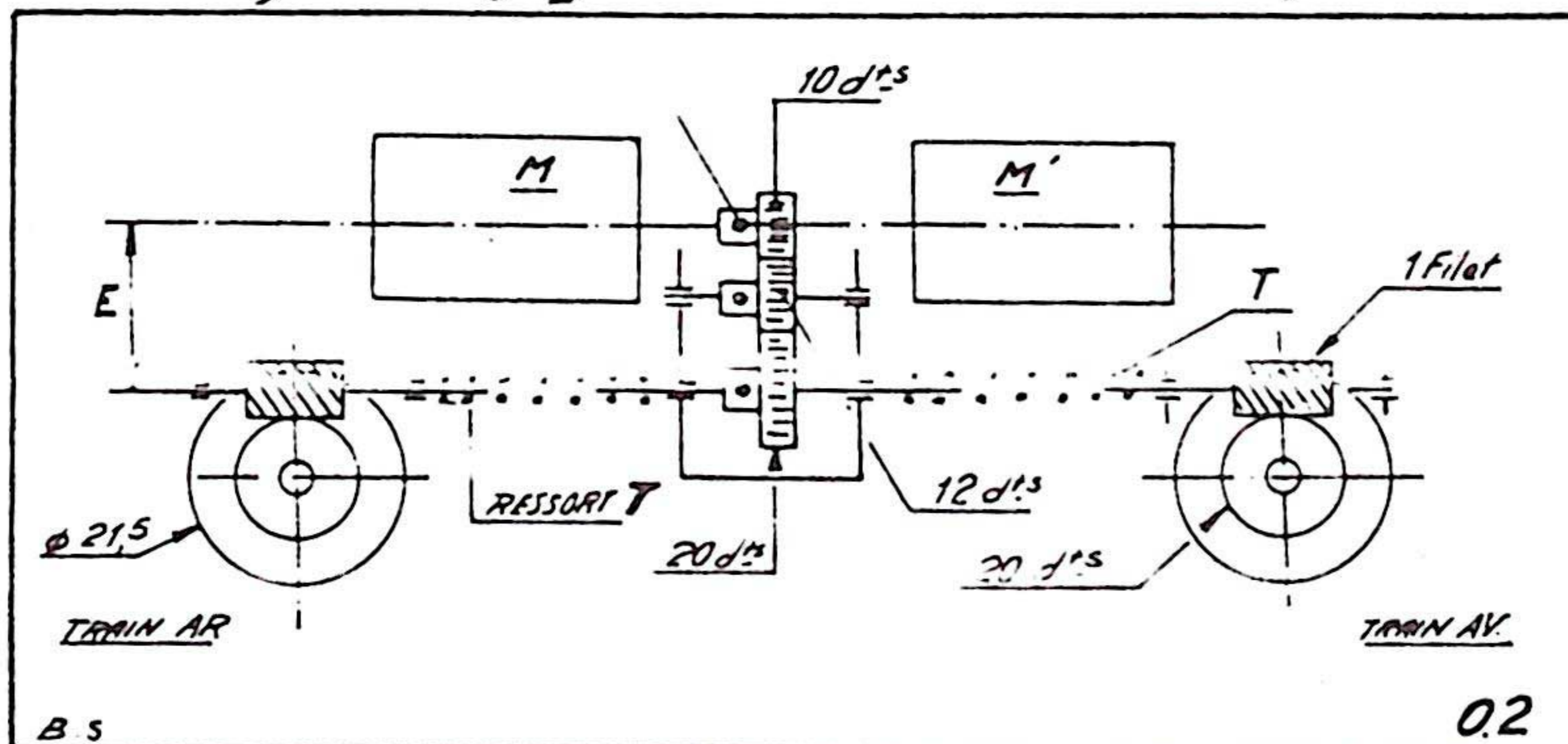
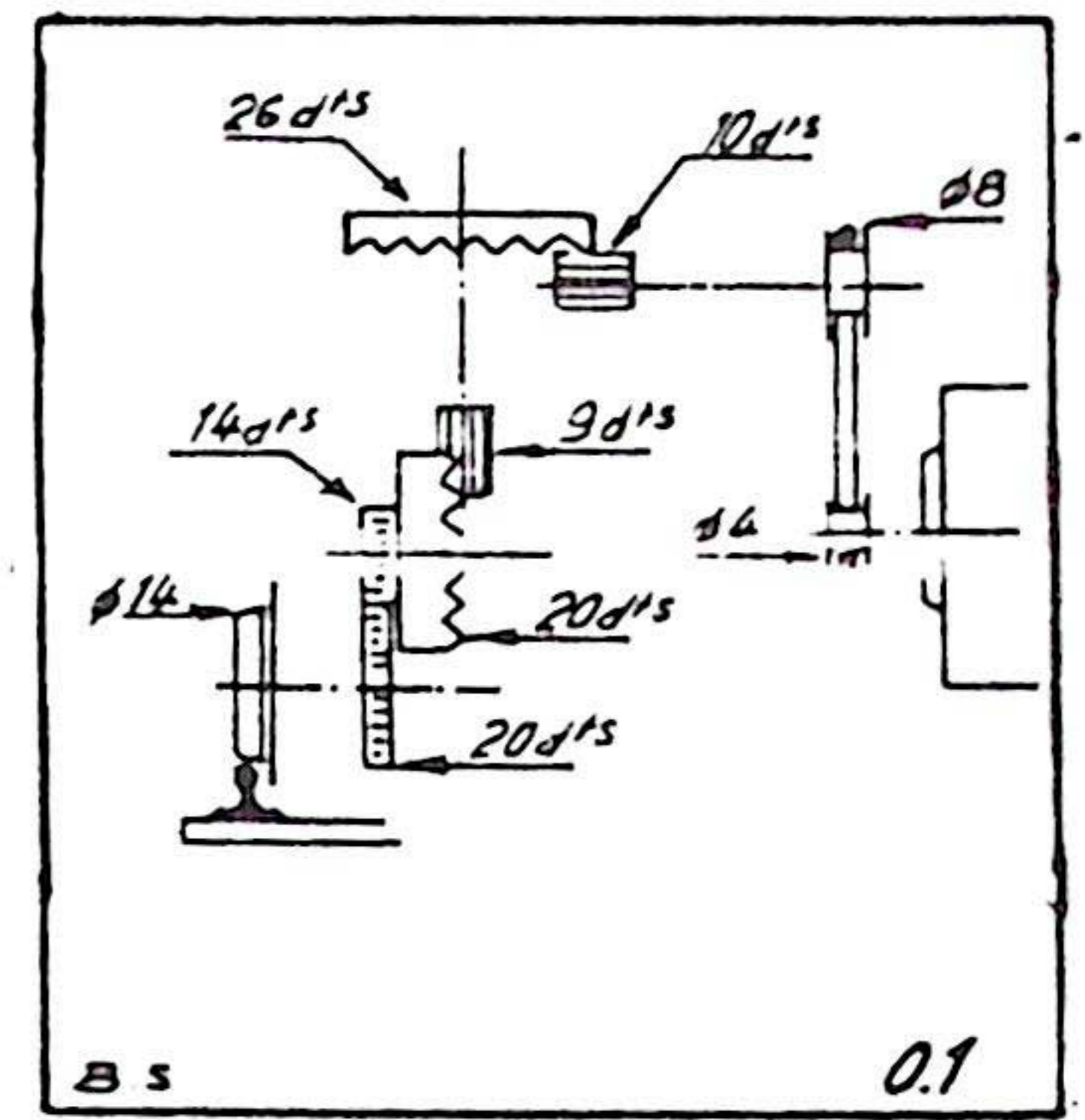
$$R = \frac{10 \text{ dts}}{26 \text{ dts}} \times \frac{9}{20} \times \frac{14}{20} \times \frac{\phi 4}{\phi 8} = 0,06 \text{ (machine rapide 8s) fig 01.}$$

en tenant compte du diamètre de la roue nous avons  $0,06 \times \phi 14 = 0,84$  pour 8s.

La roue de la 231-132 BT11 mesure 21.5mm je calcule donc à l'envers pour obtenir le rapport "R" de la 231-132.

soit:  $\frac{0,84}{21,5} = 0,039$  au lieu de 0,06 avec roue de 14.  
le temps est toujours de 8s. le temps pour la loco à construire étant de 12s je corrige le rapport moteur en fonction de ce temps  
soit:  $\frac{8}{12} \times 0,039 = 0,026$  rapport final.

