
NOUVEAUX TENDERS

DES MACHINES DE TRAINS RAPIDES

DE LA COMPAGNIE DU NORD

Par **M. COSSART,**

INGÉNIEUR EN CHEF DES ATELIERS DE MACHINES DU CHEMIN DE FER DU NORD

(PL. I à IV)

PROGRAMME

Depuis de nombreuses années, la traction des trains rapides du Réseau du Nord est assurée par la même machine et le même personnel sur la totalité du parcours :

| | |
|----------------------------|--------|
| Paris — Calais..... | 297 km |
| Paris — Lille..... | 251 km |
| Paris — Frontière belge... | 240 km |

La dépense d'eau nécessitait en cours de route un arrêt de service qu'il y avait tout intérêt à supprimer.

D'autre part, en vue de resserrer les liens qui unissent la France à la Belgique, le Réseau du Nord a désiré réunir, par des trains franchissant la frontière sans arrêt, les deux capitales distantes de 311 km.

Ces améliorations ont été réalisées dès 1925 sans recourir à la prise d'eau en marche, en réduisant d'une part la consommation d'eau de la machine par l'emploi d'un réchauffeur de l'eau d'alimentation, et en augmentant d'autre part l'approvisionnement d'eau du tender.

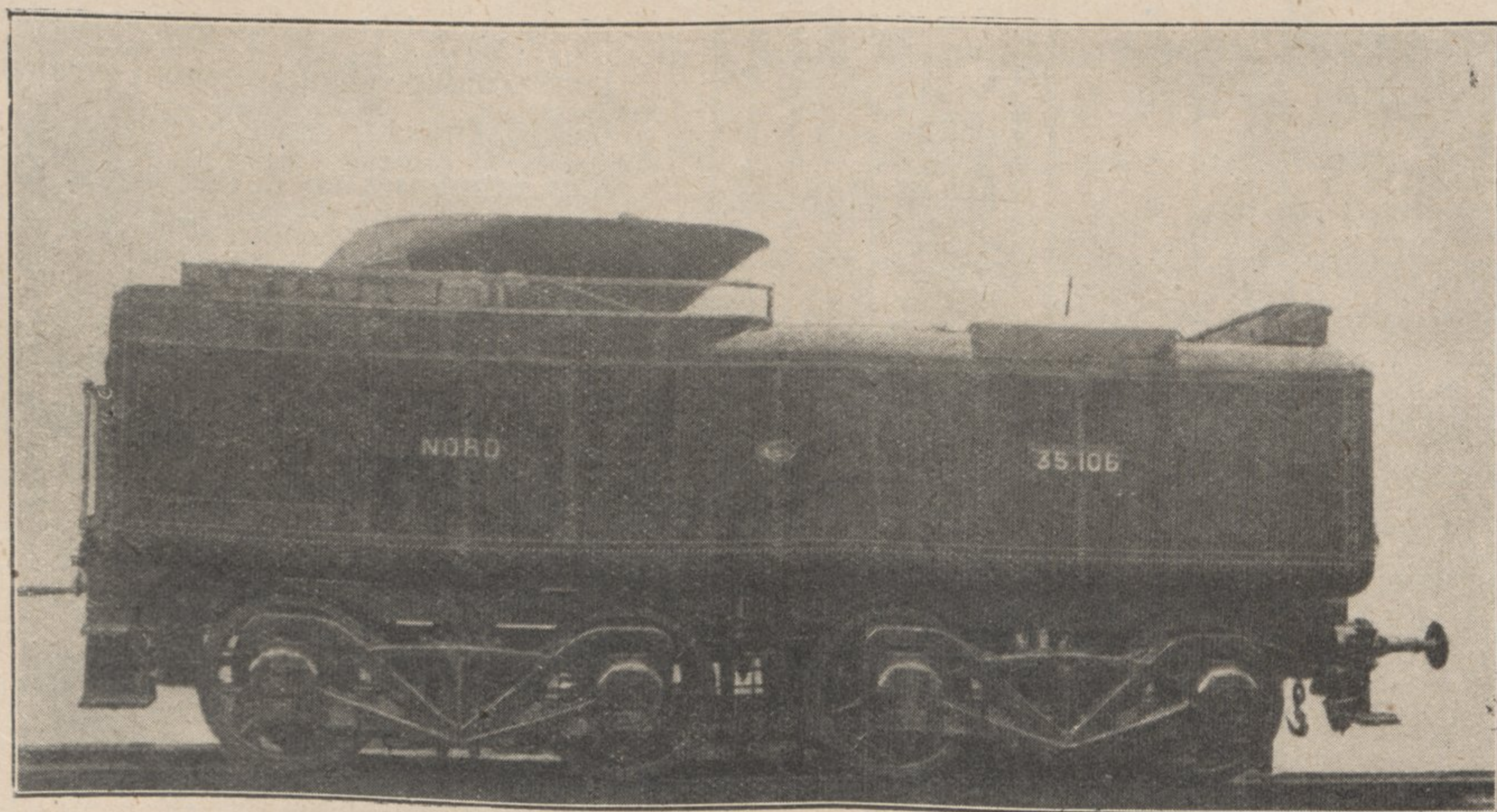
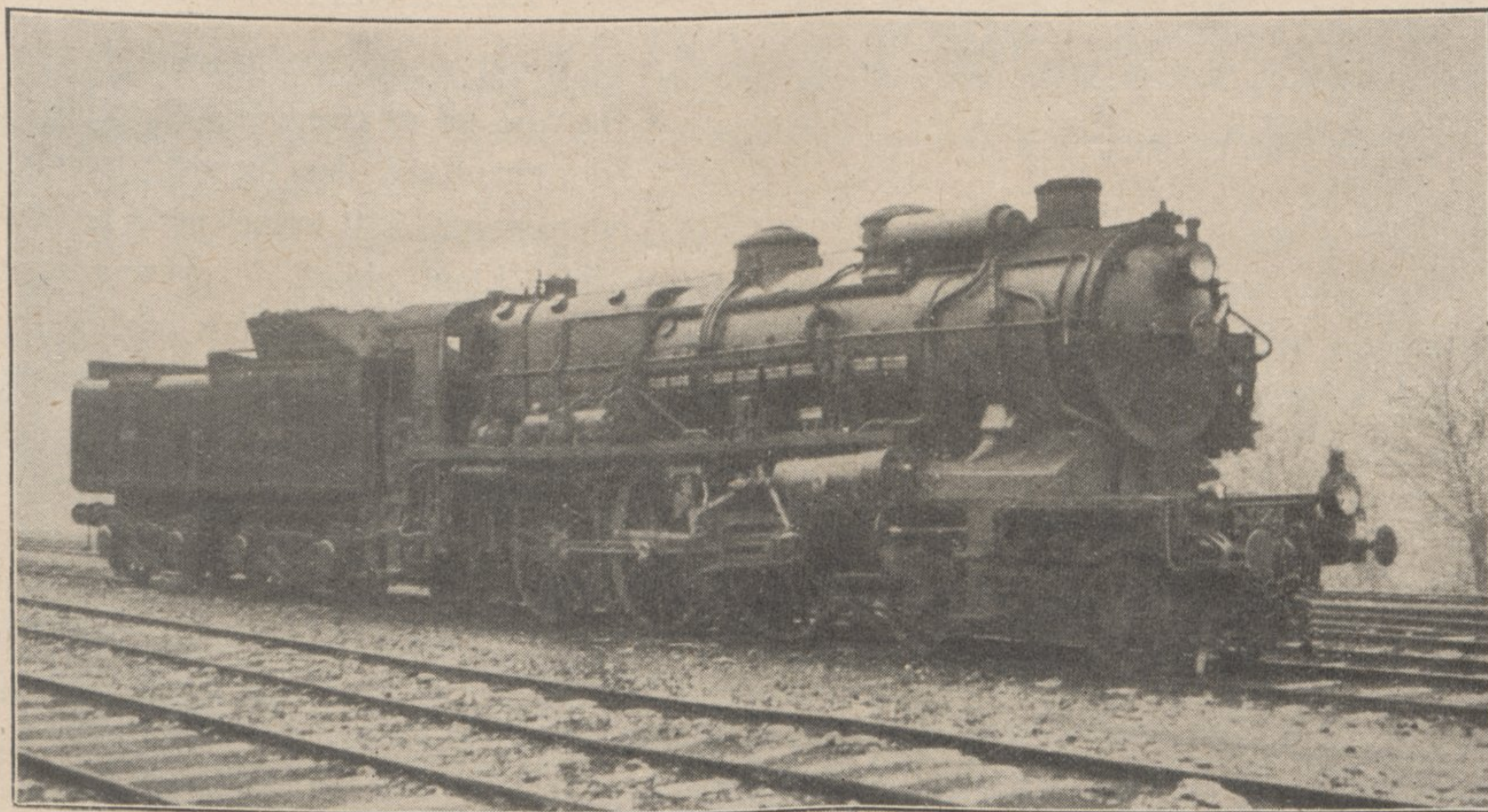
A cet effet, des tenders à deux bogies d'origine allemande ont été modifiés : la suspension a été améliorée et l'approvisionnement de 31 m³ porté à 34 m³.

