

# Ferro Flash Namur

la série 20  
réseaux modulaires



**32**

# Rail Miniature Mosan

Fondé en 1965, le Rail Miniature mosan regroupe des modélistes ferroviaires et des amis des chemins de fer de la région namuroise.

Il leur permet de partager entre amis leur passion pour le rail, d'améliorer leurs connaissances ferroviaires ainsi que leur savoir-faire de modélistes.

Outre ses réunions mensuelles, le Rail Miniature Mosan propose à ses membres des réunions hebdomadaires consacrées à la construction et à l'exploitation d'un grand réseau HO, et des activités spécifiques pour ses membres juniors.

## COTISATIONS ANNUELLES :

- membre bienfaiteur : 1500 frs
- membre ordinaire : 1000 frs (\*)
- membre junior (moins de 18 ans) : 500 frs (\*)
- sympathisant (uniquement service "Ferro Flash Namur" : 600 frs

(\*) pour un second membre d'une même famille, sans service "Ferro Flash Namur", ces cotisations sont réduites de 250 frs.

Secrétariat : Philippe SEGERS rue des Champs 22 5800 GEMBLoux tel : (081) 61 39 42

Compte bancaire : 360 - 0053510 - 69 du RAIL MINIATURE MOSAN à NAMUR

Local : Centre Culturel de Géronsart rue du Trèfle 5100 JAMBES

# Ferro Flash Namur

Editeur responsable : Jean-Claude BOTSPÖEL rue du Hameau 28 5330 ASSESSE NAMUR

"Ferro Flash Namur" est le bulletin bimestriel du Rail Miniature Mosan.

Rédaction : André-Marie DUCARME rue de l'Eglise 53 5150 WEPION tel : (081) 46 08 52

Diffusion : Philippe SEGERS rue des Champs 22 5800 GEMBLoux tel : (081) 61 39 42

Les articles de "Ferro Flash Namur" ne peuvent être reproduits qu'avec l'accord préalable de l'éditeur responsable.

# vie du club

Au programme des prochaines réunions :

19 août : réunion de vacances, programme libre :

Si vous avez quelques diapositives intéressantes mais qui ne constituent pas à elles seules un thème mensuel, apportez-les...

**Réseau :** apprenez à être conducteur, signaleur ou dispatcher sur le réseau H0 du club.

26 août : réunion "réseau" (travaux de décor surtout).

2 septembre : réunion "réseau".

9 septembre : réunion "réseau".

16 septembre : réunion "réseau".

23 septembre : **projections :** trains de l'été dans le Namurois, par André-Marie DUCARME.

**forum : questions et réponses.** Posez vos questions : il se trouvera bien dans la salle quelqu'un pour y répondre... Attention : pas d'électricité ni d'électronique cette fois-ci. Pour guide, une formule : "de la réalité au modèle réduit".

thème d'exposition et de circulation sur le réseau : les **U.S.A.** et le **Canada**.

30 septembre : réunion "réseau".

7 octobre : réunion "réseau".

14 octobre : réunion "réseau".

21 octobre : **modélisme :** des arbres en fil torsadé, démonstration par Lionel MERCIER.

**projections et thème de circulations :** non fixé.

## Nouvel horaire

Pour éviter désormais les "marathons nocturnes" et permettre à tous de participer aux réunions mensuelles jusqu'au bout, le Comité, en sa grande sagesse, a décidé un nouvel horaire pour les réunions (mensuelles, les réunions "réseau" n'étant pas concernées) :

- Le local sera ouvert dès 19h00, et on pourra déjà placer dans les vitrines ou sur le réseau le matériel roulant (selon le thème prévu).
- Les circulations sur le réseau débuteront au plus tard à 19h30.
- Début de la réunion et mot du président à 20h15 (lequel mot sera bref !)
- Exposé, démonstration, échange ou projections (selon le programme paru dans FFN).
- Circulations sur le réseau pendant la pause (un quart d'heure)
- Exposé, démonstration, échange ou projections si prévu au programme.
- La réunion proprement dite se terminera à 22h00, mais des circulations sur le réseau pourront se poursuivre .

## Opération fraîcheur

C'est ce que vient de subir notre local grâce aux bons soins de Claude CARPET : le premier local (bar) a été entièrement repeint, tandis que le local du réseau et les communs étaient lavés à grande eau (on devrait dire "désinfectés"). Pour que disparaissent les odeurs de cave et de moisi, encore nettement perceptibles en été, il faudra attendre une deuxième phase avec le renouvellement de la ventilation. Le plafond et les poutres du grand local sont jaloux et réclament aussi une couche de peinture claire, mais cette fois Claude voudrait bien ne plus être seul !

## agenda

Comme chaque année à la même époque, le musée de Leuven ouvrira ses portes du lundi 12 au vendredi 16/09 (de 09.00 à 16.00), et les samedi 17 et dimanche 18/09 (de 09.00 à 18.00). Attractions habituelles et présentation du matériel préservé.

Le Festival vapeur du CFV3V aura lieu comme chaque année le dernier week-end de septembre, soit les samedi 24 et dimanche 25. Pour en savoir plus, consultez les affiches dans les gares ou au local du club.

Le même week-end des 24-25/09, portes ouvertes en gare d'Aarschot (snbc), à l'occasion des 150 ans du chemin de fer dans cette localité. Exposition en gare des matériels les plus récents; visite guidée de la cabine de signalisation (de 09.00 à 17.00).

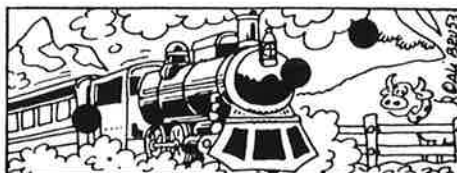
Parallèlement, une exposition "125 jaar Spoorwegen" se tient au musée de la ville (Begijnhof 25) du 24/09 au 2/11, tous les jours, sauf le mardi, de 09.00 à 12.00 et de 14.00 à 17.00.

A l'occasion de sa 22ème Bourse d'échange, le M.S.T.B. Vilvoorde organise un concours de dioramas ferroviaires doté de prix, le 27/11, de 09.00 à 13.00. Pour en savoir plus, consultez les valves au local du club.

RÉCRÉATION FERROVIAIRE :

la solution de notre jeu précédent :

Les curieux reflets.

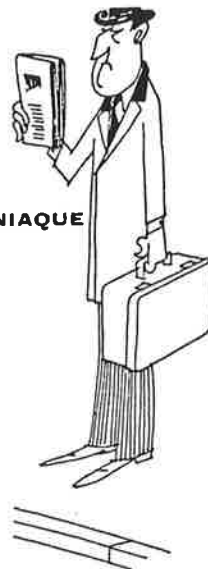




L'IMPATIENT



L'INDIFFÉRENT



LE MANIAQUE

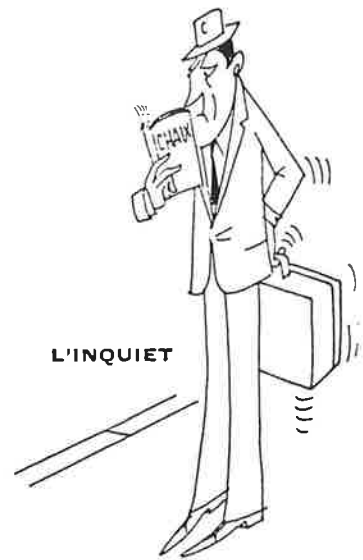


L'OPTIMISTE

**“ dix  
personnages  
en quête  
d'un train ”**  
PAR HELJY



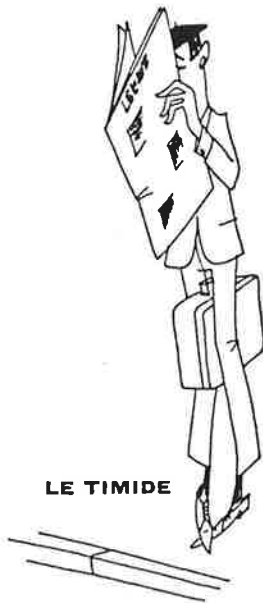
LE SANS-GÊNE



L'INQUIET



LE NÉGLIGENT



LE TIMIDE



LE PASSIONNÉ



LE DÉSPÉRÉ

# actualité

Vapeur à la sncb

## "1.002": quid ?

C.W. Mechelen vient de se voir confier la 1.002 pour y mener à bien la phase finale des travaux de restauration et de remise en état de fonctionnement. Rappelons que ces travaux avaient débuté en 1986 au dépôt de Leuven, et ce, au moyen d'un personnel vraiment trop restreint pour accomplir une tâche aussi ardue. Verrons-nous encore cette année des trains spéciaux "vapeur" remorqués par une "Pacific" de la SNCB ?

## Journées de la vapeur à Wildert-Essen, les 13 et 14 août

Pour la quatrième fois auront lieu à Wildert, au moulin du boulanger (bakkersmolen), les journées de la vapeur. C'est un événement dont la renommée dépasse nos frontières. Plus de 60 machines à vapeur en activité et venant de Norvège, de Hollande, d'Allemagne, de Grande-Bretagne et de chez nous seront exposées. L'on y rencontrera des machines agricoles, des orgues, des rouleaux compresseurs, des voitures de pompiers et jusqu'à une scierie, toutes ces machines fonctionnant à la vapeur. À visiter également le musée de la vapeur, le moulin en activité et un train à vapeur circulant sur les terrains où se déroule la fête. Vous pouvez rejoindre Wildert en empruntant les trains spéciaux "vapeur" mis en service par la SNCB au départ de Leuven et d'Antwerpen (Centraal). Pour tous renseignements complémentaires, veuillez consulter les affiches et les prospectus se trouvant au local.

## Les 150 bougies de la ligne Oostende - Brugge

Durant le week-end du 27 au 28 août, on fêtera à Oostende le 150<sup>e</sup> anniversaire de l'arrivée du chemin de fer venant de Brugge. Dans la salle des guichets de la gare se tiendra une exposition d'objets, de documents, de photos ayant trait à cet événement. A deux pas de là, à l'école hôtelière de la ville, l'on pourra admirer une exposition de trains miniatures. Des locomotives et des voitures seront exposées en gare et permettront au public de faire connaissance avec le matériel employé de nos jours par la SNCB. Durant tout le week-end, navette d'une rame à deux niveaux entre Oostende et Brugge et circulation d'un tram historique de la gare au parc Léopold. Mais le point culminant de cette manifestation sera la mise en circulation d'un train "vapeur" qui, les deux jours, couvrira trois fois le trajet Oostende-Brugge. Pour tous renseignements complémentaires, veuillez consulter la brochure spéciale disponible dans toutes les gares et au local.

## Un bel anniversaire

Récompense méritée pour les organisateurs des manifestations organisées à Waremme, Ans, Liège et Kinkempois : plus de 80.000 visiteurs se sont pressés dans les gares et atelier précités pour y admirer du matériel ancien et nouveau et assister à différentes démonstrations. Pour les chemins de fer de l'avenir : l'ICE de la DB et le TGV "Atlantique" de la SNCF, pour ceux du présent : les locomotives électriques et diesel assurant journallement les trains de voyageurs et marchandises et les automotrices dernières nées (901 AM double "L 86" et 963 AM double "poste"). Pour ceux du passé : la locomotive vapeur 64.045 exposée en gare d'Ans en compagnie de deux voitures type GCI, notre majestueuse "Pacific" 10.018 exposée à Kinkempois et notre toujours vaillante 29.013 accouplée à 5 voitures du type L et assurant des trajets vapeur entre Kinkempois et Waremme tout en grim pant allègrement les plans inclinés de Liège sans l'aide d'une quelconque HLE comme allège. Comme nous vous l'avions annoncé dans notre précédent numéro : exposition à Kinkempois de la 204.004 en compagnie des 5208 (non modifiée) et 5308 (modifiée) de la SNCB et de la 1602 des CFL.

