

# 24<sup>e</sup> EXPOSITION DE NAMUR

SOCIÉTÉ NATIONALE  
DES CHEMINS DE FER BELGES



# MATERIEL ROULANT

AVRIL 1974.



24<sup>e</sup> EXPOSITION  
DE NAMUR

SOCIÉTÉ NATIONALE  
DES CHEMINS DE FER BELGES

Matériel Roulant

AVRIL 1974.



## MATERIEL MOTEUR

Le matériel exposé comporte quatre véhicules moteurs de conception récente :

- une locomotive électrique quadricourant de forte puissance à grande vitesse pour le trafic international voyageurs, montée sur deux bogies monomoteurs comportant chacun trois essieux moteurs accouplés (type C'C');
- une locomotive Diesel à transmission électrique de forte puissance pour le trafic intérieur voyageurs et marchandises, montée sur deux bogies comportant chacun trois essieux moteurs à commande individuelle (type Co'Co');
- une locomotive Diesel de manœuvre à transmission hydraulique à trois essieux couplés (type C);
- une automotrice double à courant continu 3 000 volts pour le trafic intérieur, dotée d'un équipement de démarrage à thyristors.

# LOCOMOTIVE ELECTRIQUE QUADRICOURANT

TYPE C'C' - SERIE 18.

Les locomotives série 18 sont destinées à la remorque des trains de voyageurs internationaux, en particulier les trains rapides TEE (Trans-Europ-Express) et les trains de forte composition, sans devoir changer de locomotive au passage des frontières.

A cet effet, elles ont été conçues pour pouvoir circuler, en développant leur pleine puissance, sous les quatre systèmes de courant utilisés en traction électrique par les réseaux d'Europe occidentale :

- courant continu 3 kV (Belgique, Italie) ;
- courant continu 1,5 kV (France, Hollande) ;
- courant alternatif monophasé 15 kV - 16 2/3 Hz (Allemagne, Autriche, Suisse) ;
- courant alternatif monophasé 25 kV - 50 Hz (France).



La S.N.C.B. a procédé à l'acquisition de six locomotives de cette série, du type C'C' à forte puissance, suite à l'accroissement constant des échanges internationaux et à la mise en circulation de nouveaux trains qui en résulte. Ces engins complètent son effectif de 13 locomotives polycourant du type Bo'Bo', qui assurent, depuis quelques années, une partie notable du trafic voyageurs sur la ligne Paris - Bruxelles - Amsterdam, ainsi que le service rapide intervalles Ostende - Bruxelles - Liège - Cologne. Les caractéristiques principales de la locomotive série 18 sont les suivantes :

— longueur hors tampons	... ..	22,080 m
— masse, en ordre de marche	... ..	114 t
— masse maximum par essieu	... ..	19 t
— puissance en régime unihoraire	... ..	4 450 kW (à 128 km/h)
— effort de traction au démarrage	... ..	200 kN (1)
— vitesse maximale	... ..	180 km/h.

L'équipement électrique de traction de base est analogue à celui d'une locomotive classique à courant continu à rhéostat de démarrage et couplage série-parallèle. Dans le cas du fonctionnement sur un réseau à courant alternatif, cet équipement est alimenté par l'intermédiaire d'un transformateur et d'un pont de redresseurs secs au silicium.

La captation du courant est assurée au moyen de trois pantographes spécialisés en fonction du système de courant alimentant la caténaire.

En vue d'améliorer les qualités d'adhérence de la locomotive, les bogies sont du type monomoteur. Un moteur de traction unique, comportant deux induits montés sur le même arbre, est logé dans le châssis de chacun des bogies, et entraîne les trois essieux moteurs de celui-ci par l'intermédiaire d'un réducteur à engrenages, d'arbres creux et d'accouplements élastiques à bielles et anneau mobile. En outre, la transmission des efforts longitudinaux entre caisse et bogies s'effectue au moyen de barres de traction démontables (traction basse).

La locomotive est équipée d'un frein électrique rhéostatique combiné avec la manœuvre du frein pneumatique, ainsi que d'un dispositif pour la commande électrique du frein pneumatique des voitures remorquées.

(1) Un kilonewton (kN), unité de force dans le Système International, équivaut à 102 kilogrammes-force.



# LOCOMOTIVE DIESEL-ELECTRIQUE DE LIGNE

TYPE Co' Co' - SERIE 50.

La locomotive Diesel prototype à transmission électrique, série 50, est caractérisée par une grande puissance installée (4 000 chevaux) et un équipement moteur de conception nouvelle. Elle est conçue pour la remorque des trains lourds de voyageurs, de messageries et de marchandises.