L'expérience a montré que, par suite de leurs conditions d'établissement, ces tenders n'étaient pas suffisamment appropriés au service des trains rapides du Réseau du Nord qui, avec des charges remorquées atteignant et dépassant même 600 t, maintiennent sur tout le parcours une vitesse de marche comprise entre 100 et 120 km.

On fut ainsi amené à créer un nouveau type de tender (Fig. 1 et 2 et Pl. I) à deux bogies répondant au programme suivant :

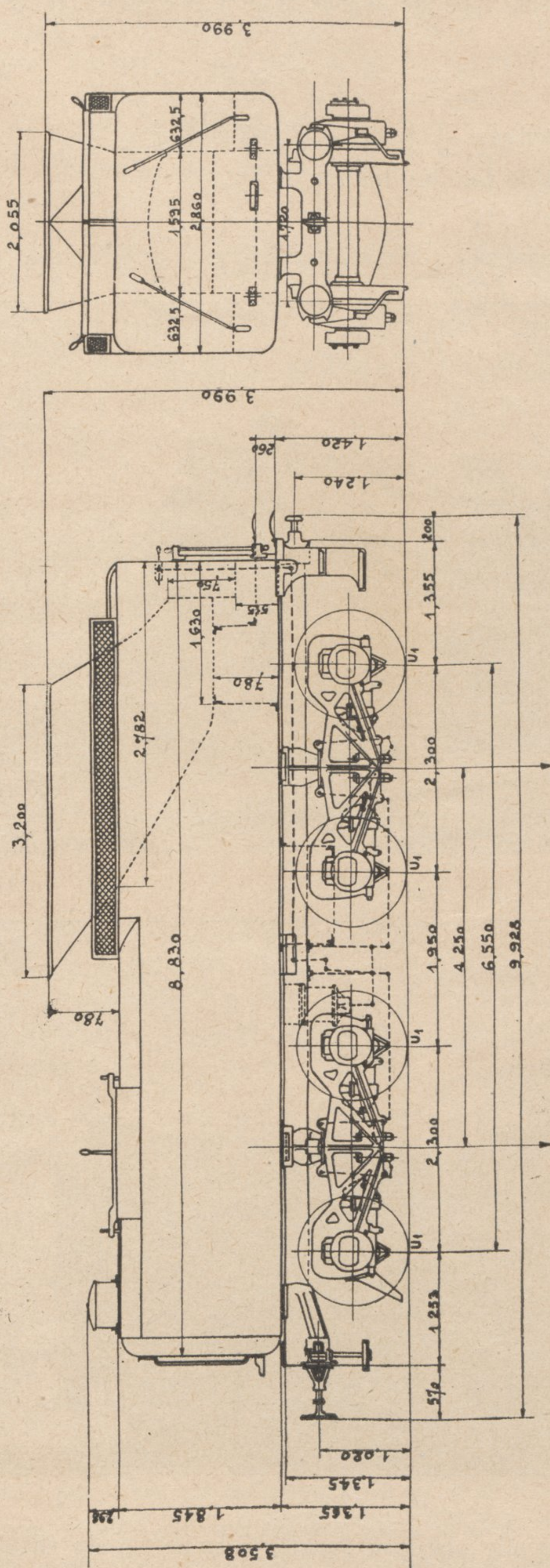
| | |
|-------------------------------------|-------------------|
| Poids à vide..... | 30 t |
| Approvisionnement d'eau..... | 35 m ³ |
| Approvisionnement de combustible... | 9 t |

Fig. 1. — ASPECT GÉNÉRAL DU NOUVEAU TENDER, ACCOUPÉ A UNE MACHINE " SUPERPACIFIC "



Logement du combustible dans une trémie placée à l'avant, à la portée du chauffeur, dispositif employé depuis 1911 et très apprécié du personnel.