Je calcule mes engrenages entre le moteur "JOUER" et la roue  $\phi$  21.5 en fonction de ce chiffre 0,026. D'après le tracé à l'échelle le premier rapport sur l'essieu moteur est  $\frac{1}{20}$  pour la couple roue et vis sans fin. De ceci je tire le rapport réducteur au niveau du moteur.  $0,026 = X \times \frac{1}{20}$  d'où  $X = 0,026 \times \frac{20}{1} = 0,52$  Ce chiffre sera arrondi à 0,5. Le tracé permet le montage des pignons de 10 et 20 dents pour obtenir la valeur 0,5



Nota: Dans le montage le pignon de 12 dents sert uniquement à obtenir l'entreaxe "E" pour passer les axes de transmission "T" sous les moteurs "M"

Fig. 02

Le pignon de 12 dents inverse le sens de rotation mais ceci ne présente aucun souci puisque les moteurs peuvent tourner dans les deux sens.

#### 4) L'EMBIELLAGE.

L'embiellage de chaque chassis de 231K JOUER sera reconstruit pour se conformer au modèle réel. Les bielles ajourées seront ajoutées ainsi que des cylindres conformes à la 231-132 BT 11.

#### 5) LA MACHINE.

a) LE CHASSIS POUTRE. Cette partie de la machine regroupe plusieurs fonctions. Il relie le chassis moteur avant au chassis moteur arrière par deux pivots situés à chaque extrémité de cette poutre. Au centre de cet élément auto porteur nous trouvons le réducteur auquel les moteurs "JOUER" sont accouplés. Cette poutre porte également la chaudière et ses accessoires. Cet ensemble central étant en porte à faux, le poids se répartit sur les chassis Avant et Arrière au niveau de l'essieu moteur.

Le chassis poutre est réalisé par collage d'éléments découpés dans de la feuille plastique. La forme de la poutre est conçue pour recevoir les divers éléments constituant la partie centrale de la 231-132 BT 77.

b) LES CHASSIS MOTEURS. Le chassis de la 231K "JOUET" sera motorisé par adjonction du couple roue et vis sans fin sur l'axe du moteur AR de chaque chassis. Il faudra effectuer quelques découpes pour loger la mécanique. Le support de la vis sans fin servira également à l'accrochage du pivot de la poutre centrale. Sur ce même chassis AL ou AR nous trouvons l'articulation du bras coudé du biisel AR de chaque chassis moteur. Le biisel AL quand à lui est conservé comme sur la 231 K. Le chassis AL porte la citerne à eau et ses accessoires. Le chassis AR porte la réserve de combustible et une citerne.

c) LES SUPERSTRUCTURES. Avant de réaliser l'habillage de la machine il est nécessaire de vérifier le fonctionnement du modèle sur les rails et de figurer les réglages. Les détails, les chaudières, les tuyauteries, seront réalisés dans divers matériaux selon leur importance ou leur fragilité. Comme tout modèle il sera peint et superdétaillé selon les limites permises par l'échelle H<sub>0</sub>.

Avant de passer à la réalisation je donne quelques indications utiles pour la suite du texte: les schémas ou figures seront repérés par un chiffre précédé du zéro pour éviter la confusion avec le numéro des pièces ou partie de pièces. ex: 01 pour la figure. 1 pour une pièce. Les divers éléments de la machine seront repérés dans le texte ou sur les croquis par le numéro.

AL correspond à Avant et AR correspond à arrière.

$\Phi$  = diamètre. - // symbole de parallèle. Dans la cotation si le plan ne comporte pas d'indication c'est que l'axe de la pièce est situé à égale distance des cotés de cette pièce.

épt. = Epaisseur.

Ext. = Extérieur.

int = Intérieur prof. = profondeur.



# ACTU- LES VOITURES A DEUX NIVEAUX TYPE M5 -ALITE

## Pourquoi

Dans quelques mois, le paysage ferroviaire belge changera encore d'aspect. En effet, après s'être diversement coloré, il prendra de la hauteur avec l'apparition de voitures à 2 niveaux dites M5.

En réalité, ce ne sera pas une nouveauté. Déjà au siècle dernier, on pouvait voir à BRUXELLES, LIEGE et ANVERS des omnibus ou des tramways à impériale. Plus récemment, et sans doute en partie à la base de la décision de la SNCB d'exploiter des voitures à 2 niveaux, une rame française VB2N est venue, par deux fois, en essai, chez nous.

La mise en service de telles voitures répond à l'impératif besoin d'augmenter la capacité de nos lignes sans en augmenter le nombre de trains (saturation de la Jonction aux heures de pointe) ni la longueur de ceux-ci (réduite à celle des quais qu'on ne peut allonger). Ce problème est loin d'être propre à notre petit pays.

## Ailleurs

Déjà en 1830, l'impériale était présente mais il faut voir dans cette rame 1830 du BALTIMORE & OHIO une survivance ou plutôt une transposition de la caisse d'une diligence avec présence de sièges supérieurs et non la résolution d'un problème aigu de capacité ferroviaire.

Par contre, en banlieue parisienne, en 1859 (déjà) apparurent les premières voitures à impériale française répondant au problème de capacité évoqué; ces voitures étaient ouvertes (brr...). Elles furent remplacées en 1884/5 par des voitures toujours à impériale plus confortables qui roulèrent jusqu'en 1954! C'étaient les "Bidel" (du nom d'un cirque, allusion aux cages) bien connues dans le monde du miniature grâce à JOUEF.

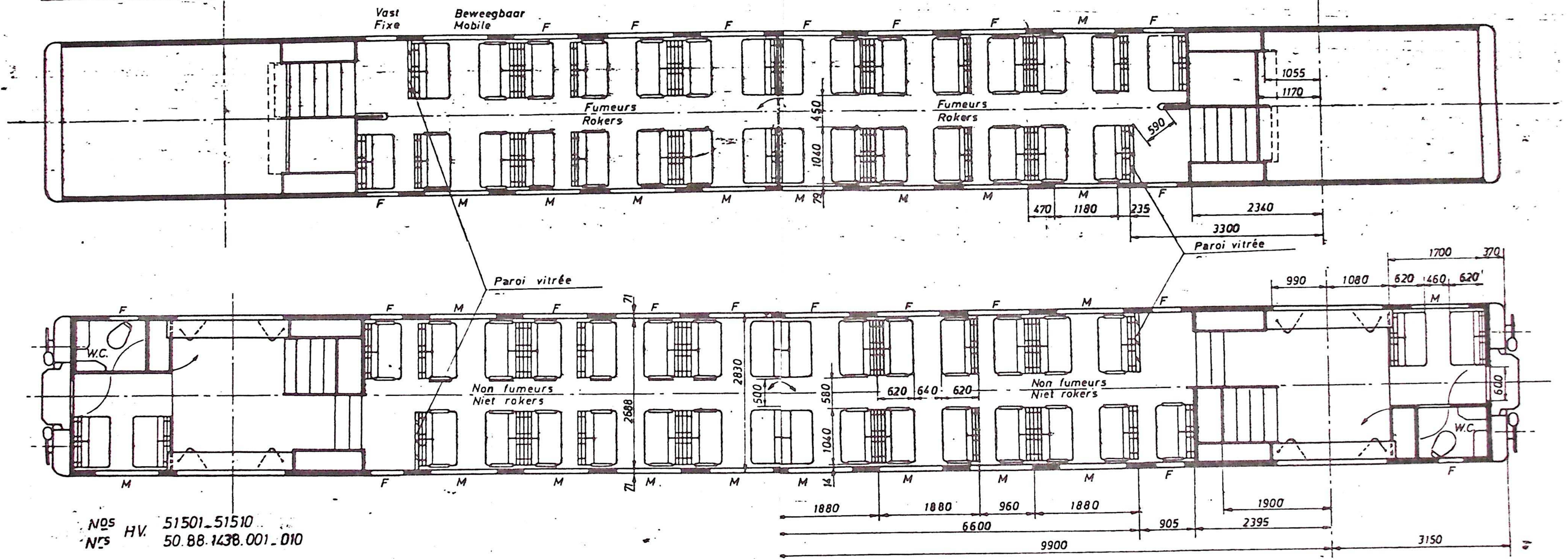
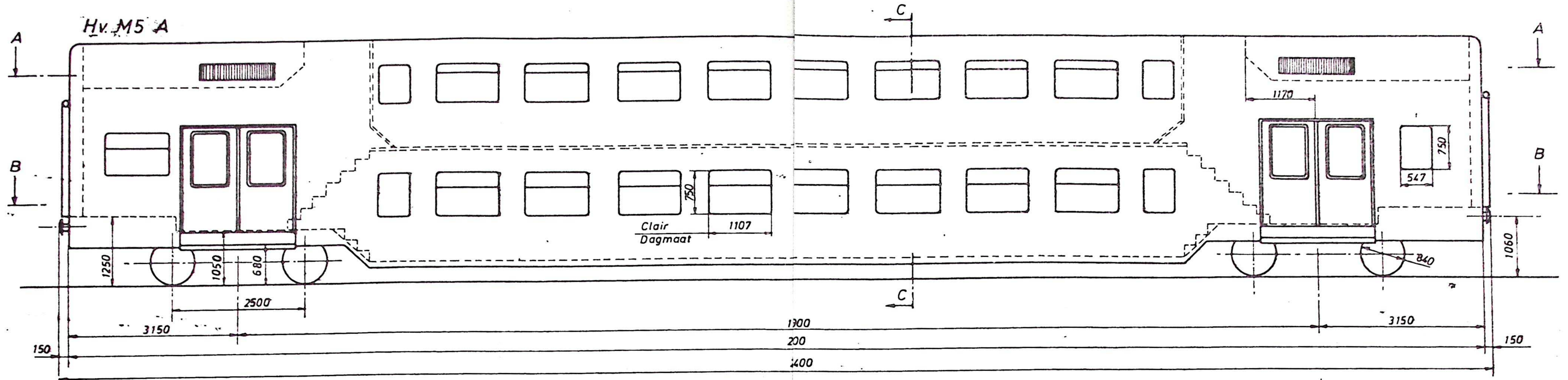
En 1933, toujours en FRANCE et en banlieue, l'ETAT introduisit des voitures à 2 niveaux et à bogies; elles viennent de quitter la scène ferroviaire il y a peu.