Les principales caractéristiques de cette locomotive sont les suivantes :

- longueur hors tampons ... .. 20,160 m
- masse, en ordre de marche ... .. 124 t
- puissance nominale du moteur Diesel ... 4 000 ch
- vitesse de rotation du moteur Diesel ... 1 000 t/min
- effort de traction au démarrage ... 360 kN
- vitesse maximale ... .. 140 km/h.





La partie mécanique de la locomotive — caisse et bogies — est identique à celle des locomotives Diesel-électriques classiques série 51 de 1950 chevaux en service depuis plus de dix ans sur le réseau de la S.N.C.B.

Le moteur Diesel, à vitesse de rotation modérée, comporte 16 cylindres en V. Il fonctionne selon le cycle à 4 temps à haute suralimentation avec refroidissement intermédiaire, à l'aide d'une turbo-soufflante actionnée par les gaz d'échappement. Son groupe de refroidissement est à commande hydrostatique.

La locomotive est dotée d'une transmission électrique de conception moderne. Un alternateur principal triphasé à diodes tournantes (sans bagues ni balais) est entraîné par le moteur Diesel et alimente les six moteurs de traction à courant continu logés dans les bogies par l'intermédiaire de redresseurs au silicium.

Les moteurs de traction sont suspendus par le nez et entraînent chacun un essieu par l'intermédiaire d'un couple d'engrenages droits.

La régulation de la puissance est entièrement transistorisée.

L'équipement électrique est complété par :

- un alternateur auxiliaire triphasé, qui alimente notamment les moteurs des ventilateurs;
- un alternateur, dit « excistart », qui fournit le courant continu nécessaire à l'excitation des alternateurs par l'intermédiaire de redresseurs secs.

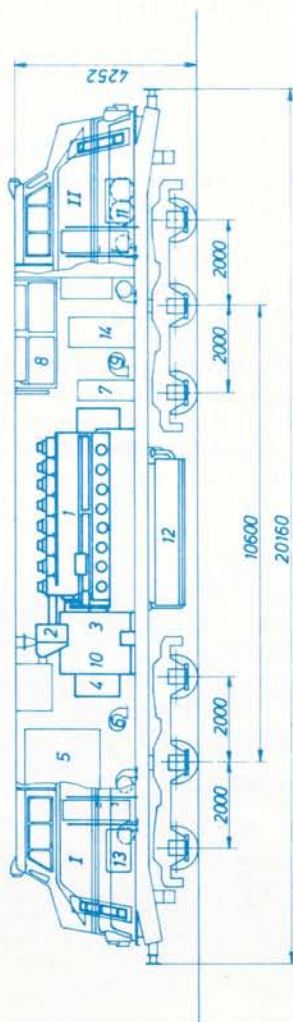
Le lancement du moteur Diesel s'effectue à l'aide de ce dernier, qui est conçu pour pouvoir fonctionner momentanément comme moteur série à courant continu alimenté par la batterie d'accumulateurs.

Lors de la remorque des trains de voyageurs, la conduite de chauffage électrique des voitures peut être alimentée en courant continu 3 000 volts, à partir de l'élévateur principal, par l'intermédiaire d'un transformateur-élévateur et d'un groupe de redresseurs secs. Ce système remplace la chaudière à vapeur alimentée au gazoil équipant généralement les locomotives Diesel de ligne de la S.N.C.B.

Enfin, la locomotive comporte un dispositif électronique de décel de patinage, basé sur la mesure de la valeur absolue de l'accélération de chaque essieu.