Fig. 2. — CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DU TENDER DE 35 m³.



Suspension assurant l'indéformabilité de la caisse et une tenue irréprochable sur la voie.

Diamètre des roues : 1,250 m.

Boîte à graissage mécanique Isothermos ayant fait ses preuves sur les tenders de 34 m³ en service.

RÉALISATION D'ÉTUDE.

Il importait, tant au point de vue de la voie qu'au point de vue coefficient de chauffage des fusées, de ne pas dépasser 28 à 30 tonnes pour le tender vide. Étant obligé de prévoir quatre essieux répartis en deux bogies, il ne restait pour le châssis et la caisse à eau qu'une marge insuffisante pour établir ce tender suivant les données courantes, c'est-à-dire : caisse à eau et à combustible reposant intégralement sur un châssis confortable, constitué lui-même de longerons dûment entretoisés. On eut donc recours à la conception qui avait déjà fait ses preuves dans la construction des voitures métalliques : constituer la caisse comme une poutre indépendante reposant sur deux bogies, l'infrastructure formée de profilés entretoisés ne devant servir qu'à absorber les réactions d'attelages (traction et tamponnement) et à assurer la liaison rigide des deux pivots de bogie. Il devenait donc nécessaire de ne pas permettre à la caisse de prendre du gauche sous l'influence des déplacements des bogies à l'entrée dans les courbes et pour cela on eut soin de faire reposer cette caisse sur trois points : deux sur le bogie avant situés de part et d'autre du pivot de bogie, constitués par deux rotules à crapaudines (le pivot du bogie ne servant qu'à l'entraînement), et un sur le bogie arrière qui est le pivot lui-même

formant crapaudine de charge (Pl. II). A noter cependant qu'il y a sous la caisse, à hauteur et de chaque côté du pivot du bogie \mathcal{R} , un lisoir constitué par une rotule sphérique avec prolongement cylindrique coulissant dans une douille avec interposition d'un ressort en hélice. Ces lisoirs élastiques ne doivent pas normalement être en contact avec le bogie et ne doivent servir que pour aider éventuellement le redressement de la caisse et alléger les rotules correspondantes du bogie avant.

ÉTUDES DE DÉTAIL

1° *Caisse*. — Le squelette de la caisse est donc un véritable pont formé de deux poutres B reposant sur deux piles A placées au dessus des pivots de bogies et recevant directement les réactions des appuis sur les bogies (Pl. III).

Les piles A et les poutres B sont des tôles de 5 mm découpées en N suivant la forme rationnelle. Ce découpage offre l'avantage de constituer des brise-lames empêchant les mouvements brusques de l'eau à l'intérieur de la caisse. Un système d'armatures transversales C entretoise le tout et la grande hauteur de l'ensemble permet à ce squelette de supporter le poids mort de la caisse et les 45 tonnes d'approvisionnement avec un faible travail unitaire du métal.

Pour terminer la caisse, il suffit de l'entourer d'une tôle de fond inférieure, d'une tôle de fond supérieure, des tôles de fond avant et arrière et des tôles latérales (l'avant étant, bien entendu, aménagé en trémie à combustible). Ces différentes tôles de pourtour sont réunies par des arrondis évitant les assemblages par cornières avec joints d'étanchéité délicats.

2° *Trémie à combustible*. — La trémie à combustible à l'intérieur de la caisse à eau, est constituée latéralement par les deux poutres B, le fond \mathcal{R} séparant le charbon de l'eau est une tôle inclinée à 35° environ. La partie de la trémie émergeant de la caisse à eau reçoit la forme d'un entonnoir dont la base supérieure est une ellipse à grand axe dirigé suivant l'axe longitudinal du tender et dont la base inférieure est le rectangle d'émergence de la caisse à combustible à hauteur du fond supérieur de la caisse à eau. Dans le but de faciliter la construction de cette trémie, il fallait éviter les surfaces gauches exigeant de l'emboutissage, donc rechercher des surfaces réglées. Pour arriver à ce résultat, la tôle de cette partie de la trémie est une succession alternée de surfaces planes triangulaires ayant pour bases les côtés d'émergence de la trémie rectangulaire et pour sommets des points de l'ellipse supérieure de la trémie, et de surfaces coniques ayant pour bases l'ellipse supérieure de la trémie et pour sommets les sommets du rectangle d'émergence de la trémie. L'ouverture de la trémie est à 22 cm de la partie supérieure du gabarit. L'avant de la trémie est incliné d'avant en arrière pour ne pas gêner l'emploi des outils à feu de grande longueur (foyers de 3,50 m de long).