Un an plus tard, c'est le chemin de fer LUBECK-<sup>(Allemagne)</sup>BUCHENER qui s'équipa de rames à 2 niveaux dont LIMA assure la reproduction en miniature.

En 1946, le SOUTHERN RAILWAY (G+B) confronté au problème capacité doublé de celui du gabarit britannique moins généreux lance une rame prototype à 2 niveaux intimement imbriqués (style voitures-lits T2) qui n'eut aucune descendance.

En 1949, la DR crée des rames similaires à celle du LUBECK-BUCHENER. Les DR sont restés fidèles au principe de la voiture à étage. Il fut étendu aux autres pays de l'Est et on peut dire que plusieurs milliers de voitures à impériale, de différents types, circulent, à l'heure actuelle, dans ces pays. Aux ETATS-UNIS, apparurent dans les années d'or du rail (1930), sur les trains de prestige, les fameuses "VISTA DOME": voiture observation munie d'un dôme vitré (ce type de voiture a également parcouru éphémèrement le TEE RHEINGOLD avant d'être rachetée par une société privée).

Grâce au gabarit généreux américain (5m. et plus), les réseaux américains exploitent aussi des voitures à 2 niveaux sur les long parcours: ce sont HI LEVEL du SANTA FE suivies des SUPERLINERS où l'on retrouve des voitures de tous types: couchettes, lits, bar, restaurant, salon.etc...



NOS HV. 51501-51510  
 N°S 50.88.1438.001-010

En banlieue, on trouve des GALLERY CARS évoquant les couloirs d'une prison. Avant de terminer notre tour du monde, mentionnons encore le JAPON avec des rames à 2 niveaux sur de la voie de 1,06 m.

### LA NOUVELLE GENERATION

Durement confrontée à la saturation de ses lignes de banlieue, la SNCF commande en 1973 -40 ans après la livraison ETAT- des voitures de banlieue à 2 niveaux: les VB2N livrées de 1975 à 1978.

Elles sont suivies des VO2N (identiques aux précédentes mais avec emplacement à bagages pour permettre le service omnibus sur d'autres lignes que celles de la banlieue parisienne).

Ces dernières engendrent une descendance italienne semblable jusque dans les coloris et même, après accouplement avec C.F.C. (ne pas confondre: CASARALTO-FIAT-CIMT), un autorail resté sans suite et dont notre membre Pol TORDEUR nous a donné les détails lors d'un précédent FERRO-FLASH.

En 1982, les automotrices grimpent aussi d'un étage avec les Z2N.

A l'heure actuelle, les N.S. se font livrer leurs voitures à 2 niveaux de fabrication TALBOT tandis que la SUISSE vient de se livrer à des essais comparatifs avec un convoi comprenant une VB2N SNCF et une voiture N.S.

### CHEZ NOUS

Au moment où nous écrivons ces lignes, une première voiture à 2 niveaux vient déjà d'effectuer ses premiers essais en ligne. Elle sera suivie de 129 autres de conception B.N. selon la répartition:

15 voitures de première (A),

97 " " seconde (B),

18 voitures-pilote, (Bdx),

engagées suivant la composition: 1 Bdx - 1 A - 6 à 8 B. Ces trains de M5 seront affectés exclusivement au trafic navetteurs (trains "P") sur les lignes 35-36, 89, 96, 124 et 161.

Le gain escompté sur ces lignes par la SNCB serait:

1 rame M5 pour 2 rames ordinaires  
ou 2 " s " " 3 " " " ; déchargement assez sensible.

Pour terminer, signalons à nos plus grands membres qu'ils seront un peu plus à l'aise que dans les rames SNCF (hauteur: 4.430 pour 4.280 à la SNCF mais 4.650 aux NS; au milieu du couloir central supérieur, la hauteur libre est de 1950: basketteurs s'abstenir!)

Nous vous renvoyons aux plans parus (ou à paraître) dans FERRO-FLASH pour plus de détails sur les cotes de ces nouvelles voitures.

### LE MODELE REDUIT

Nous attendons vos suggestions et vos réalisations.

Nous espérons vous montrer les nôtres, si le temps nous le permet, pour la réunion de mai...1986

Péache.

Bibliographie: La Vie du Rail 2020, Trans-Fer 43, SNCB

AUTOMOTRICES ELECTRIQUES

AUTOMOTRICES ELECTRIQUES (suite 1)