## publications

La célébration du 150e anniversaire de l'arrivée du chemin de fer à Liège semble avoir sensibilisé et mobilisé les auteurs de la région liégeoise. Qu'on en juge :

- Sortie de presse de l'ouvrage de Claude Vincent : les "Consolidation" type 29. Tous les amoureux de la traction "vapeur" se doivent de posséder cet ouvrage dans leur bibliothèque. Nous vous avons déjà beaucoup appris au sujet de ce type de locomotive dans les FFN 16 à 20, mais les 22 chapitres de cet ouvrage nous permettent de tout connaître sur l'historique et les caractéristiques de notre 29.013 et ses 299 soeurs. C'est ainsi que nous apprenons que certains tenders type 25 accouplés uniquement aux HL type 29 n'ont pas connu directement le dépeçage mais ont été transformés en wagons spéciaux pour le transport de coils. Un seul regret pour les pointilleux : l'absence totale dans le texte du point réglementaire (circulaire SNCB 9.1.100 du 12 décembre 1945) séparant le nombre indice du type et le numéro d'ordre. Remarquons que ce point a été également oublié par le dépôt de Schaerbeek chargé de la restauration de la 29.013 pour le cinquantième anniversaire de la SNCB en 1976 et que le dépôt de Leuven n'a jamais procédé à la rectification nécessaire.

Conditions spéciales RMM : 1 550 FB (prix public = 1 950 FB)

S'adresser au Trésorier, C. Carpet avant le 01/09/1988.

- Le rail passe par Liège - du remorqueur au TGV - 168 pages, couverture inédite en quadrichromie, plus de 200 photos, 10 plans et cartes diverses. Des articles signés M. Lambou, R. Marganne, R. Huysman, M. Van Ossel et P. Van Geel et consacrés aux chemins de fer d'hier, d'aujourd'hui et de demain dans la région liégeoise. Pour tous renseignements : Editions GTF ASBL, B.P. 191, 4000 Liège 1.
- Les plans inclinés de Liège : aperçu complet de leur histoire, longue de plus de 150 ans. Ce livre de 42 pages, format A4, peut être obtenu contre versement de la somme de FB 190,- (frais d'envoi compris) au compte n° 001-0434837-62 de Jean-René Lejeune, rue de l'Arbre-Sainte-Barbe 366, 4420 Liège (Rocourt).



# la série 20

## les mal aimées ?

Tous les amateurs de Chemin de fer ont souvent entendu parler des locomotives électriques série 20, que ce soit de leurs nombreux avantages, ou de leur caprices et de leur longue mise au point. Il y a peu, Ferro Flash Namur évoquait les dernières modifications programmées pour cette série.

Les '20' avaient acquis auprès du service de l'Exploitation une fâcheuse réputation, à la suite de pannes fréquentes provoquant des perturbations sur la ligne. Il faut cependant souligner que la mise au point de ces locomotives, construites sans prototype, ne pouvait se faire que par la remorque de trains sur une ligne. (En général, les gens assimilent la construction d'une locomotive à celle d'une automobile, alors que les nombreux essais de celle-ci sont effectués sur des circuits privés et souvent en secret, si bien que les difficultés de mise au point demeurent ignorées du public: la comparaison n'est pas possible.)

Pour avoir connu cette série 20 depuis sa naissance à B.N. Nivelles jusque ma retraite, je souhaiterais rétablir, un peu, la réputation de ces locomotives, et expliquer les modifications faites lors du passage en grande révision (G.R.) à l'Atelier Central de Salzinnes.

## La traction sur Bruxelles - Luxembourg : aperçu historique

### Au temps de la vapeur

Les lignes 161-162 (env. 226 Km) ont un profil très accidenté. Elles forment, en outre, un axe important reliant le port d'Anvers et Bruxelles d'une part au Grand-Duché de Luxembourg, à la Suisse et à l'Italie via l'Est de la France d'autre part: axe important aussi bien pour le trafic marchandises que voyageurs. C'est pourquoi ces lignes ont toujours bénéficié d'une attention toute particulière lors du choix des locomotives. Qu'on se rappelle, aux temps de la vapeur, les types 10, 36, 26 et 29, puis les types 202 et 203 lors de la venue de la traction diesel.

A titre de comparaison, la charge maximum remorquée sur la ligne 162 était de 550 tonnes pour une HL vapeur type 29, alors que sur la ligne 154 Namur - Givet elle était d'environ 1800 tonnes. Les anciens "vaporistes" se souviennent encore de la montée des rampes de 16 pour mille avec 500 tonnes à la vitesse d'environ 15 Km/h (quand tout marchait bien).

### Electrification des lignes 161 et 162

A l'époque du projet d'électrification de l'axe 161 - 162, existaient deux séries ou types de locomotives électriques :

- La type 101 BoBo (série 29) mise en service en 1949 lors de l'électrification de la ligne 124. Ces HLE, d'une puissance de 1600 KW, ayant des résistances de démarrage ventilées naturellement, elles ne pouvaient assurer la remorque des trains sur les longues rampes de la ligne 162. De plus, leur vitesse maximale était limitée à 100 Km/h.
- La type 122 BoBo (série 22) issue de l'étude des HLE type 120 (série 28) et type 121 (disparues) et mise en service en 1954 assurait la remorque des trains sur l'axe Liège - Ostende. Cette HLE, d'une puissance de 1883 KW (2560 cv), était équipée du système JH pour l'élimination automatique des résistances de démarrage, qui étaient refroidies par



ventilation forcée (5 ventilateurs). D'une masse de 87 tonnes, elle était apte à remorquer les trains sur la 162. Toutefois, cette masse de 87 t. limitait la charge à 550 t. par suite des problèmes d'adhérence. (Une charge de 550 t. montait ainsi la rampe de Namur à Courrière (16 Km en rampe de 16 ‰) à 60 Km/h : on mesure la différence avec la vapeur type 291)

Le programme d'électrification une fois défini (1), il fallait construire de nouvelles locomotives électriques.

## Quelles locomotives électriques ?

La SNCB, en collaboration avec ACEC/BN, améliore le type 122 en construisant une BoBo de même puissance mais adaptée à la remorque des trains sur l'axe Bruxelles - Luxembourg, la type 123 (série 23). La masse de cette locomotive était portée à 92 t. en raison de la présence de l'équipement de freinage électrique par récupération : ce système permettait, lors de la descente des longues pentes, de faire débiter les moteurs de traction en génératrices et d'envoyer le courant ainsi produit dans la caténaire. Cette solution permettait une économie d'énergie, mais, surtout, elle évitait l'usure rapide des blocs de frein et l'échauffement des bandages des roues, et elle garantissait un meilleur confort pour les trains de voyageurs.

Cette masse de 92 t. sera, par la suite, portée à 93,3 t. lors du montage de l'équipement U.M. (Unités Multiples) et du décel électronique de patinage.

La charge remorquée, en 1956, était de 710 t. pour les charges homogènes, 650 t. pour les HKV et HKM ordinaires. Elle sera portée à 800 t. lors du montage du décel électronique de patinage.

L'étude de ces locomotives avait été faite en fonction des prévisions de trafic du moment, de même d'ailleurs que l'équipement des sous-stations. Le programme d'électrification s'étendant, d'autres locomotives électriques sont mises à l'étude, et c'est ainsi qu'est apparue dès 1964 la type 126 B B (série 26).

Ces locomotives, au nombre de cinq, étaient des prototypes. Elles comportaient 3 circuits de traction différents et, nouveauté à la SNCB, étaient équipées de bogies monomoteurs (Un moteur double par bogie entraîne les deux essieux). Cette série de 5 HLE est aussi la première à recevoir, dès la construction, l'équipement pour la conduite en U.M., le décel électronique de patinage (qui avait été étudié et mis au point sur la HL 122.036), et la traction basse.

Cette combinaison, traction basse, décel électronique de patinage, bogie monomoteur, permet d'élever la puissance à 2 355 KW (env. 3 200 cv) tout en diminuant la masse à 82,4 t. Cela peut sembler drôle de diminuer la masse, mais à l'époque, dans tous les pays, l'étude des HLE se portait sur des machines puissantes mais de faible masse afin de limiter la charge par essieu et conserver le bogie BoBo. De plus, il était prévu d'équiper la HLE 126 du freinage électrique par récupération.

Livrées en 1964, ces 5 HLE 126 effectuent avec la 122.036 toute une série d'essais de comparaison d'adhérence entre Jemelle et Libramont (novembre et décembre 1964). Ces essais permettront de définir le type de circuit de traction et déboucheront sur la commande à ACEC/BN d'une deuxième série de 20 HLE type 126. Cette série sera dénommée 126 bis et numérotée 126.100 (2606 à 2625). Cette série, construite en 1969, sera suivie d'une troisième série, dénommée 126 ter : 10 HLE (2626 à 2635) livrées en 1971.

Ces deux séries bis et ter auront toutefois une puissance plus élevée : 2 590 KW (3 520 cv).

Les HLE 126 n'ont jamais été critiquées au point de vue électrique, mais bien pour de nombreux problèmes mécaniques, affectant principalement le bogie du fait :

- du système monomoteur : qualité des roulements, des engrenages de la transmission moteur-essieux et des joints d'étanchéité du carter.
- de la suspension secondaire. Un ressort à lames avait été placé pour améliorer la suspension ; si jusque 80 Km/h celle-ci était très bonne, au-delà, la loco devenait vraiment inconfortable : les 126 furent d'ailleurs un moment limitées à 60 Km/h et affectées à la remorque des HKM en attendant qu'une solution soit trouvée à ce problème.

Malgré l'adoption, en fin de compte, de "silentbloccs" comme suspension secondaire, la type 126 ne sera jamais une référence pour le confort du conducteur, si l'on compare avec les suspensions des HLE séries 20 et 23.

Les prévisions de trafic de 1954 s'avéraient dépassées par suite principalement :

- de la fermeture des minières de Lorraine,
- de l'augmentation du trafic pétrolier (le pétrole remplace le charbon) d'Anvers vers le Luxembourg et la Suisse,
- de l'augmentation du trafic voyageurs pour les trains de vacances, de neige et d'autos accompagnées.

La remorque des trains nécessite alors l'usage presque permanent de 2 HLE pour les trains de marchandises lourds (1 600 t. maximum) et pour les trains internationaux en saison d'été (2). De plus, l'augmentation de la puissance des locos à JH pose un autre problème : celui de la fourniture de cette puissance électrique aux locomotives par les sous-stations via la caténaire, principalement au moment du démarrage. Pour les conducteurs et le répartiteur ES, c'était parfois un véritable cauchemar : lorsque deux ou trois trains de 1 600 t. se trouvaient dans la rampe, il était normal de voir la tension de la caténaire chuter de 3 400 à 2 000 V.

## Naissance de la locomotive électrique 'série 20'

Vers 1969, l'association ACEC/BN étudie, en collaboration avec la SNCB, une locomotive puissante à hacheurs à thyristors et pouvant rouler à 160 Km/h (elle était même prévue pour 220 Km/h); cette locomotive devait être polytension.

On se souviendra des essais faits par la 124.001 (2383) afin de déterminer le profil de la future locomotive, essais au cours desquels on atteignit la vitesse de 206 Km/h entre Aalter et Landegem.