## Locomotive diesel - électrique série 50

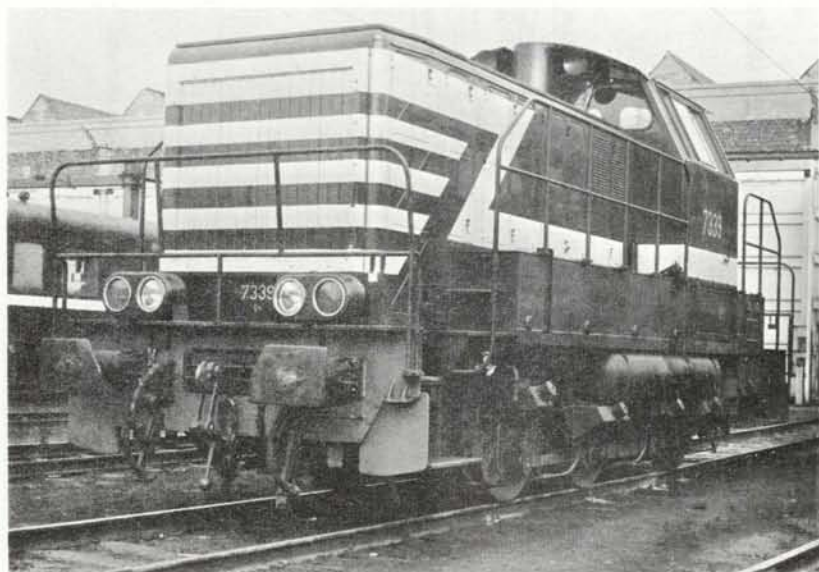


- |                                  |                                  |
|----------------------------------|----------------------------------|
| 1 Moteur diesel                  | 8 Groupe de refroidissement      |
| 2 Turbo-soufflante               | 9 Ventilateur de refroidissement |
| 3 Alternateur principal          | 10 Alternateur auxiliaire        |
| 4 Excitateur                     | 11 Réservoirs principaux (air)   |
| 5 Armoire électrique             | 12 Réservoir d'essence           |
| 6 Ventilateur de refroidissement | 13 Batterie                      |
| 7 Compresseur                    | 14 Armoire chauffage 3KV         |

# LOCOMOTIVE DIESEL-HYDRAULIQUE DE MANŒUVRE

TYPE C - SERIE 73.

Les locomotives Diesel-hydrauliques à trois essieux couplés série 73 sont destinées principalement à l'exécution des manœuvres dans les gares de triage et de formation. Grâce à leur puissance relativement élevée, elles sont aptes également à des services d'allège et à la remorque de trains de marchandises locaux.



Les caractéristiques principales de ces locomotives sont les suivantes :

- longueur hors tampons ... .. 11,170 m
- masse, en ordre de marche ... .. 56 t
- masse maximale par essieu ... .. 19 t
- puissance nominale du moteur Diesel ... 750 ch
- vitesse de rotation du moteur Diesel ... 950 t/min.
- effort de traction au démarrage ... 185 kN
- vitesse maximale ... .. 60 km/h.

La cabine de conduite surélevée comporte des commandes dédoublées à droite et à gauche et assure au conducteur, de chaque emplacement, dans les deux sens de marche, une bonne visibilité par dessus les deux capots entre lesquels elle est disposée : un capot long, abritant le moteur Diesel et son groupe de refroidissement, et un capot court, abritant les auxiliaires.

Le moteur Diesel, à 6 cylindres en ligne, fonctionne selon le cycle à 4 temps suralimenté à l'aide d'une turbo-soufflante actionnée par les gaz d'échappement.

La transmission comporte essentiellement :

- une turbo-transmission à trois étages de vitesse, réalisés par deux convertisseurs de couple et un coupleur hydraulique; le passage d'un étage à l'autre s'effectue automatiquement en fonction de la vitesse de la locomotive, par vidange et remplissage simultané des circuits correspondants;
- un inverseur-réducteur à engrenages, qui commande le faux-essieu par l'intermédiaire d'un dispositif d'inversion du sens de marche.

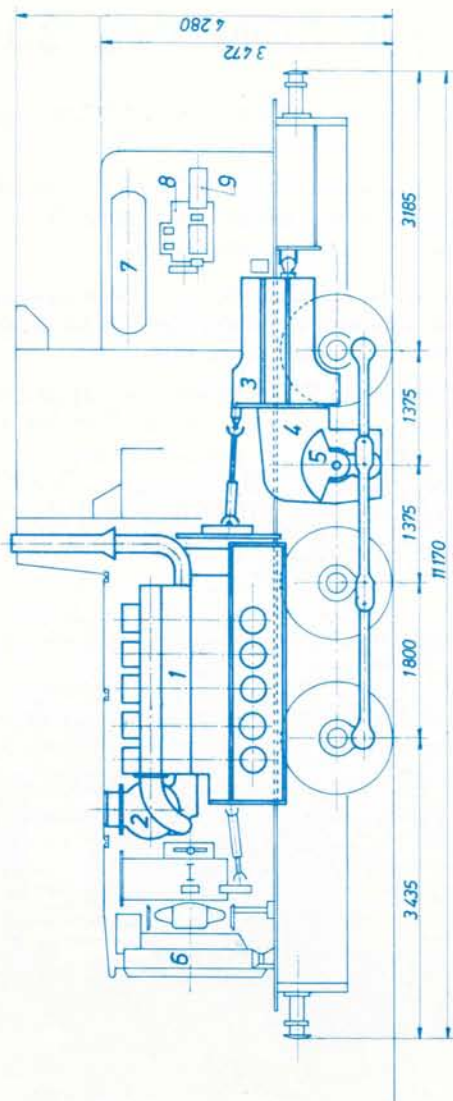
Le faux-essieu, disposé entre le deuxième et le troisième essieu, entraîne les trois essieux moteurs par un système classique à bielles et manivelles.

