

# RAILS

## POURQUOI Y EUT-IL DES JOINTS ENTRE LES RAILS ?



Pendant longtemps, l'industrie n'a pu fournir au chemin de fer que des rails courts (au début 4,57 m, pour finir par 27 m) et comme on ne connaissait pas le moyen adéquat de souder ces barres les unes aux autres, on les joignit le mieux qu'on put : on réunissait d'abord deux rails sur un même coussinet et bientôt on imagina des pièces d'assemblage, appelée « éclisses ».

D'ailleurs, dans tous les cas, on croyait devoir laisser entre deux barres adjacentes un intervalle pour la dilatation et le raccourcissement du métal sous l'influence des variations de la température : les rails réagissent, en effet, comme le mercure des thermomètres. En principe dans nos régions, le jeu doit être de 1 mm par mètre de longueur de rail.

S'il avait été possible de maintenir deux rails consécutifs dans un prolongement parfait, l'intervalle n'aurait pratiquement pas été ressenti par le voyageur, grâce à la grande dimension des roues et à la flexibilité des ressorts des véhicules. Les trains, en réalité, « battaient la mesure » surtout pour une autre raison : les charges exercées par le matériel roulant font fléchir les rails (fig. 1) et altèrent leur profil en long, principalement aux éclissages (fig. 2). On pensa bien à augmenter la raideur de ces joints en les renforçant ou en les allongeant, mais le raidissement obtenu ne donnait pas un avantage suffisant pour compenser les désavantages de l'accroissement de l'usure et l'affaissement de la voie qui en résultaient.

Certains inventeurs ont cru arriver à une atténuation sensible de

# LONGS

chocs aux joints en utilisant un système de rails taillés en biseau. La généralisation de ce système fut impossible, notamment pour des raisons d'ordre économique : le joint en biseau coûtait vraiment trop cher et n'éliminait pas les causes d'usure et de détérioration — au contraire. Avant d'être utilisé pour les longues barres, ce système, qui permet d'amples mouvements de dilatation — nous en reparlerons plus loin —, servit du moins dans des cas spéciaux, par exemple aux extrémités des ponts à tabliers métalliques sans ballast.

Outre les coups de marteau qu'ils provoquent au détriment de l'ensemble de la superstructure, les joints présentent d'autres inconvénients : les éclisses s'usent vite, les joints déforment et avarient le rail, fatiguent le matériel roulant et, à chaque extrémité de rail, l'armement général de la voie nécessite un entretien accru.

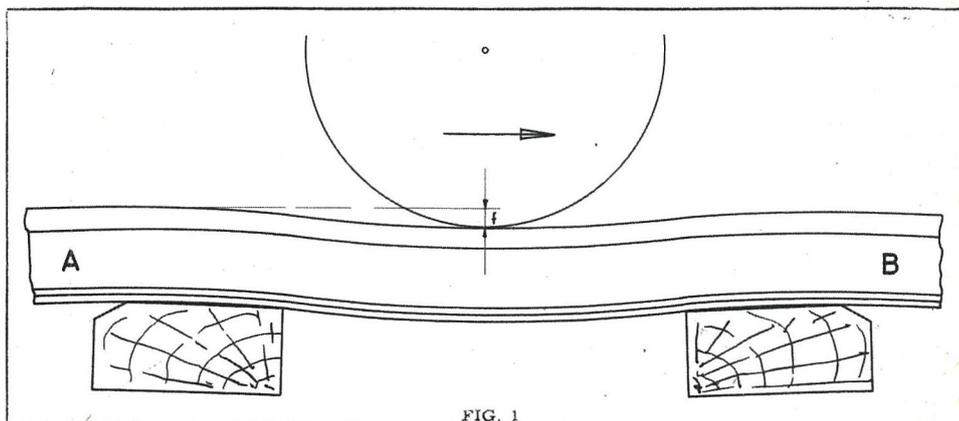
### PAR PARENTHÈSE

Ces chocs, au point de vue du voyageur, n'étaient pas si désagréables que certains veulent bien le dire ; ils faisaient même partie de la poésie du voyage ! Le voyageur pouvait jouer au chef d'orchestre, en passant d'une berceuse au départ pour arriver à un « presto vivace » en pleine voie. Cette cadence a d'ailleurs été exploitée à maintes reprises par des compositeurs.