Le temps qui pressait, le coût élevé d'une faible série (6 HL) de locomotives polytension, et la perspective de l'étude de nouvelles techniques, sans prototype, avec ce que cela supposait d'essais, de mise au point, avec l'agrément de plusieurs réseaux, tout cela fit que le projet polytension fut abandonné (Il sera repris en 1986 avec les HLE séries 11 et 12) au profit des HLE série 18 disponibles sur le marché (ce sont des 40.100 SNCF améliorées en ce qui concerne la ventilation du rhéostat de démarrage).

En 1971, le projet de locomotives puissantes (5 150 KW) est repris, mais pour une locomotive monotension à hacheurs. En raison de sa masse de 110 tonnes, cette HLE sera CoCo. Elle sera destinée principalement à la remorque des HKI (trains internationaux, NDLR) et des HKM (trains de marchandises, reNDLR) sur la ligne du Luxembourg où elle doit être capable de remorquer une charge de 1 100 t.

La locomotive série 20 est née. Elle sera, au monde, la première HLE à courant continu dont les moteurs de traction sont alimentés par des hacheurs à thyristors.

Les 25 HLE série 20 seront construites sans étude préalable d'un prototype et seront commandées en deux tranches : 2001 à 2015 en 1973, livraison de la première loco en juillet 1975, et HLE 2016 à 2025 commandées en 1975 et livrées en 1977-78.

La première HLE livrée par ACEC/BN servira de cobaye pour les nombreuses corrections et mises au point, entre autres, la régulation du groupe moteur-alternateur qui posa bien des problèmes aux ingénieurs des ACEC et de la SNCB, non pour un défaut de conception, mais en raison des fluctuations de la tension caténaire qui influençaient la vitesse de rotation de l'alternateur et, de ce fait, la fréquence du courant triphasé débité par l'alternateur (cette fréquence devait être gardée dans une plage bien déterminée pour le fonctionnement des ponts d'excitation des moteurs de traction, et pour les hacheurs).

La technique de commande par hacheurs en était à ses débuts pour une HLE de forte puissance (celle des automotrices à thyristors alors en service n'était que de 770 KW) et il n'était pas possible de faire usage du classique moteur de traction "série", ancêtre de la traction électrique, sans artifices supplémentaires.

Il est donc fait usage d'un moteur à excitation indépendante ayant un diagramme courant-vitesse analogue à celui d'un moteur série. Cette "image série" est obtenue par deux ponts d'excitation électroniques, d'où complications supplémentaires de la locomotive et mise au point délicate (ce sera un des points faibles de cette série de HLE). Chaque anomalie détectée faisait l'objet d'une étude, d'une correction et, ensuite, d'une modification sur les unités suivantes dont la construction se poursuivait. Comme le seul circuit d'essais possible était la remorque des trains, ces essais ...et détresses étaient mal vus du service E (Exploitation) par suite des perturbations occasionnées sur la ligne, et mal vus aussi des conducteurs, du fait des fréquents dépassements de prestations. De plus, le bruit permanent du groupe moteur-alternateur (alternateur de 300 KVA) lorsque la loco est en service, et celui des 16 ventilateurs mis en action au moment du démarrage, valurent rapidement à cette HLE une mauvaise réputation auprès du personnel comme des riverains du Chemin de fer.

## Les '20' en service

Après quelques années de services "marchandises" et "voyageurs", les 25 HLE série 20 remplacèrent les HLE 23 et 26 en tête de la majorité des trains internationaux sur la ligne 162; la charge maximum des HKI passait ainsi de 650 t. à 850 t., et le temps de parcours était réduit de plus de 15 minutes. De même la charge des trains pétroliers était portée de 1 600 t. (2 HLE 23 ou 26) à 1 850 t. (1 HLE 20 + 1 HLE 23 ou 26).

Les '20' ont, hélas, plusieurs points faibles. Parmi lesquels la régulation électronique des groupes moteur-alternateur et les ponts d'excitation des moteurs de traction, ceux, mécaniques, de la transmission "G" ayant été rapidement surmontés. Plusieurs essais sont effectués au cours des années pour perfectionner la détection des défauts, y porter remède, et continuer une difficile mise au point, principalement pour éliminer les "parasites" qui signalent de fausses pannes. Ces essais entraînent diverses modifications dans les câblages de certaines HLE (en effet, des HLE reçoivent des modifications et d'autres pas, afin de comparer le comportement des circuits modifiés et non modifiés). Résultat : vers 1983-84, la plupart des HLE sont câblées différemment et seuls les spécialistes du début peuvent encore s'y retrouver; or, à quelques exceptions près, les agents du début en 1975 sont passés dans un autre service (mutations, promotions, etc.) ou sont retraités.



Vers 1980, la SNCB envisage la construction en série de nouvelles locomotives. La série 20 ayant donné de précieuses indications et permis une meilleure maîtrise des hacheurs à courant continu et de grande puissance, les HLE série 27 en seront les bénéficiaires. En résumé, les HLE série 20 construites sans prototype ont servi de banc d'essai et de prototypes pour la construction et la mise en service, sans problème important, des HLE modernes de la famille 21-27 et, par la suite, des HLE bitension 11-12; de plus, cette HLE série 20, malgré ses défauts, est bien la locomotive puissante adaptée à la remorque des trains lourds sur la ligne 162. (3)

## Les '20' en Grande Révision : vers une nouvelle jeunesse ?

Lors de la sortie des '27', les conducteurs apprécièrent principalement la conduite douce de cette loco, due au perfectionnement des hacheurs. Ces hacheurs perfectionnés permettaient à nouveau l'utilisation du moteur série comme moteur de traction, d'où l'élimination des pannes des ponts d'excitation. En outre, l'élimination manuelle des groupes moteurs de traction, hacheurs et couplage sont remplacés, sur les '27', par une élimination automatique, machine en marche, lorsqu'un défaut apparaît soit aux moteurs de traction, soit aux hacheurs, soit aux convertisseurs, sans arrêt, la HLE gardant 50% de traction. Appréciables aussi, les possibilités de dépannage de la loco, grâce à un tableau synoptique signalant les différents défauts.

Vers 1985, le programme prévoit le passage des HLE série 20 en grande révision à l'Atelier Central de Salzinnes. La Direction du Matériel envisage le remplacement du câblage et souhaite en profiter pour corriger les points délicats de la série 20. Les services M24 (études et ateliers) et M22 (conducteurs et dépannage) se réunissent et, forts de l'expérience, déterminent, dans la limite des budgets prévus pour une G.R., la nature des modifications à apporter.

Ces modifications viseront à se rapprocher, autant que possible, du principe des HLE 27, c'est-à-dire éviter un arrêt du train pour éliminer un hacheur ou un groupe de moteurs. Le système de signalisation des défauts sera semblable à celui des '27'; les avaries signalées au tableau de bord sont reprises, comme sur les HLE série 27, sur un tableau synoptique permettant une meilleure discrimination de l'avarie.

Anciennement, la HLE série 20 était apte à circuler jusque Roosendaal sous une tension de 1 500 V, les hacheurs débitant à demi-puissance: le groupe moteur-alternateur ayant un moteur à deux induits (moteur double), il suffisait de coupler les deux soit en série soit en parallèle, suivant la tension.

L'expérience a toutefois démontré que cette HLE n'était pas à utiliser sous une caténaire 1 500 V. Cette possibilité a donc été supprimée, et le commutateur 3 000/1 500 V (CTEN) a été réutilisé pour permettre l'élimination d'un hacheur.

Pour faciliter le dépannage par les conducteurs, le circuit du disjoncteur DUR a été le plus possible conformé à celui d'une HLE série 27 où les causes de déclenchement sont mieux signalisées.

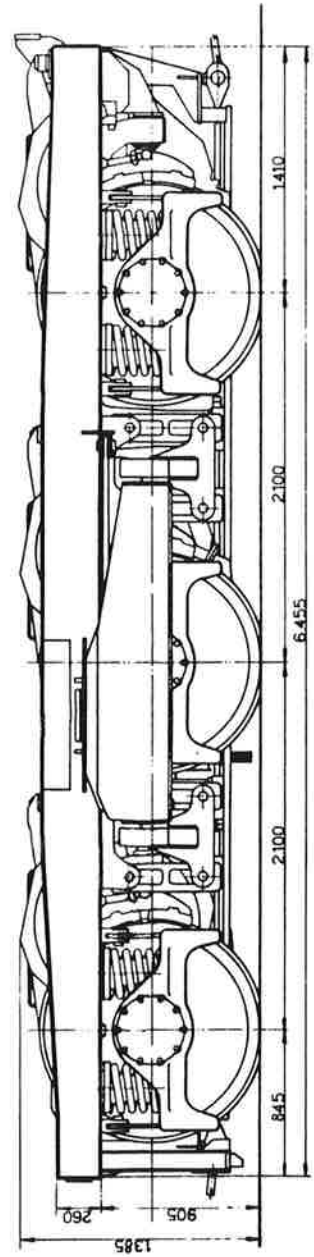
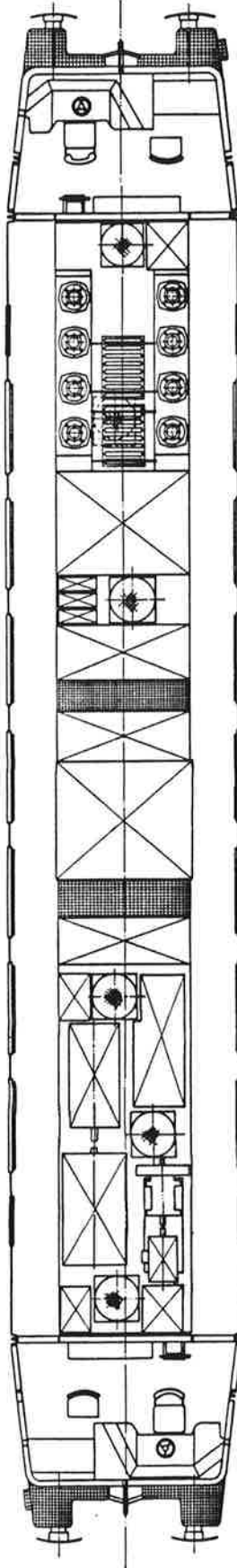
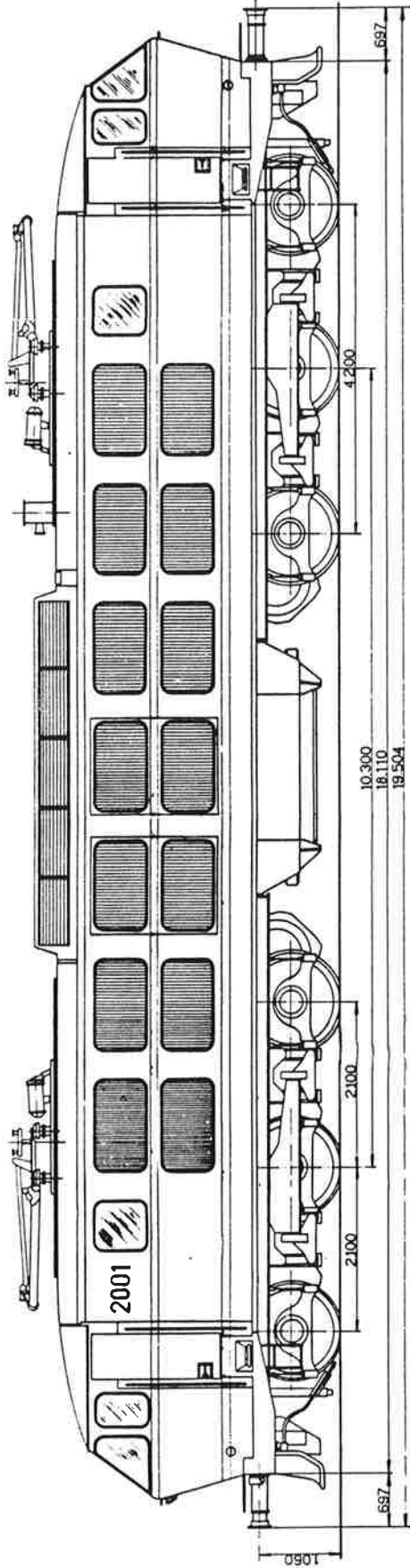
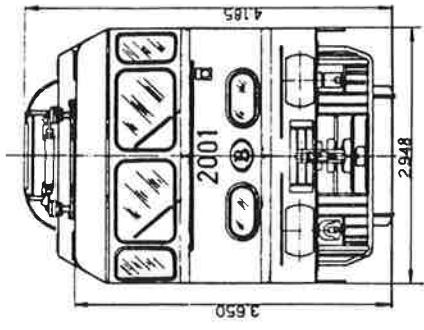
D'autres modifications, en apparence mineures mais qui facilitent le travail des conducteurs, sont intervenues à la demande du service M22. On peut citer: meilleur éclairage des cabines de conduite, nouvelle disposition des signalisations dans la salle des machines où toutes les lampes sont groupées sur un tableau synoptique, visibilité du positionnement des éliminateurs des hacheurs au travers d'un plexiglas, groupement des disjoncteurs BT et des interrupteurs en un seul tableau d'asservissement, modification de l'éclairage des appareils de mesure (plus d'éclairage électroluminescent), suppression de la lampe CFL au tableau de bord du fait que l'obligation de circuler avec les deux hacheurs en service a été supprimée: cette lampe a été récupérée pour signaler un défaut de traction, elle permet au conducteur de faire une discrimination entre une avarie électrique et une faute de conduite.