La locomotive est équipée des organes de roulement et de suspension standardisés sur toutes les locomotives Diesel-hydrauliques de manœuvre à trois essieux couplées de la S.N.C.B.





*Locomotive diesel-hydraulique de manoeuvre série 73.*



- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Moteur diesel.</li> <li>2. Turbo-soufflante.</li> <li>3. Turbo-transmission.</li> <li>4. Inverseur-réducteur.</li> <li>5. Manivelle avec faux essieu.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>6. Groupe de refroidissement.</li> <li>7. Réservoirs principaux (air).</li> <li>8. Compresseur.</li> <li>9. Génératrice.</li> </ul> |
|--|--|



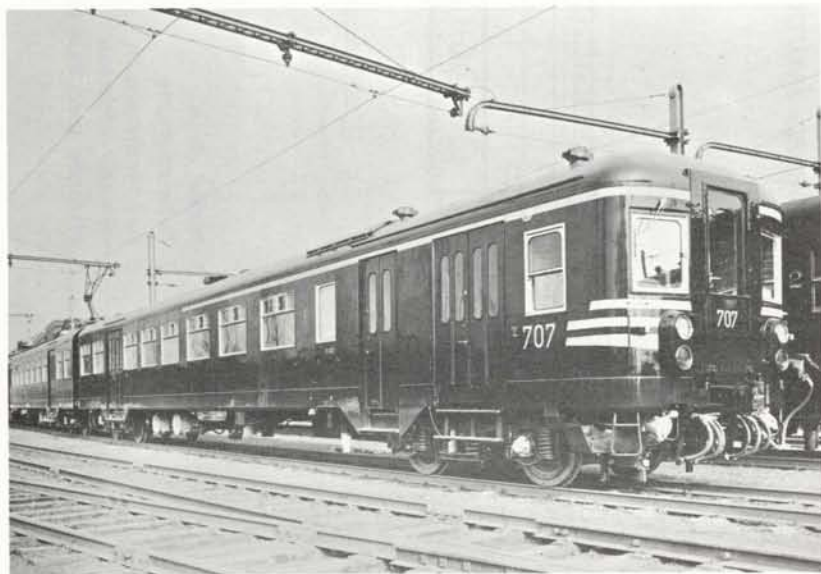
# AUTOMOTRICE DOUBLE A COURANT CONTINU 3000 V

SERIE 06 - TRANCHE 1974.

Les automotrices doubles série 06 constituent des unités autonomes réversibles dotées d'une cabine de conduite à chaque extrémité, et indivisibles en service courant.

Elles sont conçues pour la commande en unités multiples, et elles sont accouplables aussi bien entre elles qu'avec toutes les automotrices de construction plus ancienne.

Les automotrices doubles de la S.N.C.B. peuvent ainsi constituer des rames dont la composition varie entre 2 et 10 voitures, conduites par un seul agent, ce qui permet d'assurer avec une grande souplesse le trafic très variable des lignes électrifiées du réseau. L'attelage automatique à griffe mobile dont elles sont munies rend aisée la réalisation de l'éclatement ou de la fusion des trains aux gares de bifurcation.



Les principales caractéristiques des automotrices série 06 — tranches 1973 et 1974 — sont les suivantes :

- longueur totale ... .. 46,615 m
- masse totale, à vide ... .. 108 t
- masse maximale par essieu, en charge 17 t
- puissance en régime unihoraire ... .. 770 kW (à 64 km/h)
- accélération au démarrage ... .. 0,46 ms<sup>-2</sup>
- capacité : en places assises ... .. 178
- totale ... .. 254.

Ces automotrices sont du type (A1) (1A) + (A1) (1A). Chacun des bogies est équipé d'un seul moteur de traction suspendu par le nez, et entraînant l'essieu correspondant par l'intermédiaire d'un couple d'engrenages droits. Le second essieu du bogie est simplement porteur.

Elles sont dotées d'un équipement de démarrage à thyristors de conception moderne, composé d'éléments statiques, au lieu du système classique à rhéostat utilisé depuis de nombreuses années. Les principaux avantages de cette évolution technique sont : la réduction de la consommation d'énergie, l'augmentation de l'adhérence et l'amélioration du confort grâce à la suppression des crans de démarrage, et enfin la diminution des frais d'entretien.