Le battement des joints pouvait encore permettre au voyageur d'essayer plus scientifique de déterminer la vitesse du convoi : en comptant le nombre de chocs reçus pendant 10 secondes et en multipliant ce nombre par 6,5 (lorsqu'il s'agit de rails de 18 m) ou par 10 (lorsqu'ils ont 27 m de longueur), on obtient la vitesse en km/h.

Un mot encore, ou plutôt une anecdote. Avant la création de la S.A. des Chemins de fer néerlandais (N.S.), les deux principaux réseaux des Pays-Bas étaient la Société pour l'exploitation des chemins de fer de l'Etat (SS) et la

fonctionnaire HYSM trouva l'argument péremptoire : « Nos trains circulent bien plus vite que les vôtres ; il n'est que d'écouter le rythme du battement des joints : à la HYSM, ils chantent allégrement « *J'y cours, j'y vole — j'y cours, j'y*

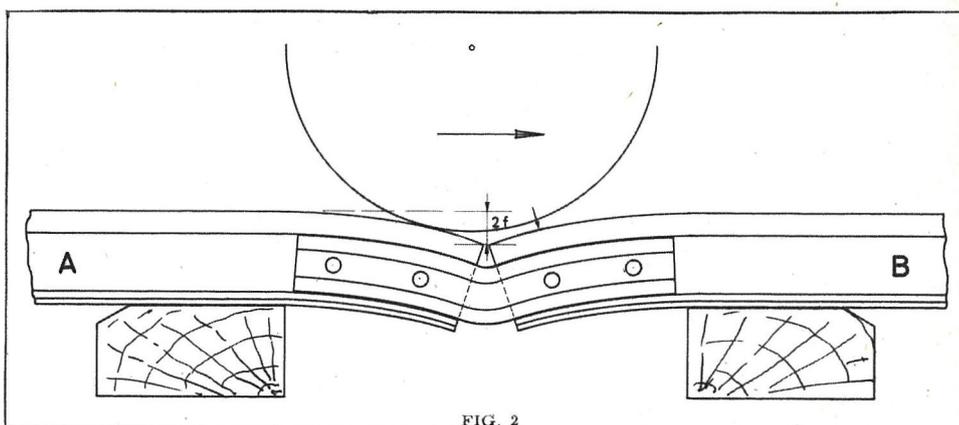


Société des chemins de fer hollandais (HYSM). Les voitures de la première étaient à trois essieux, du type qui était bien connu en Belgique sous le nom de « caisse à cigares », tandis que la seconde, suivant l'exemple allemand, avait adopté de bonne heure les véhicules à bogies. En marche, ces deux types de voiture donnaient lieu à

*vole !* », tandis qu'aux SS, ils peinent en gémissant : « *Si ce n'est — pour ce soir — ce sera — pour demain...* »

### LE NOMBRE DES JOINTS DIMINUE

En attendant une solution plus heureuse, on put du moins dimi-

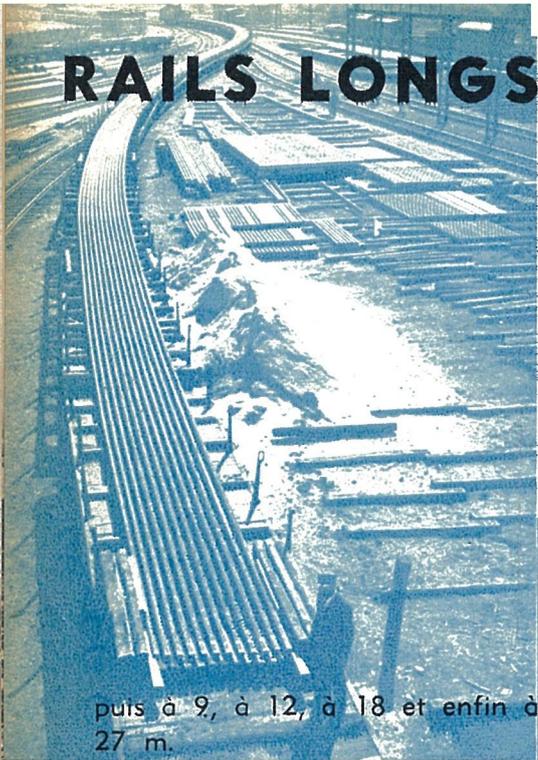


ner progressivement le nombre des joints nettement distincte. On raconte qu'un jour, deux fonctionnaires, attachés l'un aux SS, l'autre à la HYSM, se mirent à vanter les mérites et les performances de leurs réseaux respectifs. Pour damer le pion à son collègue, le fonc-