Série 00

010 - FSRd	045 - FSRd	079 - FEO	115 - MKM	150 - MKM	185 - FKR	224 - FHS	263 - NK	533 - DD	332 - MKM
011 - FSRd	046 - FSRd	080 - FEO	116 - MKM	186 - FKR	186 - FKR	225 - FHS	264 - NK	534 - FSRd	333 - MKM
012 - DD	047 - FSRd	081 - FEO	117 - MKM	187 - FKR	187 - FKR	226 - FHS	265 - NK	535 - FSRd	334 - MKM
013 - FSRd	048 - FSRd	082 - FEO	118 - MKM	188 - FKR	188 - FKR	227 - FHS	266 - NK	536 - FSRd	335 - MKM
014 - FSRd	049 - FSRd	083 - FEO	119 - MKM	189 - FKR	189 - FKR	228 - FHS	267 - NK	537 - FSRd	
015 - FSRd		084 - FEO	120 - MKM	190 - FKR	190 - FKR	229 - FHS	268 - NK	538 - FSRd	336 - NK
016 - FSRd	051 - FHS	085 - FEO	121 - MKM	191 - FKR	191 - FKR	230 - FHS	269 - NK	539 - FSRd	337 - NK
017 - FSRd	052 - FHS	086 - FEO	122 - MKM	192 - FKR	192 - FKR	231 - FHS	270 - NK		338 - NK
018 - FSRd	053 - FHS	087 - FEO	123 - MKM	193 - FKR	193 - FKR	232 - FHS			339 - NK
019 - FSRd	054 - FHS	088 - FEO	124 - MKM	194 - FKR	194 - FKR	233 - FHS	502 - MKM		340 - NK
020 - FSRd		089 - FEO	125 - MKM	195 - FKR	195 - FKR	234 - FHS	503 - MKM		341 - NK
021 - DD	055 - FEO	090 - FEO	126 - MKM	196 - FKR	196 - FKR	235 - FHS	504 - MKM		342 - NK
022 - FSRd		091 - FEO	127 - MKM	197 - FKR	197 - FKR	236 - FHS	505 - MKM		343 - NK
023 - FSRd	056 - FHS	092 - FEO	128 - MKM	198 - FKR	198 - FKR	237 - FHS	506 - MKM		344 - NK
024 - FSRd	057 - FHS	093 - FEO		199 - FKR	199 - FKR	238 - FHS	507 - DD		345 - NK
025 - FSRd	058 - FHS	094 - FEO	129 - MKM	200 - FKR	200 - FKR	239 - FHS	508 - MKM		346 - FSD
026 - FSRd	059 - FHS	095 - FEO	130 - MKM	201 - FKR	201 - FKR	240 - FHS	509 - MKM		347 - FSD
027 - FSRd	060 - FEO	096 - FEO	131 - MKM	202 - FKR	202 - FKR	241 - FHS	510 - FSRd		348 - FSD
028 - DD	061 - FEO	097 - FEO	132 - MKM	203 - FKR	203 - FKR	242 - FHS	511 - FSRd		349 - FSD
029 - FSRd	062 - FEO	098 - FEO	133 - MKM	204 - FKR	204 - FKR	243 - FHS	512 - FSRd		350 - FSD
030 - FSRd	063 - FEO	099 - FEO	134 - MKM	205 - FKR	205 - FKR	244 - NK	513 - FSRd		351 - FSD
031 - FSRd	064 - FEO	100 - FEO	135 - MKM	206 - FKR	206 - FKR	245 - NK	514 - FSRd		352 - FSD
032 - FSRd	065 - FEO	101 - FEO	136 - MKM	207 - FHS	207 - FHS	246 - NK	515 - FSRd		353 - FSD
033 - FSRd	066 - FEO	102 - FEO	137 - MKM	208 - FHS	208 - FHS	247 - NK	516 - FSRd		354 - FSD
034 - FSRd	067 - FEO	103 - FEO	138 - MKM	209 - FHS	209 - FHS	248 - NK	517 - FSRd		355 - FSD
	068 - FEO	104 - FEO	139 - MKM	210 - FHS	210 - FHS	249 - NK	518 - FSRd		356 - FSD
035 - FSRd	069 - FEO	105 - FEO	140 - MKM	211 - FHS	211 - FHS	250 - NK	519 - FSRd		357 - FSD
036 - FSRd	070 - FEO	106 - FEO	141 - MKM	212 - FHS	212 - FHS		520 - FSRd		358 - FSD
037 - FSRd	071 - FEO	107 - FEO	142 - MKM	213 - FHS	213 - FHS	251 - NK	521 - FSRd		359 - FSD
038 - FSRd	072 - FEO	108 - FEO	143 - MKM	214 - FHS	214 - FHS	252 - NK	522 - FSRd		360 - FSD
039 - FSRd	073 - FEO	109 - FEO	144 - MKM	215 - FHS	215 - FHS	253 - NK	523 - FSRd		361 - FSD
040 - FSRd	074 - FEO	110 - FEO	145 - MKM	216 - FHS	216 - FHS	254 - NK	524 - FSRd		362 - FSD
041 - FSRd	075 - FEO	111 - FEO	146 - MKM	217 - FHS	217 - FHS	255 - NK	525 - FSRd		363 - FSD
042 - FSRd	076 - FEO	112 - FEO	147 - MKM	218 - FHS	218 - FHS	256 - NK <sup>9</sup>	526 - DD		364 - FSD
043 - FSRd	077 - FEO	113 - FEO	148 - MKM	219 - FHS	219 - FHS	257 - NK	527 - FSRd		365 - FSD
044 - FSRd	078 - FEO	114 - FEO	149 - MKM	220 - FHS	220 - FHS	258 - NK	528 - FSRd		366 - FSD
				221 - FHS	221 - FHS	259 - NK	529 - FSRd		367 - FSD
				222 - FHS	222 - FHS	260 - NK	530 - FSRd		368 - FSD
				223 - FHS	223 - FHS	261 - NK	531 - FSRd		369 - FSD
						262 - NK	532 - FSRd		370 - FSD

Série 03

301 - MKM	302 - MKM	303 - MKM	304 - MKM	305 - MKM	306 - MKM	307 - MKM	308 - MKM	309 - MKM	310 - MKM	311 - MKM (j)	312 - MKM	313 - MKM	314 - MKM	315 - MKM	316 - MKM	317 - MKM	318 - MKM	319 - MKM	320 - MKM	321 - MKM	322 - MKM	323 - MKM	324 - MKM	325 - MKM	326 - MKM	327 - MKM	328 - MKM	329 - MKM	330 - MKM	331 - MKM
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	---------------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Le sujet dont je me propose de vous entretenir est, si pas méconnu, bien souvent négligé par les amateurs; il s'agit de l'eau d'alimentation pour nos modèles à vapeur. La construction d'une chaudière est suffisamment onéreuse et difficile pour l'amateur moyen, pour qu'une fois réussie, on prenne les précautions nécessaires pour bénéficier d'un fonctionnement prolongé dans le temps. Ma prétention n'est pas de vous faire un cours de chimie sur les eaux de surface, mais d'essayer de vous sensibiliser à un problème réel mais relativement simple à solutionner. Alors, si vous êtes d'accord, on s'y met ...

## **L'EAU DES CHAUDIERES**

L'eau qui sert à l'alimentation des chaudières de locomotives réelles ou miniatures est quelquefois trouble : le sable, la terre ou toute autre matière solide qu'elle contient se dépose à l'intérieur des chaudières. Ce qui peut arriver quand l'eau est puisée dans une rivière ou que le système d'adduction d'eau a subi des travaux. Le remède contre cela est relativement simple, il suffit de faire décanter l'eau dont on a besoin; lorsque l'eau est placée un certain temps dans un vase clos, elle devient parfaitement limpide. Cependant il y a plus grave, une eau même parfaitement limpide peut encore contenir des substances solides en dissolution.

On y retrouve ainsi le plus souvent :

- le carbonate de chaux (craie) et,
- le sulfate de chaux (pierre à plâtre). Ces substances, présentes dans l'eau lors de l'introduction dans la chaudière, restent dans celle-ci lorsque l'eau se vaporise et par précipitation peuvent tapisser les parois intérieures. En résumé, les eaux naturelles se chargent dans leur parcours au sein de la terre : 1° de gaz dissous (azote, oxygène, ammoniac, gaz carbonique);

2° d'impuretés minérales diverses, soit en suspension (terre, sable), soit en dissolution (craie). Je précise tout de suite pour les inconditionnels de l'eau de pluie que les couches de notre atmosphère ne sont pas tellement mieux que les strates de notre sol (les pluies acides, vous connaissez ?), en outre un éventuel séjour dans une citerne en béton non traité n'arrange rien bien souvent. Les matières minérales précipitent en formant des dépôts nuisibles (boueux ou incrustants) et les matières organiques acides se dissocient dans la chaudière avec formation d'autres substances acides et attaquent donc les tôles de chaudière.

L'ensemble de ces sels, en dissolution dans l'eau, empêche aussi le savon de mousser, ce qui conduit à la notion de dureté de l'eau. On définit la dureté de l'eau par son degré hydrotimétrique.

Par définition, une eau a une dureté de 1 degré hydrotimétrique lorsqu'elle contient en dissolution 1, 03 cg de Carbonate de Chaux (craie) ou 1, 4 cg de Sulfate de Chaux (plâtre). Par suite du choix des unités (comme toujours), 1 degré français équivaut à 0, 57 degré allemand et à 0, 7 degré anglais. Le tableau hydrotimétrique suivant donne la valeur en grammes des différents sels alcalins et terreux contenus dans un litre d'eau pour 1° hydrotimétrique :

SELS	FORMULES	VALEUR / GRAMMES
:	:	:
: Carbonate de Calcium (craie)	: CO <sub>3</sub> CA	: 0,010
:	:	:
: Chlorure de Calcium	: CA CL	: 0,0114
:	:	:
: Sulfate de Calcium (plâtre)	: CA SO <sub>4</sub>	: 0,0140
:	:	:
: Chaux	: CA O	: 0,0057
:	:	:
: Magnésie	: MG O	: 0,0042
:	:	:
: Chlorure de Magnésium	: MG CL <sub>2</sub>	: 0,0090
:	:	:
: Carbonate de Magnésium	: MG CO <sub>3</sub>	: 0,0088
:	:	:
: Sulfate de Magnésium	: MG SO <sub>4</sub>	: 0,0125
:	:	:
: Chlorure de Sodium (sel marin)	: NA CL	: 0,0120
:	:	:
: Sulfate de Sodium	: SO <sub>4</sub> NA <sub>2</sub>	: 0,0146
:	:	:
: Acide Sulfurique	: SO <sub>4</sub> H <sub>2</sub>	: 0,0082
:	:	:
: Acide Carbonique	: CO <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> O	: 0,0099
:	:	:

La proportion des matières solides dissoutes, qu'on mesure par suite de l'évaporation de l'eau, est très variable. Certaines eaux très pures ne contiennent que quelques centigrammes de matières solides par litre; très souvent, le résidu varie entre 20 à 30 cg par litre; dans des cas extrêmes il s'élève à 1 gramme ou au-dessus.