Parmi les dispositions adoptées sur les automotrices de la S.N.C.B. en vue de la sécurité et du confort des voyageurs, on peut citer :

- les portes d'accès à doubles vantaux pliants commandés électropneumatiquement, à ouverture assistée et fermeture télécommandée;
- la commande électrique du frein pneumatique, ce qui évite les réactions désagréables lors du freinage des rames de forte composition.

En outre, les automotrices construites depuis 1960 sont équipées d'un frein principal à disques, dont le fonctionnement est plus doux et plus silencieux que celui du frein classique à sabots en fonte. En même temps, d'importantes améliorations ont été apportées aux bogies ainsi qu'à l'isolation acoustique et thermique.

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

PHYSICS DEPARTMENT

PHYSICS 311

LECTURE 1

MECHANICS

LECTURE 2

LECTURE 3

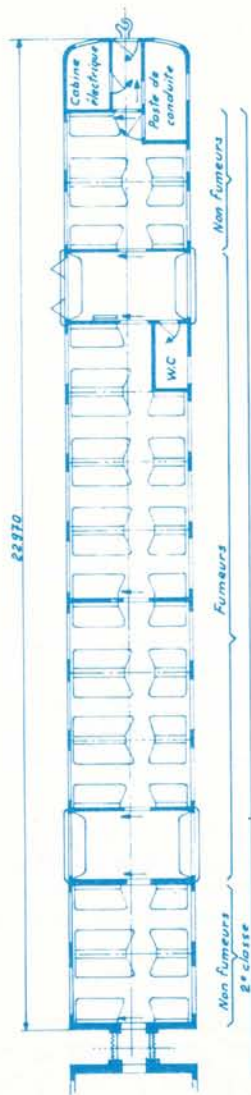
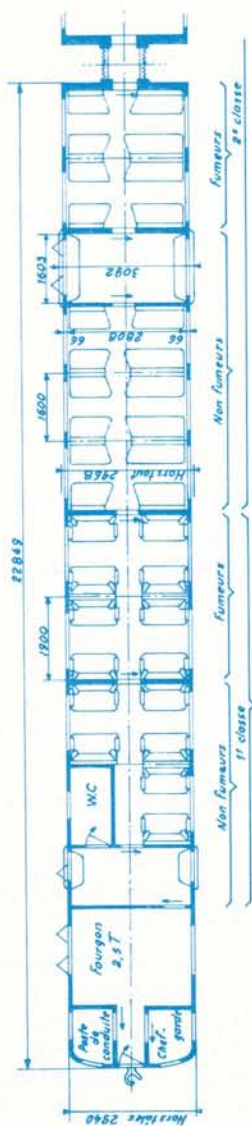


Diagramme de l'automotrice double série 06 - tranches 1973 et 74.





# MATERIEL A MARCHANDISES

Le matériel exposé comporte six wagons à marchandises de construction récente, dont :

- deux wagons d'usage courant, répondant à des caractéristiques unifiées par l'Union Internationale des Chemins de fer (UIC);
- quatre wagons spéciaux.

Ces wagons portent tous la marque RIV, c'est-à-dire qu'ils peuvent être utilisés sans restriction en trafic international. De plus, ils sont équipés d'organes de roulement, de suspension et de freinage leur permettant de circuler à la vitesse maximale de 100 km/h (régime S).

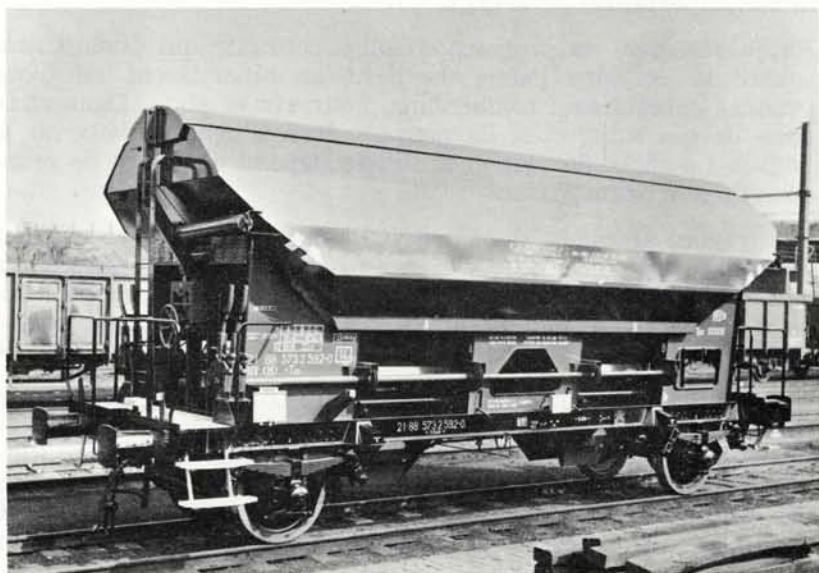
La charge utile qu'ils peuvent transporter correspond à la limite de charge de 20 tonnes par essieu, admissible sur toutes les lignes importantes (catégorie C).