nuer progressivement le nombre des joints à mesure que les laminaires furent à même de fournir des barres de plus en plus longues : leur mesure passa graduellement de 4,57 (1) à 6 m,

(1) 15 pieds anglais.

# RAILS LONGS



puis à 9, à 12, à 18 et enfin à 27 m.

Au début du siècle, grâce à la soudure, il devint même possible d'éliminer les éclisses à l'intérieur des longs tunnels, où la température ne varie guère, et sur les ponts-rails métalliques, dont toute la charpente subit les mêmes influences de température que les rails. Cette suppression était de portée limitée, encore un peu hasardeuse à l'époque, mais elle touchait des endroits particulièrement désavantageux et qui justifiaient des tentatives hardies : l'humidité des tunnels accélère fort, en effet, l'oxydation des rails, surtout aux extrémités et autour des trous d'éclissage dans l'âme ; d'autre part, le battement des joints endommage la charpente des ponts métalliques.

Les compagnies de tramways, de leur côté, se ruèrent sur le procédé nouveau de soudage des rails parce que, chez elles, les joints éclissés, tout en étant dissimulés dans le pavage, dérangent rapidement celui-ci, tandis que, inversement, la présence des pavés rendait l'entretien du joint difficile et onéreux. Par contre, le revêtement

roulier atténuait l'influence des températures extrêmes, consolidait la voie et réduisait les conséquences qu'aurait pu présenter une rupture de rail par temps très froid.

Entre-temps, la S.N.C.B. adoptait une politique progressiste mais prudente. De 1934 à 1960, les lignes principales de notre réseau furent équipées de rails de 54 m. ; ceux-ci venaient du Dépôt central de la Voie à Schaerbeek, où de puissantes machines électriques sont capables de souder automatiquement des rails de 27 m. par « étincelage et refoulement ». Sur des voies équipées de pareils rails, le voyageur, qui doit renoncer au rythme d'un tzigane enfiévré, risque désormais de tomber dans l'ennui ou le sommeil.

La grandeur de l'ouverture entre deux rails ne peut pas raisonnablement dépasser 18 mm. Théoriquement, ce jeu ne pouvait donc même pas convenir entre deux rails de 27 m. : en effet, bon pour des rails de 18 m., il était un peu trop petit pour les barres de 27 m. et plus forte raison pour celles de 54 m. Toutefois, le rail ne doit pas toujours être considéré comme un thermomètre exact : la dilatation et le retrait thermiques ne s'effectuent pas d'une façon régulière, et cette « respiration », quand on tient compte de la présence des boulons, n'a pratiquement guère plus d'effet aux extrémités d'une barre de 54 m qu'à celles d'une barre de 18 m.

## LA BARRE LONGUE

Considérons une barre très longue, par exemple de 800 m. Si, dans sa partie centrale, on isole par la pensée un tronçon d'une longueur  $L$  celui-ci, sous l'influence d'un réchauffement, subirait une dilatation dans les deux sens (fig. 3). En réalité, les deux extrémités sont bloquées par des tronçons qui tendent eux-mêmes à se dilater, mais ne le peuvent pas pour une raison identique : ils sont coincés entre deux corps solides qui exercent des poussées en sens opposés. D'autre part, le rail n'a pas la liberté absolue de jouer comme le mercure dans le verre tubulaire du thermomètre : les mouvements de dilatation et de contraction sont contrariés par le frottement des traverses sur le ballast, le frottement du rail sur la traverse étant suffisamment énergique (dans le cas de bonnes attaches) pour s'opposer à tout mouvement relatif du rail sur la traverse. En résumé, la partie centrale de la barre longue ne bouge pas, par n'importe quelle température, du fait de l'équilibre libre qui s'établit entre les forces dues :