A titre d'exemple, je donne ci-après les résidus laissés par des eaux ayant servi à l'alimentation des locomotives réelles en France. A défaut d'une analyse précise de votre eau d'alimentation, vous pouvez situer la qualité de votre eau par rapport aux différentes régions citées (voir aussi la moyenne ci-dessus) :

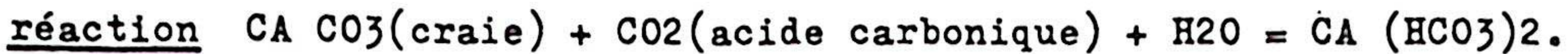
1. Source à Baccarat dans les Vosges	2, 5 cg
2. Source du Furens à St-Etienne	3 cg
3. L'Allier à Langeac	7 cg
4. Eau à Redon	8 cg
5. Alimentation de Morlaix	10 cg
6. La Loire à Roanne	12 cg
7. Alimentation de Cherbourg	15 cg
8. Le Lac de Genève à Genève	16 cg
9. Alimentation d'Angers	17 cg
10. Le Rhône à Oullins	19 cg
11. Alimentation de Brest	19 cg
12. Alimentation de Chartres, de Mantes	24 cg
13. Alimentations de Châlons-sur-Marne, Gray, Mohon, Longwy, Reims	25 cg
14. L'Yonne à Laroche	27 cg
15. Alimentation du Havre, de Granville	29 cg
16. Alimentation d'Evreux	30 cg
17. La Seine à Paris	32 cg
18. Canal de la Durance à Marseille	34 cg
19. Source à Firminy	39 cg
20. Sources à Gannat	46 cg
21. L'Arvan à Saint-Jean-de-Maurienne	109 cg
22. Puits à Fréjus	122 cg

En ce qui concerne la Belgique, les eaux utilisées pour l'alimentation des locomotives sont assez dures dans l'ensemble du pays, on peut compter sur une moyenne de 28° hydrotimétrique, soit environ 30 à 35 cg de résidus par litre d'eau vaporisée.

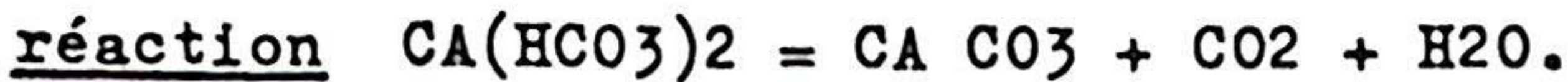
Voyons maintenant les effets des principaux sels pouvant être présents en dissolution dans l'eau :

1. Carbonate de Chaux (craie)  $\text{CO}_3 \text{CA}$ ;

La solubilité du Carbonate de Chaux à 15° est de 0,03 g/litre. A la température ordinaire, l'eau dissout l'acide carbonique de l'air et cette eau réagit alors sur les Carbonates en donnant des Bicarbonates qui sont 10 fois plus solubles.



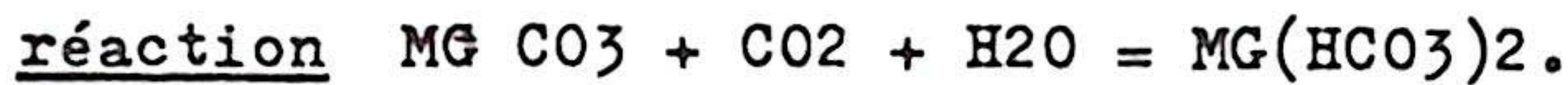
L'ébullition de l'eau produit la réaction inverse



L'ébullition chasse l'acide carbonique que l'eau contenait et qui maintenait les sels en dissolution. Sous pression cette réaction inverse est retardée, mais elle est tout de même complète à 150°; il y a alors précipitation et formation de dépôts dès l'entrée de l'eau dans la chaudière. Ces dépôts sont peu durs et peu adhérents, cependant si l'on enlève l'eau de la chaudière encore trop chaude, la boue meuble se cuit (comme les briques) et devient alors très dure et difficile à enlever (regardez à l'intérieur de votre bouilloire familiale).

2. Carbonate de Magnésium  $MG CO_3$ ;

Ce Carbonate donne lieu à la même solution réversible

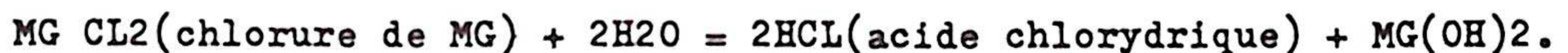
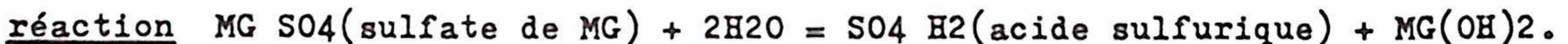


3. Sulfate de Calcium (plâtre)  $SO_4 CA$ ;

La solubilité est de 2 g/l à 15°. Cette solubilité diminue avec la concentration, la précipitation du Sulfate de Chaux est complète à 135° (concentration de 0,105). Ces dépôts sont très adhérents.

4. Sulfate et Chlorure de Magnésium;

Ces corps peu stables sont assez solubles, ils s'hydrolysent très facilement (réaction avec l'eau  $H_2O$ ) sous l'action de la chaleur et libèrent des acides corrosifs pour les tôles de chaudière (gare aux chaudières modèles en acier non traité).



5. Chlorure de Sodium  $NA CL$  (sel marin);

C'est un composé stable et extrêmement soluble. D'ailleurs sa solubilité augmente avec la température de l'eau. La précipitation du Chlorure de Sodium est peu à redouter par ce fait, sauf dans certains cas mal définis. Cependant une concentration trop forte entraîne un risque de primage (l'eau de la chaudière se met à mousser et va dans les cylindres, le remède consiste à pratiquer des extractions répétées, et en modélisme à vider la chaudière et à la laver). Autre inconvénient, en présence de l'eau et d'autres sels comme la Silice ( $SI O_2$ ), le Chlorure de Sodium libère de l'acide Chlorydrique ( $HCL$ ). Cet acide attaque énergiquement l'acier et entraîne une réaction en chaîne :

1. le  $HCL$  attaque l'acier et donne du Chlorure ferreux





2. ce Chlorure ferreux  $FE\ CL_2$  s'oxyde très rapidement en donnant du Chlorure ferrique  $FE_2\ CL_6$   
 $6FE\ CL_2 + 3O_2 = 2(FE_2\ CL_6) + FE_2\ O_3$

3. le Chlorure ferrique est attaqué à son tour par la vapeur d'eau. De ce fait il résulte une régénération de l'Acide Chlorhydrique, avec formation de l'oxyde de fer.



moralité de l'affaire, la corrosion se renouvelle sans cesse.

J.M. HOTTON

(A suivre)

### **Photo-mystère**

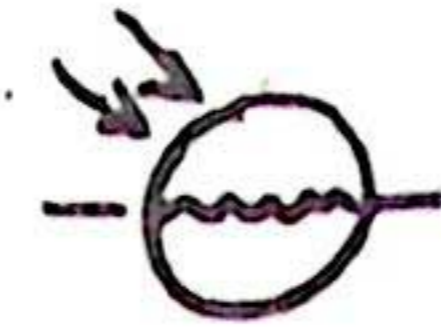
La photo occupant la page centrale du N° 107 de F.F. (novembre 1985) a été prise à Chapelle-lez-Herlaimont, place de l'Hôtel de Ville (nom actuel). Le cliché récent ci-joint est un exemple beaucoup trop rare d'une situation "vicinale" pouvant être photographiée d'une manière similaire à cinquante ans d'intervalle. Bien sûr, depuis les années '30, la toponymie, les façades et la destination des bâtiments ont changé; néanmoins, certains ancrages de fils de contact semblent avoir la vie dure, même lorsqu'ils sont inutilisés. En fait, la courbe a été déplacée vers l'extérieur pour permettre le passage des voitures à droite de la voie. Le 80, assuré le 28.11.85 par la motrice 9149, comme son prédécesseur avec la 10231, arrive de Trazegnies et débouche de la rue Robert sur la place communale ou la nouvelle place, comme on dit à Chapelle.