Rappelons que les wagons d'usage courant, qui constituent encore la majeure partie du parc, se répartissent en trois grandes catégories : tombereaux, couverts et plats. Dans chacune de ces catégories, ils peuvent être à deux essieux ou à bogies. Le choix du wagon à utiliser dépend du genre de marchandises à transporter.

Les wagons spéciaux, dont la SNCB s'est équipée en proportion croissante au cours de ces dernières années, sont adaptés au transport de certains types bien déterminés de marchandises ou à des modes de manutention particuliers. Ils peuvent également être à deux essieux ou à bogies.

Les wagons spéciaux sont généralement conçus afin de pouvoir procéder aux opérations terminales de chargement et déchargement de la manière la plus commode et la plus rapide, en utilisant au maximum les ressources offertes par la mécanisation des moyens de manutention. En même temps, lorsque c'est nécessaire, ils protègent les marchandises contre les intempéries pendant le transport.

Wagon à deux essieux  
à déchargement bilatéral automatique  
par gravité et à toit ouvrant





Type S.N.C.B. : 1000 D6	Code UIC : Tds.
— Longueur du châssis ... ..	8,400 m
— Volume utile ... ..	38 m <sup>3</sup>
— Tare moyenne ... ..	14 t
— Charge utile maximale ... ..	26 t

Ce wagon-trémie, du type autodéchargeur à débit réglable, est particulièrement destiné au transport de marchandises en vrac craignant les intempéries, telles que chaux, engrais, soude, kaolin, etc.

La caisse comporte deux trémies se terminant en entonnoir à leur partie inférieure et fermées chacune par deux registres (un sur chaque face), manœuvrables séparément. Le déchargement de chaque trémie s'effectue par simple gravité, soit successivement de l'un et l'autre côté du wagon, soit simultanément des deux côtés.

Les leviers de commande des registres de déchargement, disposés latéralement sur une plate-forme à une extrémité du wagon, permettent de graduer le débit à volonté.

Les goulottes de déchargement sont construites de façon à permettre l'utilisation d'une bande transporteuse.

Le toit ouvrant, du type basculant, se manœuvre au moyen d'un volant installé au centre de la plate-forme.

## Wagon à bogies à déchargement automatique bilatéral par gravité



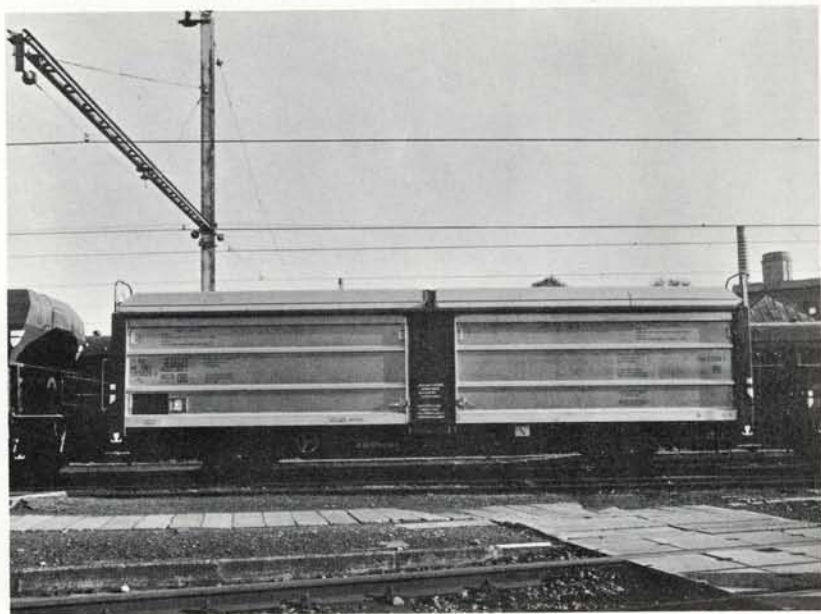
Type S.N.C.B. : 1000 F3	Code UIC : Fads.
— Longueur du châssis ... ..	12,210 m
— Volume utile, normal ... ..	72 m <sup>3</sup>
maximal ... ..	75 m <sup>3</sup>
— Tare moyenne ... ..	24 t
— Charge utile maximale ... ..	56 t.