- 1) à la température (la force qui s'exerce dans un rail peut atteindre 68 t., soit en pression les jours de canicule, soit en contraction les nuits les plus froides) ;
- 2) au frottement dans le ballast, voisines de 200 à 400 kg. par traverse, qui affectent les zones extrêmes que chaque rail, qu'il soit « court » ou « long », doit inévitablement posséder ; seuls environ les deux cents derniers mètres, où cet équilibre n'existe plus, se déplacent et provoquent aux extrémités un mouvement de plusieurs centimètres une vingtaine au maximum

Deux conditions sont donc à remplir pour équiper les voies de barres très longues :

1) bien les ancrer dans le balast pour qu'elles ne se déplacent pas transversalement, cherchant à échapper à la forte pression qu'elles subissent, par temps chaud, suivant leur longueur ;

2) leur permettre de « respirer » aux abords d'un point absolument fixe ou d'un point faible.

Ces conditions peuvent être remplies grâce à une pose correcte et un entretien attentif, et on constate

tout, mais chacun des partenaires garde son autonomie pour réagir à sa façon aux variations de la température !

Pour permettre cette double autonomie interne, il faut évidemment qu'aucun élément externe ne l'entrave. C'est pourquoi les traverses sur lesquelles reposent les aiguilles et les extrémités des contre-aiguilles sont mobiles : la mobilité plus ou moins grande du balast leur permet de se déplacer. En revanche, le rail et l'aiguille sont fixés à ces traverses par des liens plus solides : les selles à crapaud, du type « Angleur ».

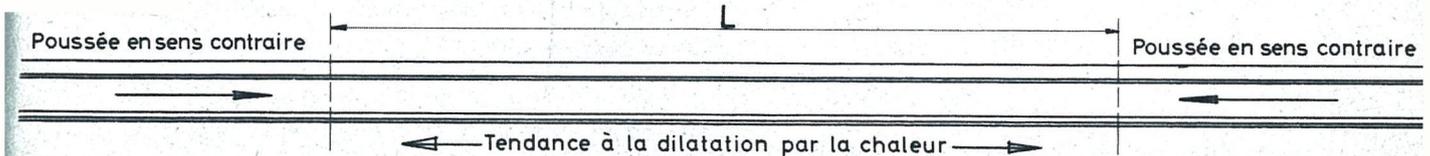


FIG. 3

même qu'à la longue les voies équipées de longs rails soudés coûtent moins cher que les voies éclissées établies pour la grande vitesse. Aussi poursuit-on actuellement leur application sur une grande échelle. C'est ainsi que, sur les lignes pourvues de longues barres, l'amateur de musique yé-yé endiablée, bien que la vitesse des trains soit plus rapide, ne peut jamais battre la mesure au rythme qu'il aime : le roulement est devenu quasi sans cadence.

Théoriquement, il n'y a plus de limites imposées à la longueur des rails. Ce sont des raisons pratiques qui interviendront pour fixer leurs extrémités matérielles, notamment les raccordements aux appareils de voie ou à des ponts métalliques, de même que la présence de certaines courbes (dont le degré de courbure ne permet pas toujours d'adopter des rails d'une pièce) ou de joints isolants.

### L'APPAREIL DE DILATATION

Là où, pour les raisons esquissées plus haut, deux barres longues s'arrêtent l'une en face de l'autre, on soude à l'une une aiguille très pointue, à l'autre une contre-aiguille, de façon que ces deux biseaux juxtaposés puissent s'épouser parfaitement (fig. 4). Mais oui, il s'agit bien d'une admirable leçon de fidélité conjugale : l'une peut glisser le long de l'autre, mais sans pouvoir s'en détacher ; le couple forme toujours un