Nous pouvons dire que la HLE série 20 modifiée se rapproche autant que possible de la HLE série 27; aussi le carnet de dépannage a-t-il été complètement revu et rédigé sur le modèle de celui de la série 27 qui avait donné entière satisfaction aux conducteurs.

Certains jugeront sans doute que d'autres modifications auraient dû être faites. Peut-être. Mais pour avoir participé, pour le service M22, au projet des modifications, je puis dire quels choix importants se sont alors posés:

Soit repartir du châssis et de la caisse et refaire une série 20 bis avec des hacheurs, des moteurs de traction et des convertisseurs statiques au lieu du groupe moteur-alternateur, comme sur la série 27. Séduisante sans doute, cette solution était impensable dans les limites budgétaires d'une G.R. Se posait aussi un problème de temps. Peut-être pour une 3ème G.R., ou pour une future 7 000 cv ?

Certaines modifications auraient à ce point compliqué les schémas électriques que les risques de pannes augmentaient autant que le prix de la révision... Un exemple ? La possibilité d'effectuer à distance tous les couplages hacheurs-moteurs comme sur une HLE série 27: cette modification multipliait par 10 le prix de revient, du fait de l'achat des commutateurs, et, en plus, elle compliquait le schéma d'enclenchement du DUR par suite de la présence de contacts de sécurité.

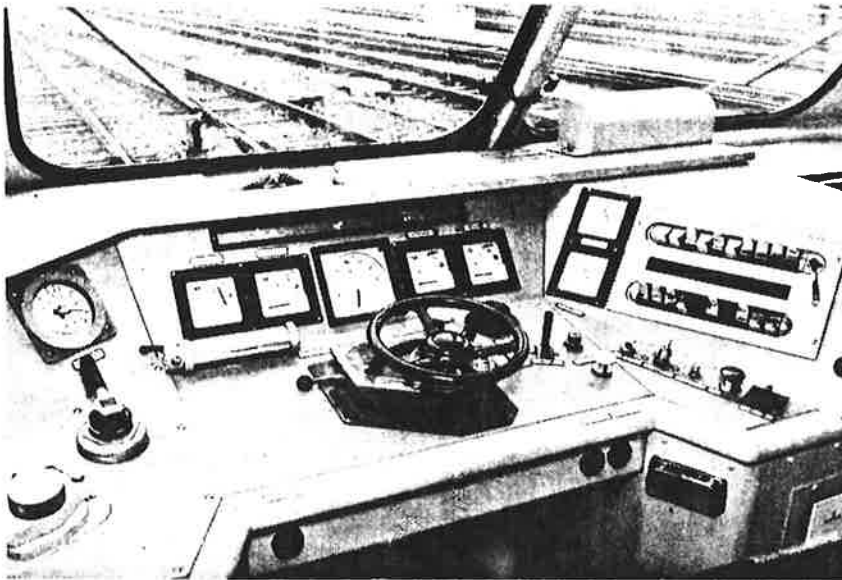


LOCOMOTIVE ELECTRIQUE SERIE 20  
 échelle 1/87 (bogie 1/43,5)

## Conclusion

Voilà donc l'histoire des HLE série 20, et les modifications effectuées par l'A.C. Salzinnes. Je pense que le bon choix a été fait avec les moyens du bord et j'espère que les '20' retrouveront ainsi une nouvelle jeunesse et une meilleure réputation. Et puis tout de même, "faire" Namur - Arlon avec un HKI de 18 voitures à une vitesse moyenne de 104 Km/h, seule une '20' peut le faire, malgré tous ses défauts !

Jean DUBUFFET



- (1) Bruxelles-Luxembourg (1956) - Charleroi-Namur (1958) - Bruxelles-Mons (1962) - dédoublement de la ligne 25 Bruxelles-Anvers par électrification de la ligne "vapeur" 27 - Malines-Louvain-Ottignies - Gembloux-Jemeppe-sur-Sambre - Landen-Hasselt.
- (2) Bien qu'une HLE série 26 puisse remorquer 800 t. soit environ 16 voitures, la montée des rampes de Namur à Courrière (16 Km en rampe de 16% ) et de Grupont à Libramont (26 Km) s'effectue à une vitesse maximum de 60 Km/h. (Les HKI arrêtaient à Jemelle)  
Une deuxième HLE est donc nécessaire pour améliorer le temps de parcours.
- (3) Lors de son entrée en G.R. (grande révision) à l'A.C. Salzinnes en 1986, la 2001 avait parcouru 1 150 366 Km !

En complément à son article sur les locomotives électriques série 20, Jean DUBUFFET nous communique, à titre d'exemple, le service d'une de ces locomotives, restée en service 66 heures d'affilée.

Limpide pour les initiés, ce tableau risque de l'être moins pour d'autres. Ceux-ci auront donc à coeur de s'adresser aux premiers pour améliorer leurs connaissances ferroviaires !

Jour A :	16h00	D FEO-LRB	-	66901 MKM	40926 FNR				
		95 Km		46 Km	134 Km				275 Km
Jour B :	FNR 40926	FSR D FLV 47919	LL D MKM 49988	Anvers 47915	LL D MKM				
	70 Km	27 Km	199 Km	2 Km	265 Km	267 Km	2 Km		832 Km
Jour C :	MKM 40938	FSR D FBM 391 LUX	- 496 FBM - 497 LUX	- 390 FBM					
	214 Km	10 Km	282 Km	282 Km	282 Km	282 Km			1 352 Km
Jour D :	FBM 58699	LUX - 102 FBM	garage HLE	10h00					
	282 Km	282 Km							564 Km

à noter que la vitesse maximum des HKM est de 80 Km/h.



# rétro rail

## courrier des lecteurs

La lecture de notre dernier numéro amène Mr R. Huysman à nous faire part des réflexions suivantes :

Les '204' sur la relation Bruxelles - Amsterdam (page 14)

Il est très peu probable que ce type de locomotive ait jamais été appelé à remplacer une locomotive électrique type 150 défaillante sur Essen, et ce, en raison :

- de la chronologie (n'aurait concerné que la période 1964-1966)
- de la répulsion des gens de l'électrique à faire appel à ceux du Diesel, sauf en cas de nécessité impérieuse
- de la nécessité absolue d'aller à Roosendaal. En effet, qui aurait repris le train à Essen et avec quoi ?

Dans la pratique, en cas d'indisponibilité d'une HLE 150, on assurait le train en monocourant jusqu'à Roosendaal, où l'on faisait un relais de machine exceptionnel. Il n'est cependant pas impensable qu'une 204 ait été occasionnellement à Amsterdam, et ce, en remplacement d'une 200 défaillante quand les deux types de locomotives cohabitaient au dépôt de Schaerbeek. En effet, les type 200/série 51 sont allées longtemps à Amsterdam avec une paire de trains TEE. Voir à ce sujet le livre "Diesel à la SNCB" de M. Delie et J. Casier où nous trouvons en page 34 une photo de la HLD 5168 en tête du TEE "Etoile du Nord".

Heurs et malheurs de la "Pacific" 1.001 (page 5)

- Tamponnement de Lombeek-Ste-Catherine (8 décembre 1953).

Lors du tamponnement à 18.57 h du train 1863 arrêté à un signal fermé et composé de voitures en bois type GCI (HL 29.083 de Bruxelles-Midi), le train 1859 remorqué par la HL 1.001 était en marche à vue à vitesse jugée excessive (environ 35 km/h au moment du choc) après franchissement réglementaire du signal permissif A146.

La réglementation a été modifiée ultérieurement (maximum 20 km/h de nuit ou en temps de brouillard).

- Déraillement de la bifurcation Dijlebrug à Wilsele

Ce train spécial FU 101 était composé de 11 voitures de la DB (469 t). Il n'y avait pas de machiniste-instructeur sur la locomotive, mais y avait pris place un pilote de la remise de Merelbeke qui fut tué comme le chauffeur de Bruxelles-Midi. Quant au machiniste, également de Bruxelles-Midi, il fut à peine contusionné.

Notre ami Jean Dubuffet nous précise, au sujet de la légende d'une des photos de notre numéro 29 (page 6) :

Les armes placées à partir de mai 1944 sur un wagon plat situé en fin de convoi des trains assurant la liaison Bruxelles-Namur-Givet-Nancy n'étaient pas des mitrailleuses mais bien des canons antiaériens "Flak" quadruples de 20 mm.



# La sncb sous l'occupation allemande : quand nos locos parlaient allemand...

suivant documentation de M. M. Hennequin

Dans notre rubrique "Le saviez-vous" de FFN 30 page 12, nous avons écrit que durant l'occupation allemande de mai 1940 à septembre 1944, la Deutsche Reichsbahn disposait de ses propres abréviations et avait appliqué celle de Re sur les locomotives de la remise de Renory et celle de Ki sur les locomotives affectées à la remise de Kinkempois. En effet, l'occupant considérant notre système d'abréviations comme n'étant pas un exemple en la matière, avait donné l'ordre de peindre sur les locomotives de la SNCB son propre système d'abréviations (voir pour certaines remises le nom complet).

Suite à la demande de plusieurs membres et lecteurs désirant identifier les abréviations des locomotives dont les photos figurent dans les volumes I et II de "Vapeur à la SNCB" de Max Delie, nous vous communiquons ci-après la liste des abréviations (peintes généralement en couleur blanche et exceptionnellement en jaune) que M. M. Hennequin a pu noter en observant, avec certains risques en cette sombre époque de l'occupation, la circulation des locomotives à vapeur (SNCB et autres).