Ce wagon-trémie de grande capacité, du type auto-déchargeur à débit massif, est destiné au transport de marchandises en vrac, telles que coke, charbon, dolomies, gravier, etc.

La caisse comporte deux compartiments-trémies séparés à dos d'âne longitudinal. Le déchargement de chaque compartiment s'effectue massivement, par simple gravité, simultanément des deux côtés du wagon, dans des silos aménagés sous la voie.

L'ouverture des portes de déchargement ménagées dans les faces latérales est commandée à l'aide d'un volant installé au centre de chacune des plates-formes d'extrémité du wagon.

Wagon couvert  
à deux essieux à toiture  
et à parois ouvrantes



Type S.N.C.B. : 2215 A1	Code UIC : Tbis.
— Longueur du châssis ... ..	12,760 m
— Volume utile ... ..	85 m <sup>3</sup>
— Surface utile de plancher ... ..	33 m <sup>2</sup>
— Tare moyenne ... ..	15 t
— Charge utile maximale ... ..	25 t

Ce wagon couvert spécial de grande capacité est destiné au transport de colis et d'objets de toute nature qui doivent être protégés contre les intempéries.

La toiture est composée de deux parties dont chacune peut coulisser de façon à recouvrir l'autre, de sorte qu'on peut dégager, entièrement et successivement, chaque moitié du wagon pour effectuer le chargement ou le déchargement à la grue ou au pont roulant.

Selon le même principe, les deux demi-parois, sur chacune des faces du wagon, peuvent coulisser alternativement, ce qui permet le chargement de palettes en tous les points du plancher, même aux extrémités du wagon, au moyen d'un chariot élévateur, aussi bien à partir du quai que du sol.

# Wagon couvert à deux essieux





Type S.N.C.B. : 2216 A3	Code UIC : Gbs.
— Longueur du châssis ... ..	12,780 m
— Volume utile ... ..	80 m <sup>3</sup>
— Surface utile de plancher ... ..	33 m <sup>2</sup>
— Tare moyenne ... ..	15 t
— Charge utile maximale ... ..	25 t.

Ce wagon couvert d'usage courant, à grande capacité, est destiné au transport de colis et de marchandises de toute nature à protéger contre les intempéries, ainsi qu'au transport des animaux.

Il répond aux caractéristiques unifiées par l'Union Internationale des Chemins de fer (UIC).

Le chargement s'effectue normalement par deux portes coulissantes en alliage d'aluminium, situées chacune dans l'axe des faces, et offrant une ouverture libre de 2,500 m de largeur.

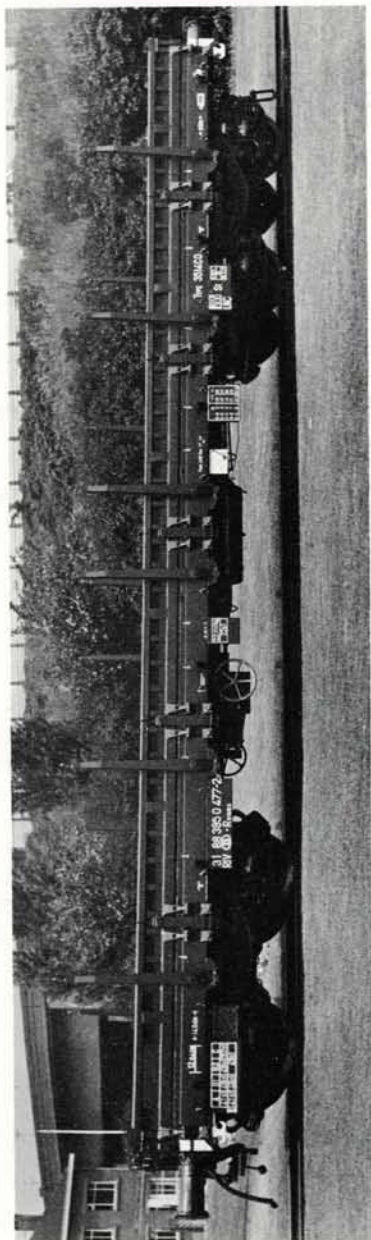
Les orifices de ventilation, au nombre de 8 à raison de 4 par face, peuvent être fermés par des volets en alliage léger manœuvrables de l'extérieur, et coulissant dans un plan vertical.