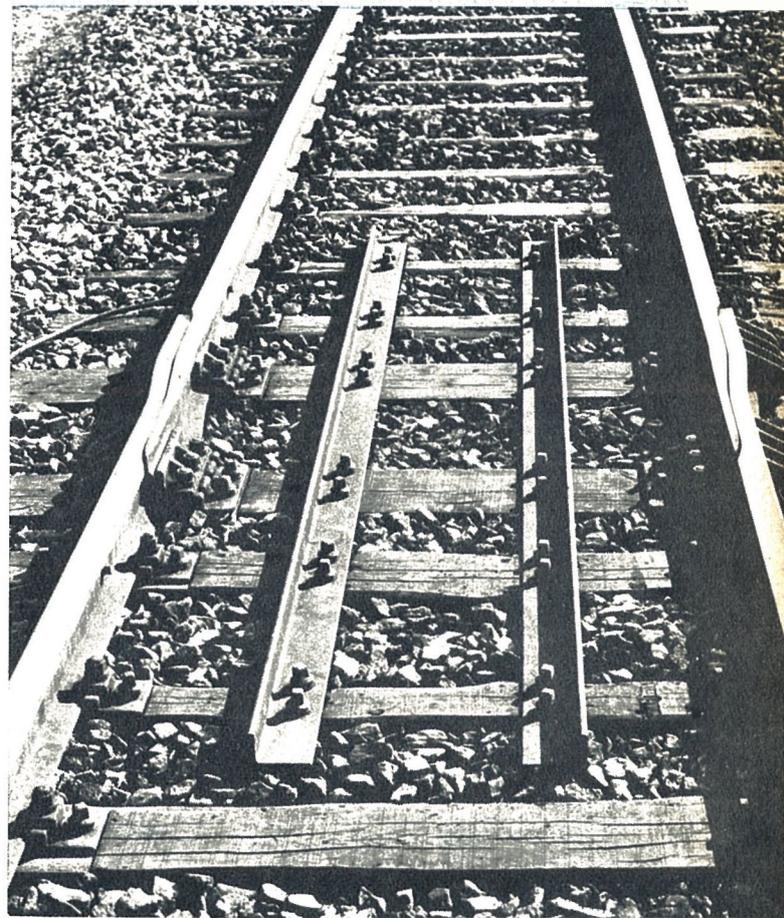


FIG. 4

## RAILS LONGS

On a réalisé un autre type d'appareil, comportant deux « têtes de barres » usinées sur une faible longueur sans déformation de l'âme des rails et « pontées » par un rail très court, usiné au même profil (fig. 5) ; ce dispositif, tout en jouant bien son rôle, a présenté d'autres inconvénients d'ordre technologique.

### REALISATION ET POSE DES LONGUES BARRES

On exécute au Dépôt central de la Voie à Schaerbeek le soudage par étincelage de barres de 27 m. pour obtenir des rails de 216 m. (8 × 27), longueur maximale que permettent l'importance des installations et les particularités du transport.

Amenées à pied d'œuvre, sur des rames spécialement affectées à ces transports, ces barres sont soudées sur place soit entre elles, soit à des appareils de dilatation.

La pose des rails soudés se fait le plus souvent la nuit, à cause du trafic intense qui rend pendant le jour les grandes lignes inaccessibles pour les travaux et parce que la température, du moins pendant la bonne saison, se rapproche alors le plus de la moyenne, qui est d'environ 10°.

### SITUATION ACTUELLE

Après une étude approfondie et un essai isolé entamé en 1949, la S.N.C.B. entreprit des essais sur une plus grande échelle et posa, en 1954, quatorze kilomètres de longues barres, puis, l'année suivante, 32 kilomètres, et ainsi de suite. Les kilométrages annuels allèrent en augmentant ; les appareils de dilatation s'espacèrent davantage, au point qu'ils ne furent bientôt plus employés que pour encadrer les appareils de voie et les courbes de moins de 3.000 m. de rayon, ainsi que pour soulager les joints isolants ; d'ici peu, des joints collés — actuellement à l'essai — permettront sans doute de renoncer à ce dernier usage.

A fin 1965, le réseau belge comprenait 581 kilomètres de voies soudées, ce qui représente environ 8% du développement total des voies principales. On envisage pour 1966 la pose de 170 kilomètres de voies soudées. Comme dans les autres pays, les longs rails sont posés indifféremment sur traverses en bois et en béton.

A. JACOPS,  
ingénieur en chef

FIG. 5