Nom de la remise	Abréviation SNCB	Inscription Deutsche Reichsbahn	Observations
Schaerbeek	FSR	SCHAARBEEK	uniquement en néerlandais. De juin 1940 à début 1941, noté l'inscription SCH
Bruxelles-Midi	FBM	BRUX MIDI	uniquement en français
Ottignies	LT	Ot	également OT
Ronet	FEO	Na	en couleur jaune
Ciney	LC	Ci	
Jemelle	LJ	Je	également JE
Bertrix	MBX	Be	
Latour	MUT	LR	
Stockem	MKM	St	
Tamines	FTM	Ta	
Montignies	FMY	MT	
Monceau	LNC	Cm	
Luttre	FLU	Lu	
Baulers	FSU	Ba	
Braine-le-Comte	FBC	BL	
Mons	FMS	MO	
Saint-Ghislain	FGH	ST-GHISLAIN	
Haine-St-Pierre	GT	HAIN-ST-PIERRE	
Ath	ATH	AT	
Tournai	FTY	TOURNAY	jamais noté TOURNAI
Courtrai	FC	Co	en couleur jaune
Merelbeke	FKR	Gm	en couleur jaune - noté HL SNCF avec inscription FKR
Brugge	FR	Br	de juin 1940 au début 1941 inscription sur la cheminée
Oostende	FSD	OS	également Os
Dendermonde	FT	De	en couleur jaune et également orange
Antwerpen-Zuid	FNSD	As	
Berchem	FCV	Ab	
Antwerpen-Dam	FNDM	AD	
Muizen	FYM	Me	
Aalst	FLS	AALST	
Leuven	FLV	Lö	également l'inscription "LEUVEN" sur la porte de la boîte à fumée

Nom de la remise	Abréviation SNCB	Inscription Deutsche Reichsbahn	Observations
Tienen Landen Hasselt Liège	FTL FLD FHS FL	TIENEN La HA Lü	fin 1940, noté Lt sur deux locomotives  abréviation SNCB appliquée lors de la reprise de la Cie du Nord-Belge (10 mai 1940) abréviation SNCB RY lors de la reprise de la Cie du Nord-Belge (10 mai 1940) - auparavant abréviation NK
Pepinster Kinkempois	FPS NK	Pe Ki	
Renory	RY	Re	
Visé Statte Mol	FVS LHY LML	Vi ST MOL	

#### Remarques :

1. le nom ou l'abréviation figuraient également sur l'arrières du tender ou de la soute à charbon
2. les inscriptions BW (abréviation de Bahnbetriebswerk) suivies de l'entièreté du nom de la remise figuraient sur les flancs de la cabine des locomotives
3. le sigle de la SNCB était appliqué sur la porte de la boîte à fumée et parfois sur les flancs de la cabine
4. nous attirons l'attention de tous ceux qui se sont procuré le second volume de "Vapeur à la SNCB" de Max Delie que les photos des pages 59 (locomotive 773) et 73 (locomotive 1506) ont été prises durant l'occupation et doivent donc figurer dans la période III et non dans la période II.

## Un grand ami du rail nous quitte

C'est avec beaucoup d'émotion et de tristesse que nous venons d'apprendre le décès de Monsieur Maurice HAVELANGE.

Entré en 1930 au Chemin de fer, il avait terminé en 1974 sa fructueuse carrière à la SNCB en tant qu'inspecteur technique principal au service ES (électricité et signalisation).

Fils de cheminot, il fut dès son enfance, et durant toute sa carrière, attiré par les locomotives à vapeur. Aucune d'elles n'avait plus de secret pour lui. C'est grâce à sa prodigieuse mémoire et aux innombrables renseignements qu'il avait recueillis durant plus d'un demi-siècle que nous avons pu, dans ces pages, retracer la carrière de quelques unes de ces locomotives. Que de renseignements précis et utiles, que de temps passé à compulsier - avec quelle patience! - documents et notes pour ceux qui venaient le consulter !

Un grand ami des chemins de fer vient de nous quitter, mais ceux qui l'ont connu ne sont pas près d'oublier un monsieur dont ils avaient pu apprécier la valeur humaine dans tous les domaines.

Le comité de direction et les membres du Rail Miniature Mosan présentent à Madame Havelange et à sa famille leurs plus sincères condoléances.

En 1987, le journal "Le Soir" célébrait son centième anniversaire. Parmi les événements rappelés à cette occasion, Michel Herbiet a retenu pour vous :

- 1957 Déraillement à 1 h 30 dans la nuit du 18 au 19 juillet du rapide Nice-Paris en gare de Bollène-la-Croisière. On dénombre 12 tués parmi lesquels deux de nos compatriotes.
- Deux trains se télescopent le 4 décembre dans la banlieue de Londres, près de la gare de St-John. Ce drame ferroviaire dû au brouillard épais fait plus de 60 morts et plus de 100 blessés.
- Lundi 16 décembre à 6 h 30, un train à vapeur venant d'Audenerde s'apprête à entrer en gare de Bruxelles-Midi quand, suite à une défectuosité dans le système de freinage, il doit s'arrêter immédiatement. Le convoi venait de couper la voie principale à l'exception de la dernière voiture empiétant encore sur cette dernière. Quelques instants plus tard, le semi-direct venant d'Ostende et composé d'automotrices électriques vient se jeter sur l'arête en saillie de la dernière voiture du train bloqué. Choc extrêmement brutal avec ouverture du flanc gauche de la première voiture de l'automotrice de tête et dont le bilan s'élève à 4 tués et une cinquantaine de blessés.
- (NDLR : il s'agissait de l'AM double 228.526 mise hors écritures en 1958, mais dont la seconde voiture ABD fut transformée en BD et réaccouplée à la voiture AB de l'AM 228.055 dont la voiture BD avait été fortement endommagée en 1967 lors de la collision de Fexhe-le-Haut-Clocher. C'est ainsi que l'actuelle AM 055 comporte seulement 121 places pour 171 aux AM 54 encore en service.
- 1960 Le mois de décembre est dominé par les grandes grèves de protestation contre la "loi unique". Le syndicat CGSP décide l'arrêt du travail illimité dans tous les secteurs publics avec pour conséquence la paralysie complète du trafic ferroviaire. Malgré les mesures utiles prises par le gouvernement pour assurer la liberté du travail, l'année s'achève sans conclusion.
- 1961 Tragédie du rail en France le lundi 19 juin à Vitry-le-François, suite à une rupture d'attelage à l'express Strasbourg-Paris. Dans les dix voitures déraillées, l'on dénombre 24 morts et 115 blessés.
- 1962 Deux trains se télescopent dans la matinée du 8 janvier près de Woerden en Hollande. Cette catastrophe fait 75 victimes et est due au fait que l'un des conducteurs avait brûlé un feu rouge.
- Tamponnement près de Voghera, en ce jeudi 31 mai, de l'express Milan-Gênes par un train de marchandises. Le bilan de cet accident s'élève à 65 morts et 70 blessés.
- Plus de 40 tués le lundi 23 juillet à Velars-sur-Ourche, près de Dijon, lors du déraillement du rapide Paris-Marseille qui vit l'une des voitures projetée dans un ravin.
- Près de Montbard (Côte-d'Or), le vendredi 5 octobre, l'express Milan-Paris se jette sur un wagon accidenté. L'on dénombre 10 morts et de nombreux blessés.
- 1964 En ce 31 mars, un train matinal Mons-Bruxelles effectue le trajet en cinq heures au lieu des trente-cinq minutes prévues. C'est pour manifester leur mécontentement suite à la hausse des tarifs des abonnements que les navetteurs de cette ligne ont tiré, à qui mieux mieux, les signaux d'alarme et ont transformé ce "semi-direct" en un véritable "tortillard".

## Au temps des passages à niveau gardés

document

Il y a quelque temps déjà que nous n'avons plus publié l'un ou l'autre de ces 'documents' qui sont comme des fenêtres ouvertes sur divers aspects parfois oubliés ou mal connus du monde ferroviaire. Jean Dubuffet a feuilleté le livret du garde-barrière de janvier 1945 et il nous en propose quelques 'morceaux choisis'...

art. 28 LE GARDE-BARRIERE PEUT-IL AUTORISER L'ENTREE DANS SA LOGE D'AGENTS DU CHEMIN DE FER QUI N'Y VIENNENT PAS POUR RAISON DE SERVICE, D'ETRANGERS OU DE MEMBRES DE SA FAMILLE ?

NON. - L'agent de service doit toujours se trouver seul dans sa loge, sauf autorisation écrite de la Direction V, et ne peut lier conversation avec quiconque, sauf pour des questions de service.

Le garde-barrière doit défendre l'accès de sa loge et de ses abords.

S'il n'est pas tenu compte de sa défense, il en fait mention au carnet des constatations V 477 et il téléphone au poste de block. Il est défendu au garde-barrière de s'enfermer à clé dans sa loge.

art. 30 LE GARDE-BARRIERE PEUT-IL SE REPOSER DANS SA LOGE ?

NON. - La loge n'est mise à sa disposition que pour l'abriter contre les intempéries et lui permettre d'échanger les communications téléphoniques et de faire les inscriptions aux carnets. Le garde-barrière est sur le qui-vive, il doit donc se tenir, en principe, à l'extérieur, à proximité immédiate du treuil. En aucune circonstance, le garde-barrière ne peut se reposer dans sa loge. Il est strictement interdit de déposer dans cette loge un meuble, banc ou fauteuil qui permettrait au préposé de s'y coucher. Il peut seulement s'asseoir. Une chaise ou un tabouret sera prévu à cet effet, mais le garde-barrière en service reste sur le qui-vive.

Il est aussi défendu de chauffer trop fortement la loge en hiver pour éviter que l'agent ne s'endorme.

art. 36 A QUOI S'EXPOSE LE GARDE-BARRIERE QUI NE SE CONFORME PAS AUX PRESCRIPTIONS DU PRESENT LIVRET ?

A. - Est puni de la révocation le garde-barrière, tant masculin que féminin :

a) qui s'absente de son poste ou laisse ses barrières ou les passages pour piétons ouverts au passage des trains;

b) qui s'endort pendant les heures de service, ou qui ferme à clef les portes des loges ou des maisonnettes où il séjourne, de manière à empêcher ses chefs de s'assurer qu'il n'est pas endormi;

c) qui se fait remplacer sans autorisation ou sans raison impérieuse et dont la Société est seule juge.

B. - Le garde-barrière tant masculin que féminin qui admet des étrangers dans sa loge encourt une retenue de salaire de 1/5 de jour. En cas de récidive cette punition est aggravée, par l'application de la réglementation générale sur la matière.

# modélisme

## Normes 'Febelrail' pour les réseaux modulaires HO

### GÉNÉRALITÉS

La technique du réseau modulaire repose sur la juxtaposition de modules de formes et de longueurs variées. La condition d'un tel assemblage: la normalisation de quelques dimensions, des faces d'assemblage, de l'équipement électrique...

### CONSTRUCTION DU MODULE

Un module est composé d'une table portant la voie, le décor et l'équipement électrique, et de pieds amovibles ou repliables, aisément réglables en hauteur. Les faces de la table sont désignées par les points cardinaux, la face de référence étant toujours la face Sud (côté spectateurs). Seules les faces extrêmes Est et Ouest de raccordement aux modules adjacents (= interfaces) sont strictement normalisées. Le point de départ de la construction est l'axe de la voie 2 situé à 150 mm en arrière de la face Sud, et à une hauteur nominale de 1200 mm au-dessus du sol, la voie étant posée sans dévers.