D. ALLARD

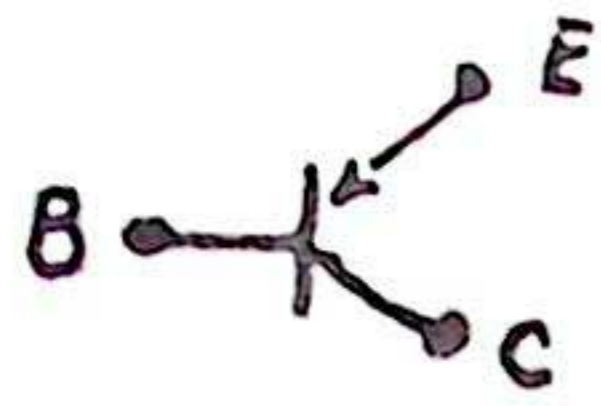
Le coin du débutant



Cellule solaire



Cellule photo-électrique



Transistor PNP



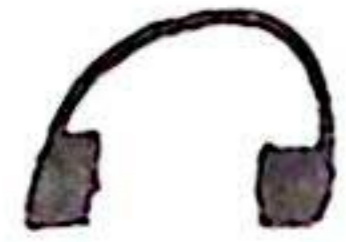
Transistor NPN



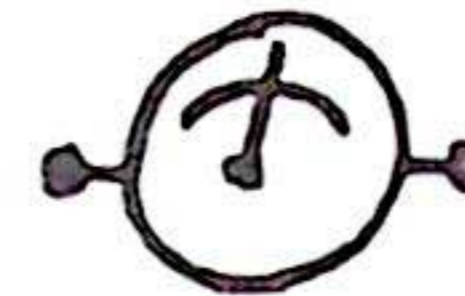
Haut-parleur



Pile ou batterie



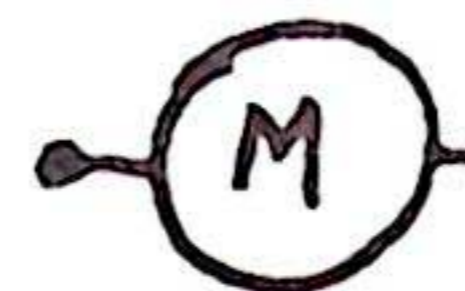
Casque



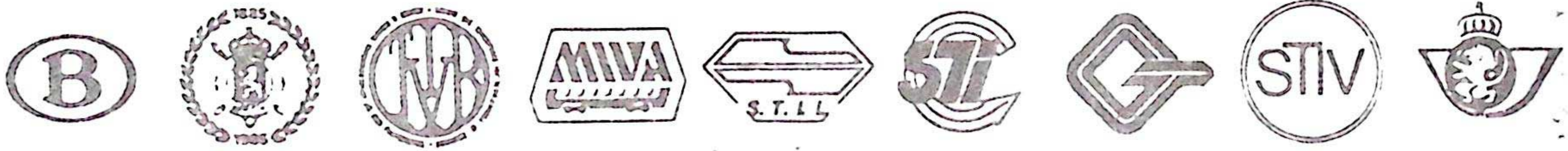
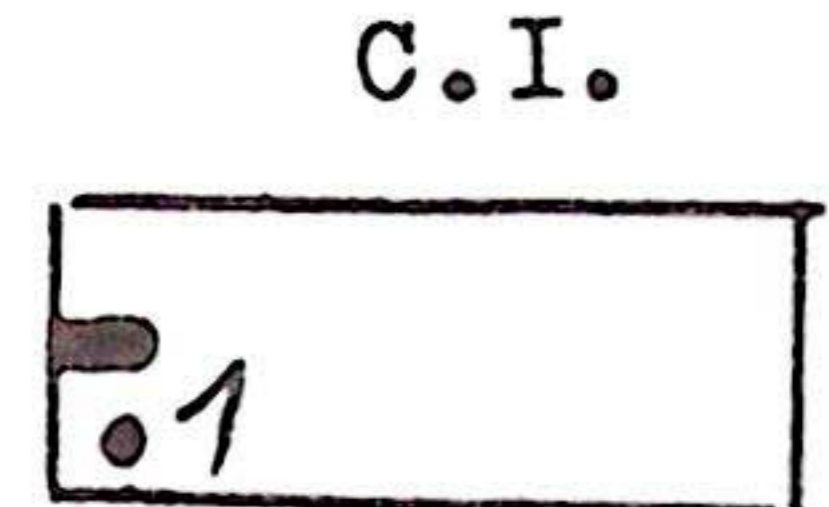
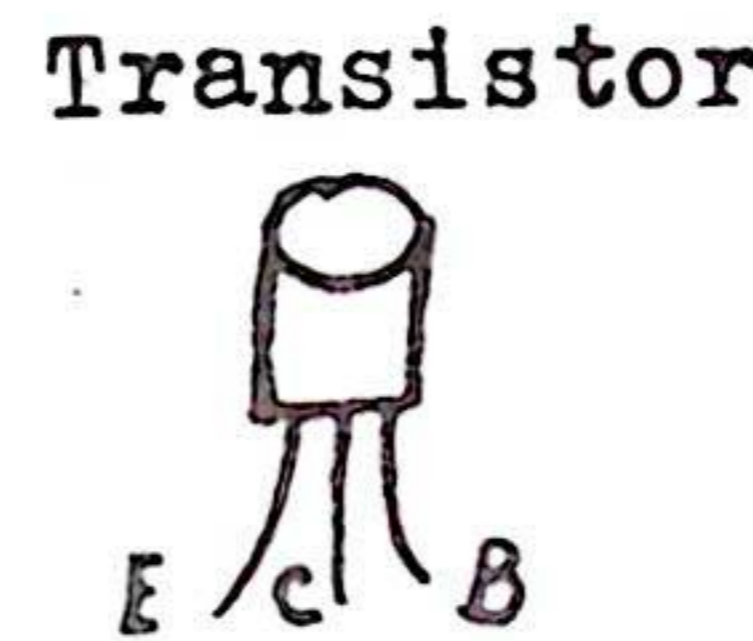
Appareil de mesure



Fusible



Moteur



*Pour obtenir des informations concernant les transports en commun, adressez-vous au...*

**SOCIÉTÉS DES TRANSPORTS EN COMMUN**

**Société nationale des Chemins de fer belges (S.N.C.B.)**  
 rue de France 85  
 1070 BRUXELLES Tél.: (02) 523.80.80

**Bureaux de renseignements dans les gares S.N.C.B.**

Anvers	(03) 233.39.13	Verviers	(087) 33.16.14
Bruxelles	(02) 219.26.40	Bruges	(050) 382.382
Hasselt	(011) 22.11.01	Gand	(091) 22.44.44
Liège	(041) 52.98.50	Ostende	(059) 70.15.17
Namur	(081) 22.36.75	Mons	(065) 34.88.88
Charleroi	(071) 31.44.58	Courtrai	(056) 22.00.44

**Société nationale des Chemins de fer vicinaux (S.N.C.V.)**  
 rue de la Science, 14  
 1040 BRUXELLES Tél.: (02) 230.03.30

**Les Directions régionales de la S.N.C.V.**

Liège	(041) 52.00.15	Anvers	(03) 232.19.31
Namur	(081) 22.47.47	Brabant	(02) 521.00.07
Luxembourg	(084) 31.10.66	Flandre Orientale	(091) 28.19.51
Limbourg	(011) 25.31.46	Flandre Occidentale	(059) 70.22.88
Hainaut	(065) 33.21.71		

**Société des Transports intercommunaux de Bruxelles (S.T.I.B.)**  
 avenue de la Toison d'Or 15  
 1060 BRUXELLES Tél.: (02) 512.17.90

**Maatschappij voor het Intercommunale Vervoer te Antwerpen (M.I.V.A.)**  
 Grote Hondstraat 58  
 2018 ANTWERPEN Tél.: (03) 218.14.20

**Société des Transports Intercommunaux de la région liégeoise (S.T.I.L.)**  
 rue du Bassin 119  
 4030 LIEGE Tél.: (041) 67.00.64  
 Maison de la S.T.I.L.: 21, rue Saint-Gangulphe, 4000 Liège.