Un orifice sur deux est muni d'un grillage rabattable avec barreaux amovibles au lieu d'une persienne fixe. Cette disposition permet le chargement des pièces longues par deux orifices situés en diagonale.

Dans la perspective de l'augmentation de la vitesse de certains trains de marchandises, ce type de wagon a été équipé d'un frein autovariable en fonction de la charge, ce qui permet de porter sa vitesse maximale à 120 km/h (régime SS).



# Wagon plat à bogies



---

**Type S.N.C.B. : 3514 Co****Code UIC : Remms.**

---

— Longueur du châssis ... ..	12,800 m
— Surface utile de plancher ... ..	35 m <sup>2</sup>
— Tare moyenne ... ..	22,5 t
— Charge utile maximale ... ..	57,5 t
— Rayon minimal de courbe ... ..	35 m.

Ce wagon plat d'usage courant est destiné au transport de produits sidérurgiques et de pièces métalliques lourdes (poutrelles, palplanches, arbres, etc.), ainsi que de certains véhicules.

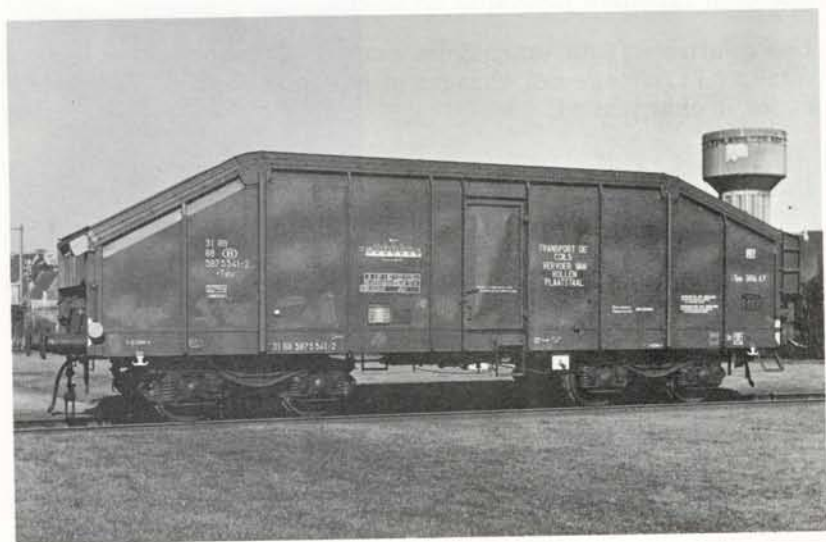
Il répond aux caractéristiques unifiées par l'Union Internationale des Chemins de fer (UIC) et est construit selon des dessins standardisés sur le plan européen.

Chaque bout de wagon comporte une haussette qui se rabat vers l'extérieur, de façon, entre autres, à permettre le passage des véhicules sur les wagons.

Chaque face latérale est équipée d'une haussette latérale se rabattant vers l'extérieur sur toute la longueur du wagon, ainsi que de 6 ranchers pivotants en acier.

Des gouttières sont aménagées dans le plancher en chêne pour faciliter l'arrimage des charges et les opérations de chargement et de déchargement.

Wagon à bogies à toit ouvrant  
pour le transport  
de rouleaux de tôle



---

**Type S.N.C.B. : 3614 A7****Code UIC : Tahs.**

---

— Longueur du châssis ... ..	11,160 m
— Tare moyenne ... ..	23 t
— Charge utile maximale ... ..	57 t
— Rayon minimal de courbe ... ..	50 m.

Ce wagon spécial est conçu en vue de transporter des rouleaux de tôle (coils) sans devoir faire usage de cales. Il permet de charger et de décharger les rouleaux par le haut, tout en les protégeant contre les intempéries pendant le transport. L'abaissement du toit aux deux extrémités du wagon facilite l'introduction des rouleaux de grand diamètre.

Le châssis comporte sept berceaux en acier en forme de V, dans lesquels les rouleaux sont déposés.

Le toit ouvrant est du type à lattes articulées comme celui équipant de nombreux wagons-tombereaux de la SNCB. Il s'enroule sur un tambour disposé à une extrémité du wagon à la manière d'un volet mécanique. Il peut être manœuvré de chaque côté du wagon, soit à la main au moyen d'une manivelle, soit à l'aide d'un outil électrique ou pneumatique.