La normalisation des interfaces concerne aussi le décor qui sera donc ramené, à chaque extrémité du module, au niveau nominal de la table. Entre ces interfaces, et sur toute la longueur du module, les niveaux de la table et du décor sont laissés au gré du constructeur en vue de la réalisation de collines, tunnels, viaducs... Notons ici qu'un module peut être composé sur sa longueur de plusieurs éléments juxtaposés, à la seule condition que l'ensemble ainsi constitué réponde à la normalisation.

Raccordement des voies: le ballast et les traverses seront posés jusqu'au joint des modules en ayant soin d'enlever les crapauds sur 30 mm de part et d'autre du joint. Les raccords de rails seront réalisés par encastrement de coupons droits de 50 mm fixés par ripage des éclisses.

### MODULES NORMALISÉS

#### - MODULES DROITS

Largeur : 600 ou 900 mm

Longueur : 600 mm ou multiple de 600 mm (longueur standard = 1200 mm)

Le module élargi permet d'implanter une gare ou simplement d'apporter de la variété dans le tracé de la voie.

#### - MODULES EN 'S'

De dimensions égales à celles du module droit normal, les modules en 'S' serviront surtout de raccords entre les autres modules (droit normal et symétrique, p.ex.).

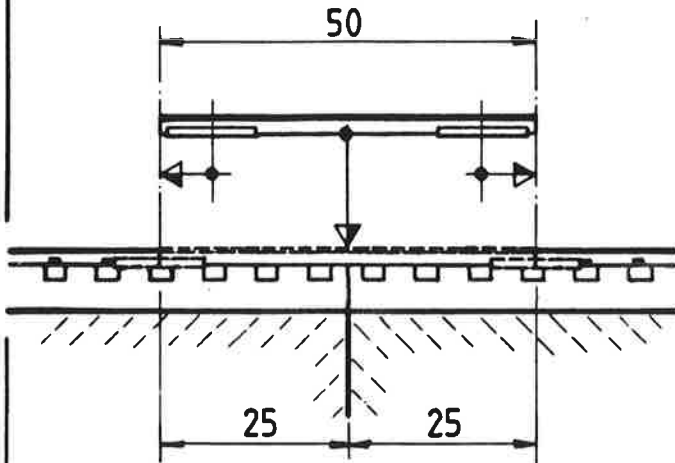
#### - MODULES COURBES

Trois dimensions, s'inscrivant dans des carrés de 1200, 1800 ou 2400 mm de côté (tous multiples de 600 mm).

#### - MODULES DE BIFURCATION

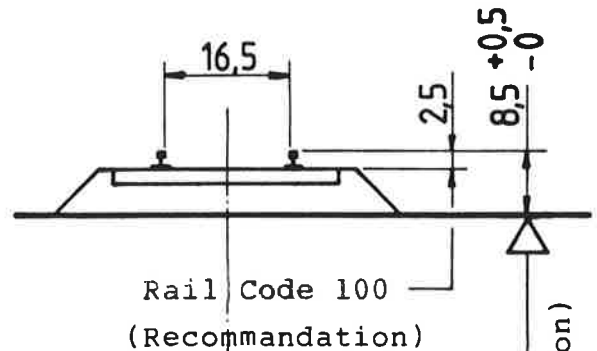
Ces modules sont des ensembles constitués de deux éléments de dimensions imposées. Ils sont construits à partir de l'élément portant la sortie de courbe, à rayon(s) également imposé(s). Cette courbe est prolongée sur l'autre élément en fonction du type de branchement utilisé. La normalisation poussée de cet ensemble permet la construction séparée de ses deux éléments.

Rails de raccordement

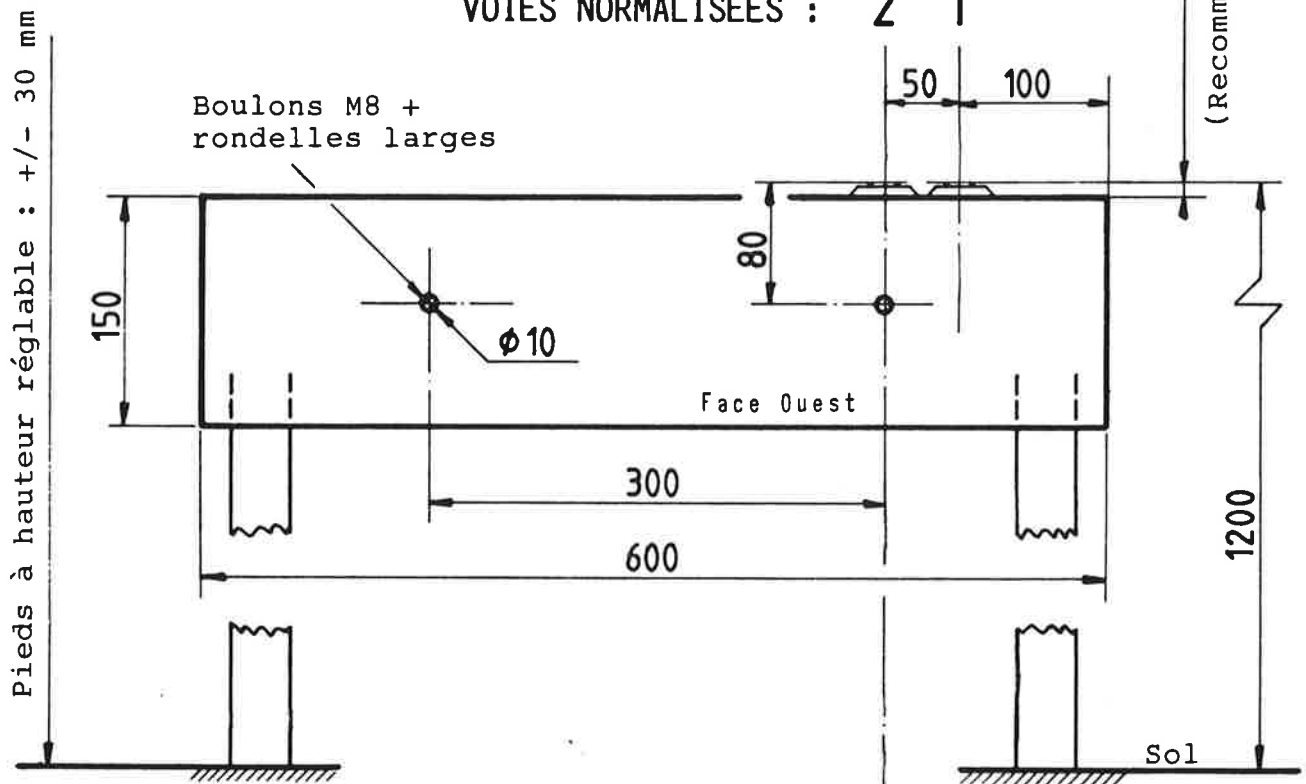


GENERALITES

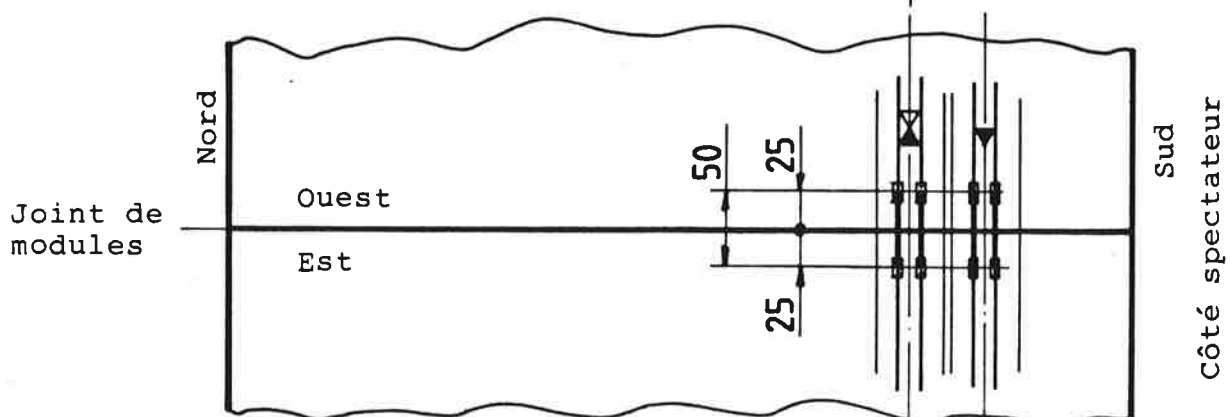
Cotes en mm



VOIES NORMALISEES : 2 1

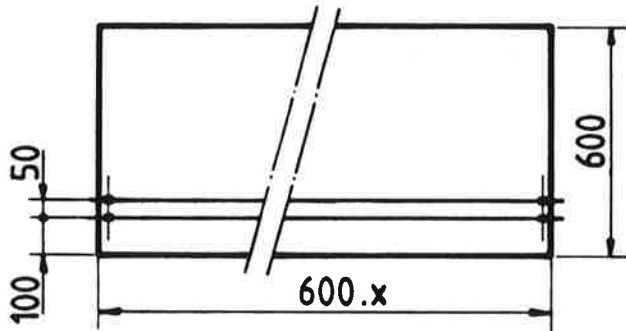


VOIE UNIQUE = VOIE 2



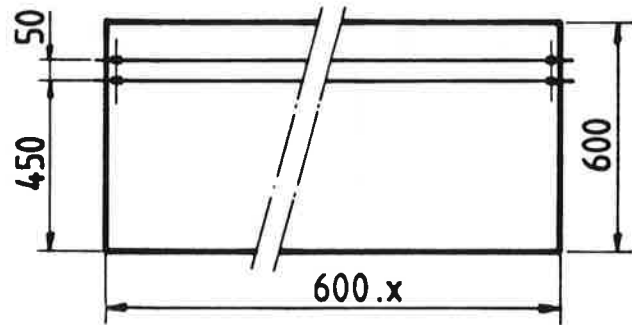
MODULE DROIT

NORMAL

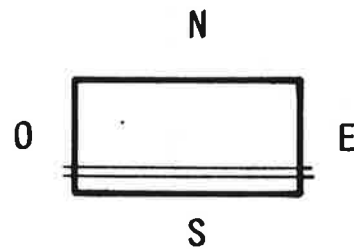
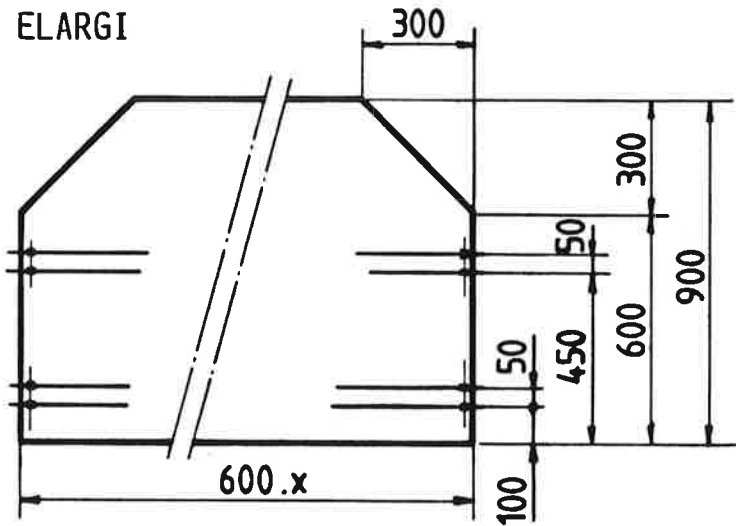