**Maatschappij voor het Intercommunale Vervoer te Gent (M.I.V.G.)**  
 Brusselssteenweg 361  
 9219 GENTBRUGGE Tél.: (091) 30.41.95

**Société des Transports intercommunaux de Charleroi (S.T.I.C.)**  
 chaussée de Namur 28  
 6080 MONTIGNIES-SUR-SAMBRE Tél.: (071) 41.11.48

**Société des Transports intercommunaux de l'agglomération verviétoise (S.T.I.V.)**  
 rue des Champs 35  
 4801 STEMBERT Tél.: (087) 33.91.46

Loco Revue: novembre 1985.

Le nouvel attelage Fleischmann. Etude des voies HO et N de Fleischmann, Jomo, Jouef, Lima, Märklin K, Peco, Roco & Minitrix. Le réseau de Bruno Vaupotich. HOe: Trélazé. Une rampe de chargement en HO. Test: Egger-Bahn Jouef.

Rail Miniature Flash: novembre 1985.

Superdétailler la 141 TA Jouef. Coup d'oeil sur les productions HOm de Mougel. La Halle à marchandises de Bruno Moret (Pierre Synthétique). Les locomotives du type 050 à tender séparé. Une coopérative vinicole en HO.

Rail Magazine: novembre 1985.

Mariembourg 85: les 10 ans du CFV3V. De Béziers à Neussargues: la ligne des Causses. Les grands dépôts vapeur du PLM (Alpes). Petite Histoire de la Traction Vapeur allemande. Explosion d'une Mikado PLM en 1935.

Miniaturbahnen: novembre 1985.

Chemin de fer forestier au 1/13. Test: Arnold Köf II en N. Module: la Malterie. Balançoires de foire fonctionnelles! Chemin de fer portuaire en 1971. Le réseau HO et HOe de Hans-Lothar Heckmann.

La Vie du Rail:

2016: Cahors en Quercy. - 2017: Toulouse - Saint-Sulpice en commande centralisée.

La Havane-Santiago: sucré!... Modélisme-Information. - 2018: Modernisation à Cherbourg. Près de Roanne: le Far West au bord de l'eau. Le Musée d'York fête ses 10 ans. Le "TAU": un nouveau-né qui marche tout seul. - 2019: Un nouveau départ: la Vie du Rail est sauvée! Les Talbot. Modélisme-Information. Nouvelles de Belgique - 2020: Les voitures à 2 niveaux en Hollande et dans le monde.

Continental Modeller: novembre/décembre 1985.

Réseau du mois: Mitholz en HO & HOm. Un délicieux réseau en HOe par Don Sibley.

Live Steam: octobre 1985.

Marie Estelle: locomotive de Porter en 7. Conseils aux débutants....

Model Railroader: novembre 1985.

The Utah Colorado Western (montagneux à souhait). Nettoyage des rails et des roues. Si vous passez par Des Moines, visitez le Trainland. Où en est le modélisme en N aux USA?

Ferro-Flash Namur: septembre/octobre 1985.

A propos de la 29.013. L'avis des autres sur le modélisme?

Mupdofer News: n° 43.

Abuncion Trans. Les Tramways au Japon en 1983. Humour: note aux conducteurs de tram à Philadelphie: Vos trans ne sont pas des sous-marins! Modélisme trans.

GazetDe Pijl: novembre/décembre 1985.

Petite histoire de la gare de Malines. Construction en HO d'un "BLS" DB. Humour: p. 221: futures économies à la SNCB !!!

Modelspoorvrienden Brugge: octobre/novembre 1985.

Atlas de la signalisation belge.

Modelorama: n° 3.

Une nouvelle revue belge. Veut traiter de tout le modélisme. Qui trop embrasse...

Tram 2000: 15 novembre 1985.

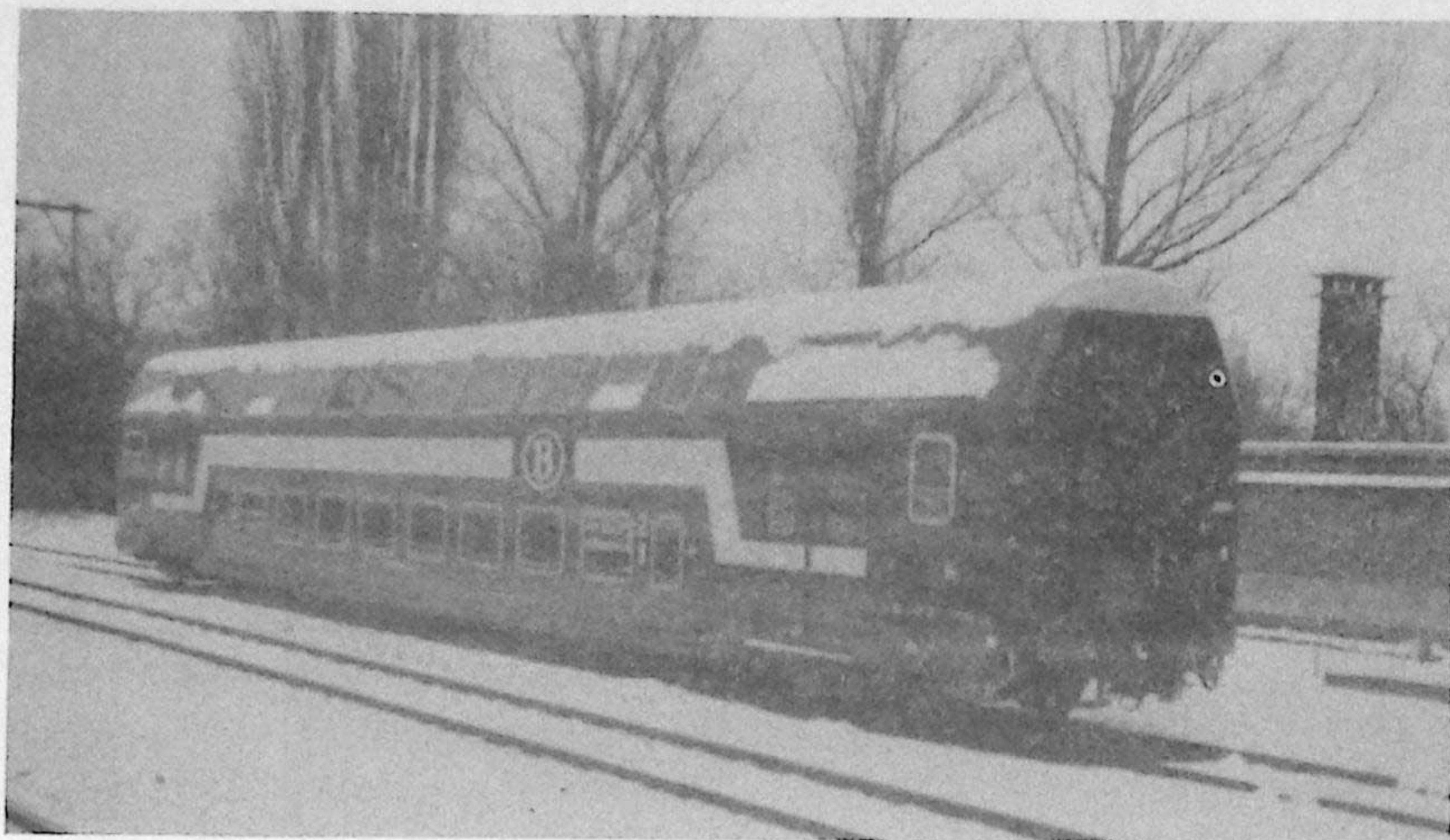
Des nouvelles des trams et bus. Matériel SNCV conservé en Hainaut pour l'ASVi. Liste des motrices en service en Hainaut: on y apprend les numéros des 18 BN hors service! SNCV: 60 ans d'autobus. Fin des trams à Wuppertal. Carte du réseau ferré de la STIB.

Railphoto: n° 5

Depuis que nous avons salué le premier numéro de cette revue ne comprenant que des photos, presque toujours intéressantes, du Rail belge, la revue a fait de grands progrès. Longue vie!

TTZ Aktueel: novembre/décembre 1985.

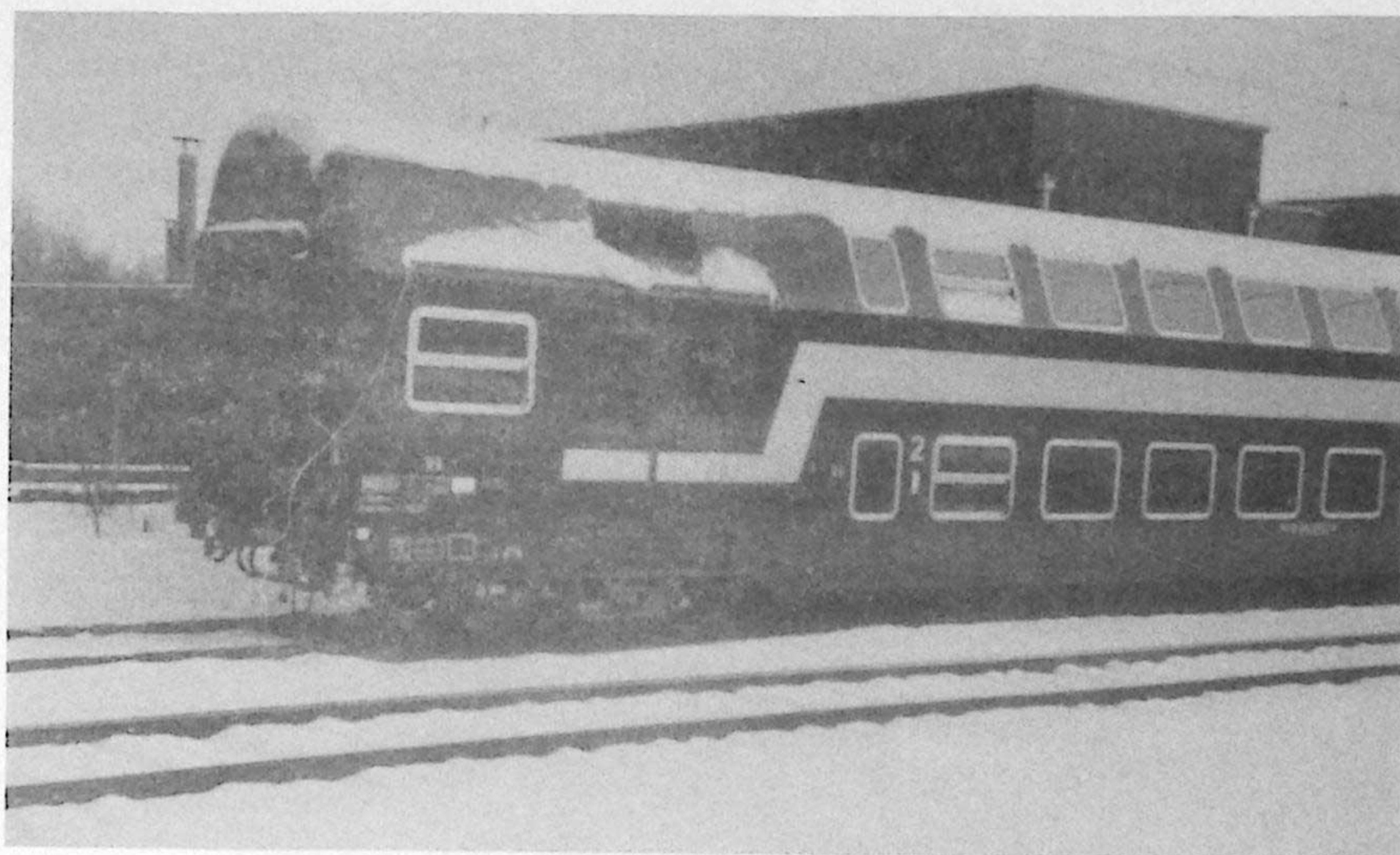
Actualité de la SNCB. Programme de la vapeur SNCB en 1986. Photographier les trains à Flawinne et à Zwijndrecht. Exploitation: lignes 17 et 18. Histoire: Vapeur: du type 52 au Type 59. Numéros Etat Belge de 1945 à 2198. Locomotives industrielles.



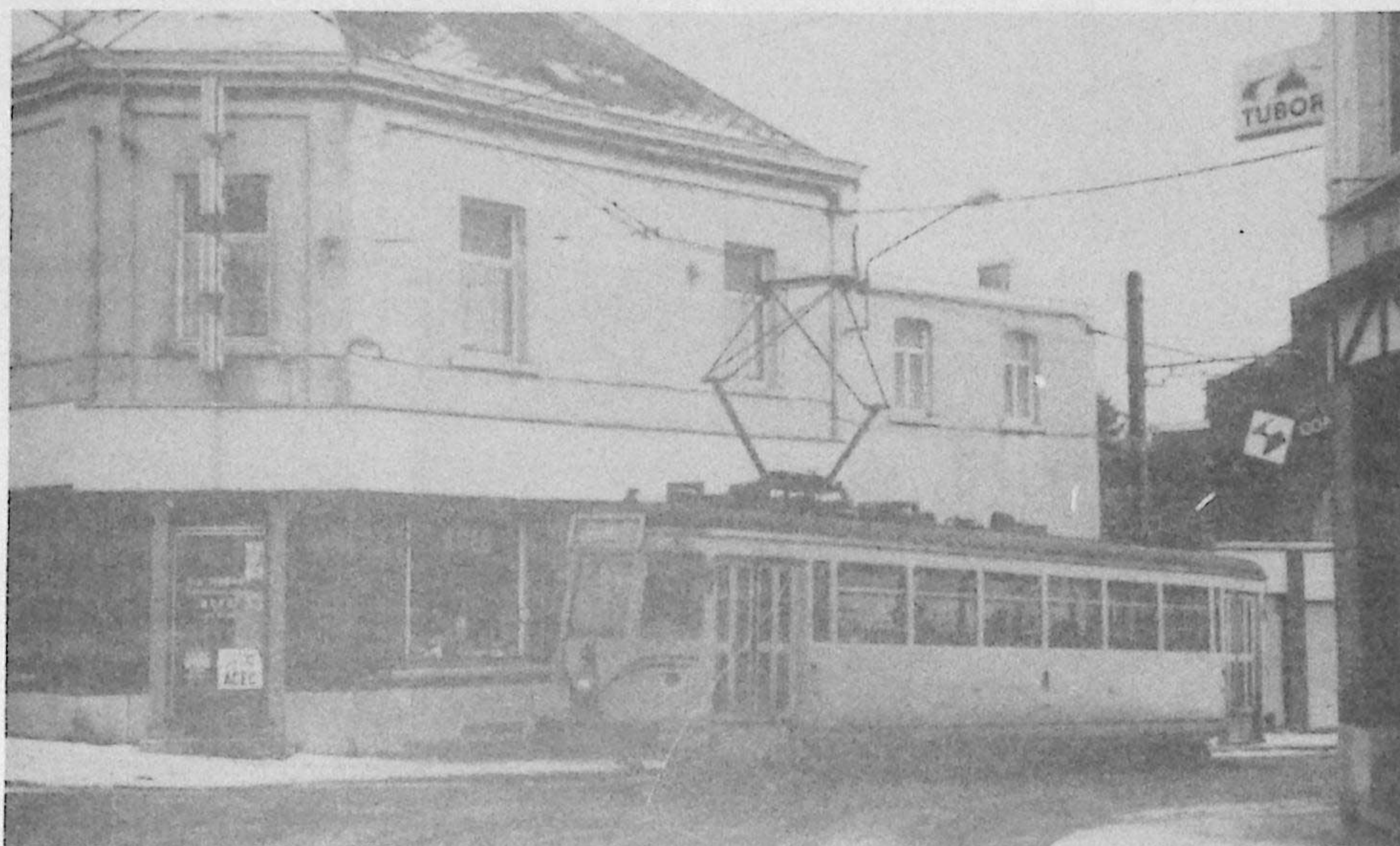
Brugge, 31.12.85  
voiture M5,  
première de la  
série



Remarquez la  
différence des  
grilles situées  
au-dessus des  
portes par rap-  
port aux plans  
publiés.



Gand-Saint-Pierre,  
aux environs du  
15.12.85 : la M5  
deuxième de la série,  
incorporée dans  
l'IC Anvers-Mouscron



Le "80" à Chapelle-lez-Herlaimont. Voir aussi notre article photo-mystère. Photo D.Allard.



Baulers, le 18.11.85 : la 1181 lors de sa sortie de la BN BN-Nivelles, photographiée pendant le changement de front front de la 7309 qui devait la tracter jusqu'au A.C.E.C..

Photo D.Allard