Standard = 1200

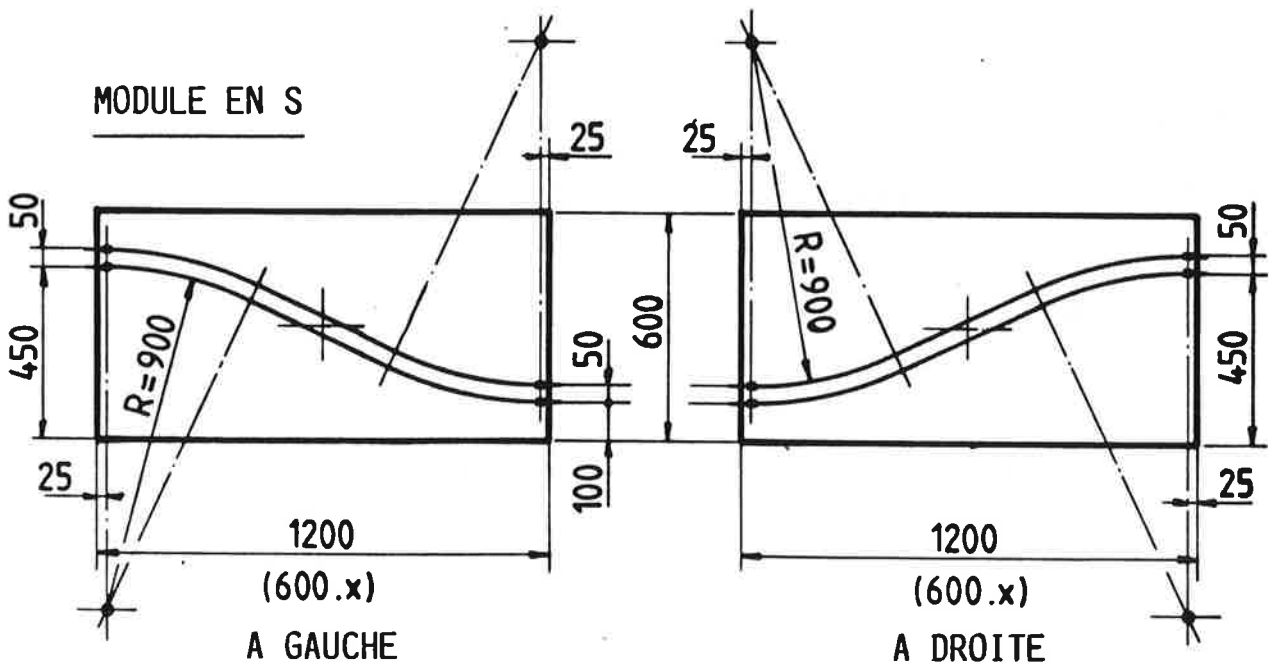
SYMETRIQUE



ELARGI



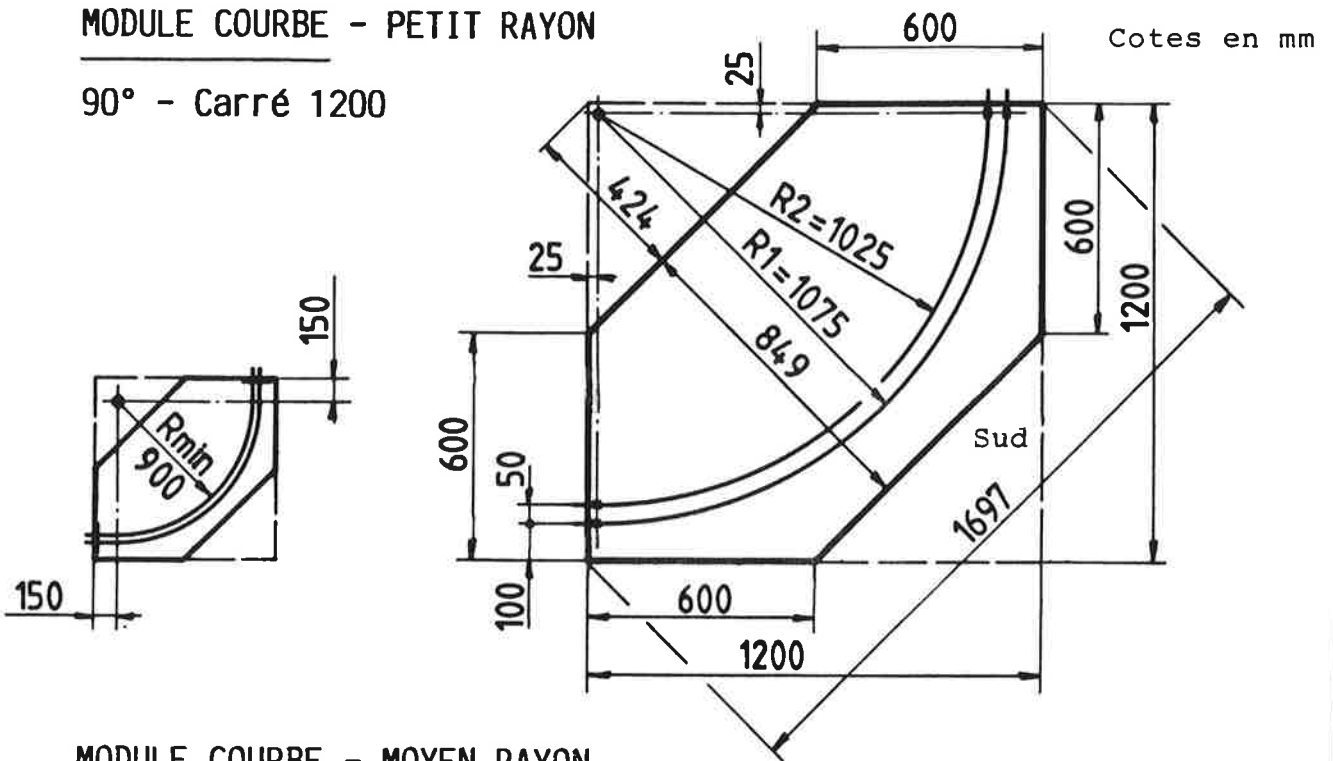
MODULE EN S





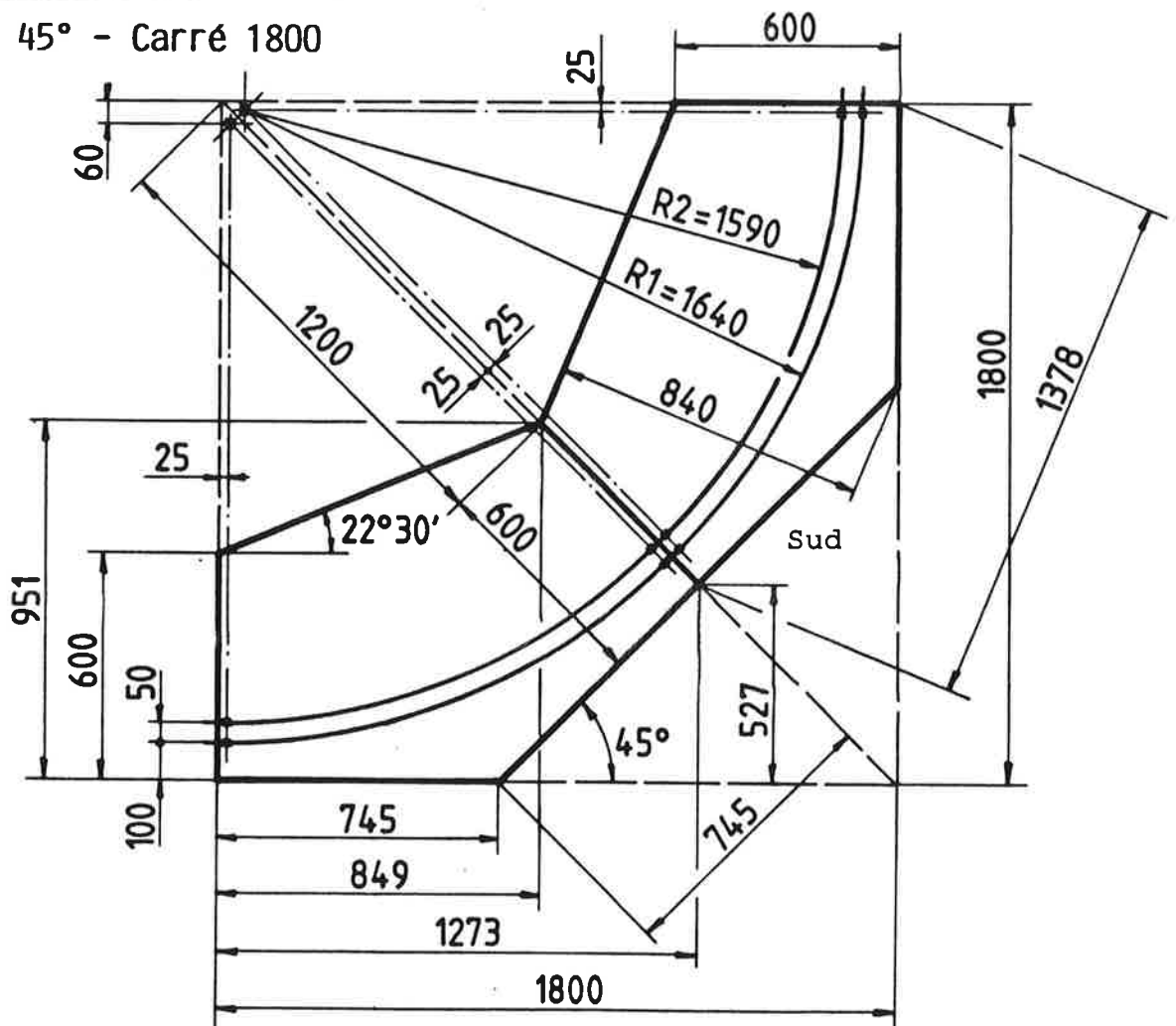
MODULE COURBE - PETIT RAYON

90° - Carré 1200



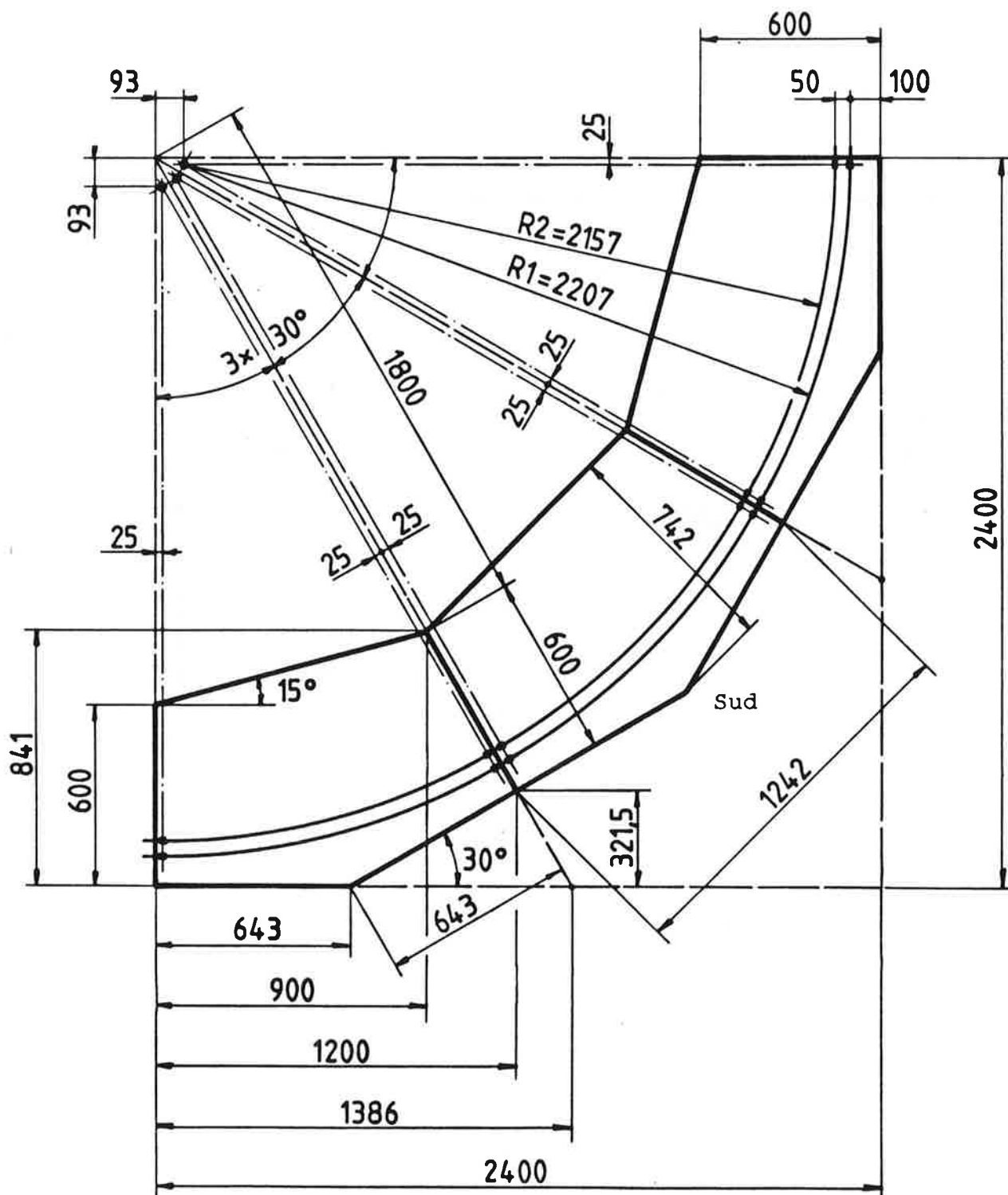
MODULE COURBE - MOYEN RAYON

2 x 45° - Carré 1800



MODULE COURBE - GRAND RAYON

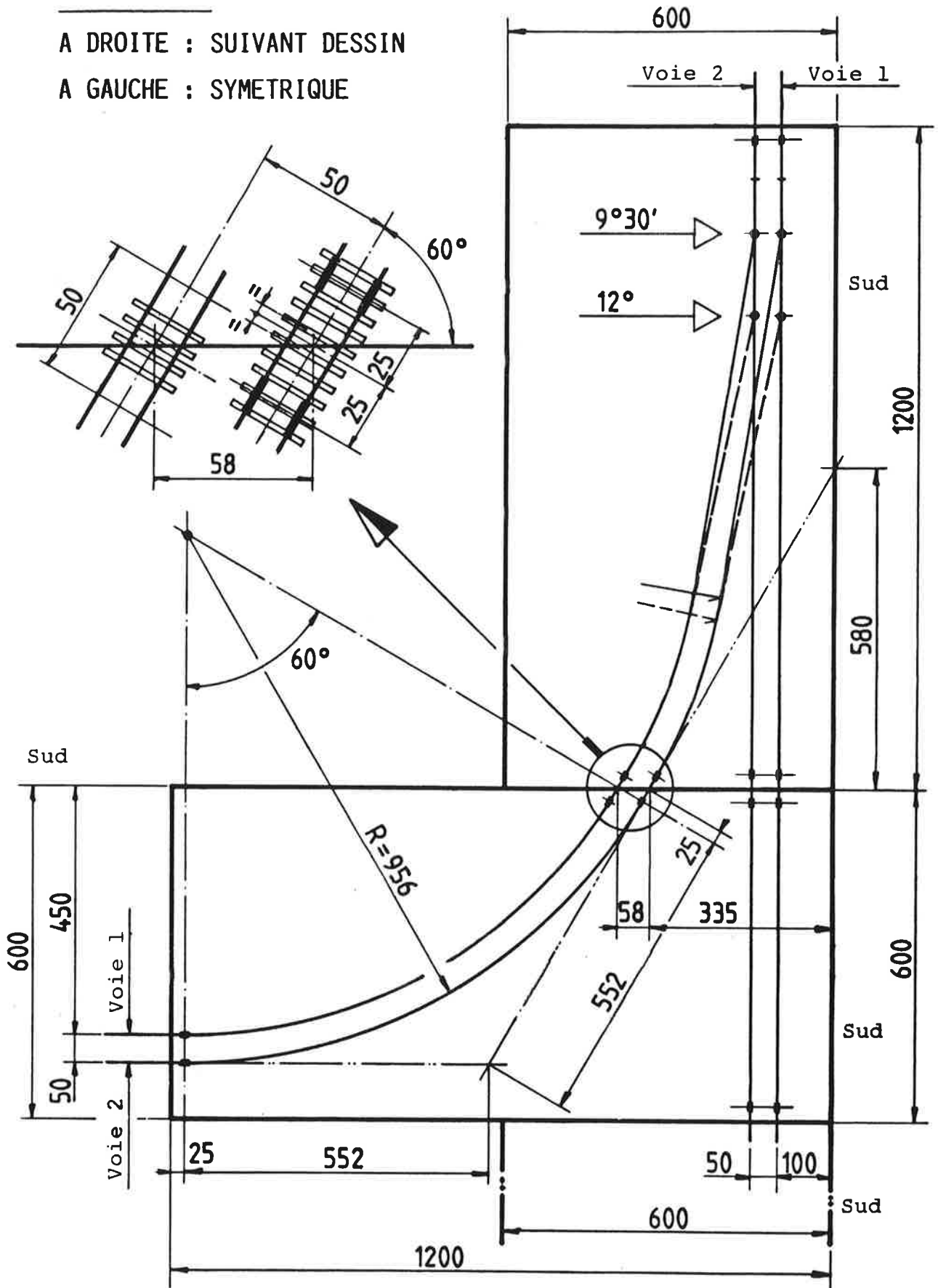
3 x 30° - Carré 2400

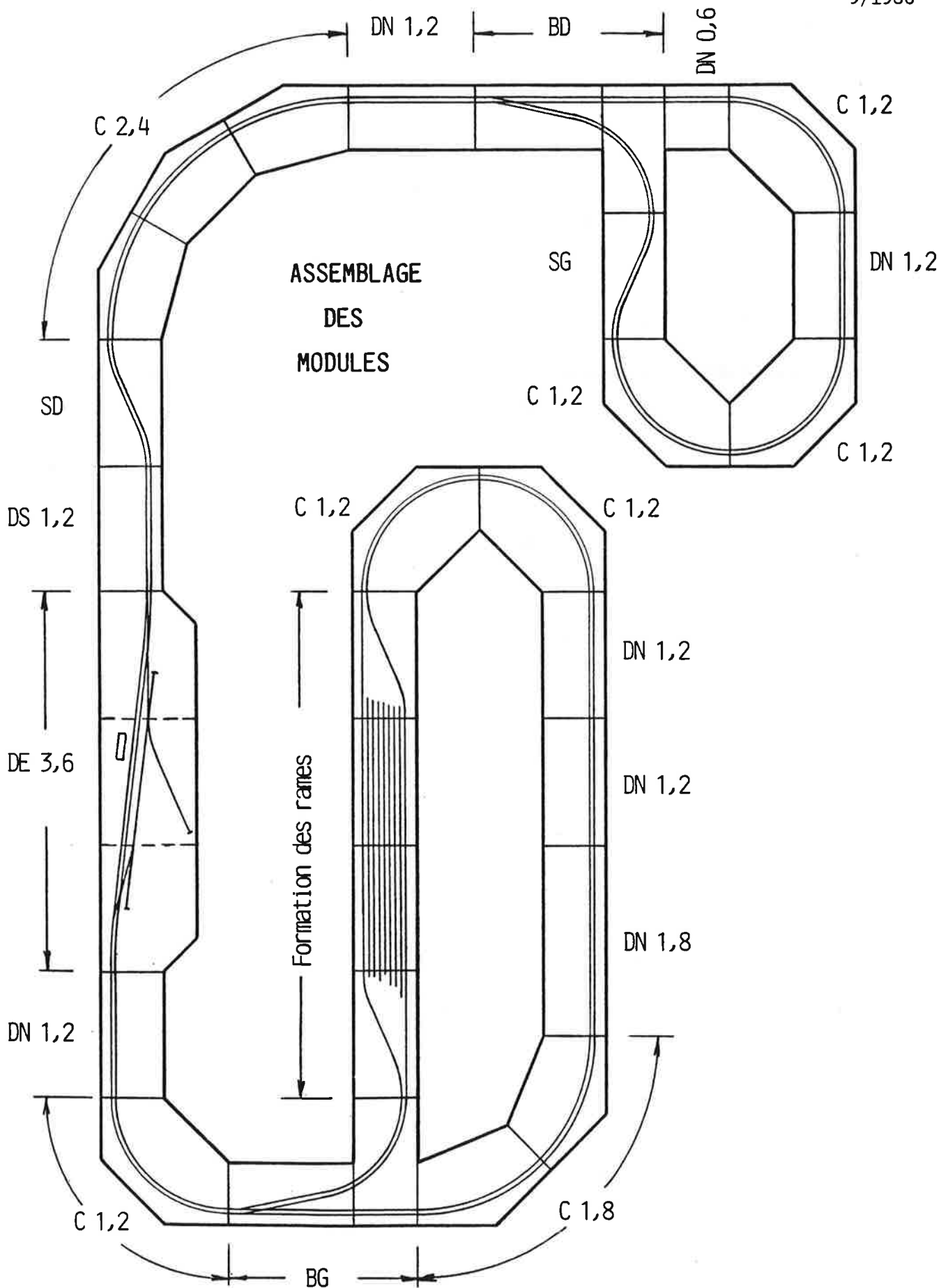


**BIFURCATION**

A DROITE : SUIVANT DESSIN

A GAUCHE : SYMETRIQUE





— AU SOMMAIRE DE CE NUMERO 32 : —

Couverture :	photo B. Dedoncker (coll. Phil. Dambly)	
Vie du Club :	programme des réunions	page 1
	nouvel horaire des réunions mensuelles	2
Agenda	du mois de septembre	2
Actualité :	vapeur à la sncb (par Michel Herbiet)	4
	un bel anniversaire	5
Publications		5
La série 20,	les mal aimées ? (par Jean Dubuffet)	6
Rétro-rail :	courrier des lecteurs	13
	quand nos locos parlaient allemand (M.H.)	14
	annales (1957 - 1964)	16
Document :	au temps des garde-barrières	17
Modélisme :	normes belges pour les réseaux modulaires HO	18

*Ce numéro de 'FERRO FLASH NAMUR' est entre vos mains grâce au concours de Michel ARCHAMBEAU, Jean-Claude BOTSPOEL, Claude CARPET, André-Marie DUCARME, Michel HERBIET, Jacques et Marie QUITIN.*

*Le prochain numéro de 'FERRO FLASH NAMUR', le 33, paraîtra en octobre.*