3° *Châssis*. — Le fond de caisse est relié à deux fers en \square de 250 \times 85 \times 15 jumelés et raccordés à leurs extrémités aux traverses \mathcal{N} et \mathcal{R} .

A l'avant existe un caissonnement en acier moulé recevant les pièces d'attelage à la manière normale des attelages élastiques « Nord », mais comportant deux ressorts à lames, superposés,

conjugués et calculés de façon que l'attelage reste élastique jusqu'à la limite de l'effort maximum théorique de traction des locomotives auxquelles sont destinés ces tenders.

Pour éviter au châssis tout effet de flexion provenant des réactions horizontales des pivots de bogie, des contreventements en cornières vont rejoindre les extrémités inférieures de ces pivots.

4° *Bogies* (Pl. IV). — Toujours pour éviter un poids mort élevé, tout en ayant des roues de grand diamètre et des essieux dont les dimensions étaient obligatoirement données dans le but d'une bonne tenue sous la charge et la vitesse, il était nécessaire de concevoir des châssis de bogie de construction particulièrement légère. On a tenu aussi, pour faciliter le service de la Traction, à avoir des bogies semblables et interchangeable à l'avant et à l'arrière. Les différences entre les deux bogies résultant de la différence des appuis à l'avant (au nombre de deux) et à l'arrière (un seul) ont donc été réalisées par des pièces amovibles.

Le corps du bogie est constitué par une pièce centrale en acier moulé recevant la charge, soit des deux rotules à crapaudine (avant), soit de la crapaudine centrale du pivot (arrière) et la reportant sur deux longeronnets en acier moulé d'un type spécial : la liaison a été renforcée par des bras venus de fonderie avec la pièce centrale et s'assemblant sur les longeronnets en des points aussi éloignés que possible de leur centre, de façon à former une embase de grande largeur permettant de considérer les deux longeronnets comme « encastrés » dans la pièce centrale au point de vue des effets de flexion dus aux réactions transversales de la voie. On a pu ainsi éviter de relier entre elles les extrémités libres des longeronnets et gagner de ce fait un poids appréciable de matière.

Les longeronnets en acier moulé ont sur toute leur longueur la forme d'un U renversé dont les parois verticales ont été largement et rationnellement découpées de manière à gagner du poids. La largeur de cet U permet d'encadrer les boîtes, de former support de glissières et de loger à l'intérieur les ressorts de suspension. Les extrémités des longeronnets sont en forme de caisson creux cintré et n'ont à subir que les effets de flexion dus aux coups de frein (réactions des sabots transmises par les boîtes) et ceux peu importants de l'entraînement des essieux.

La suspension ordinaire par quatre ressorts disposés au-dessus des boîtes et réagissant sur des tiges prenant point d'appui sur les longeronnets a été remplacée par une suspension à ressorts dite « Cantilever ». Cette disposition a permis de réduire considérablement la portée des points d'appui des réactions de ressorts. On a ainsi pu donner aux longeronnets la forme triangulée rationnelle et de ce fait, réduire leur poids. Cette disposition a en outre permis la diminution du nombre des tiges de suspension, causes assez fréquentes d'avaries, car les extrémités des ressorts « cantilever » viennent appuyer directement sur des agrafes reposant sur le dessus des boîtes par l'intermédiaire de matelas en caoutchouc Spencer-Moulton.

5° *Dispositions spéciales*. — Le fond inférieur de la caisse à eau étant notablement en contrebas du plancher de la locomotive, l'usage des robinets de jauge pour vérifier le niveau de l'eau n'est possible que pour les niveaux supérieur et moyens qui sont les moins intéressants. On a donc appliqué à ces tenders un indicateur de niveau pneumatique avec cadran manométrique gradué en volumes d'eau. La prise de pression se trouvant dans la poche de départ des tuyauteries d'alimentation, l'appareil donne les niveaux les plus bas.

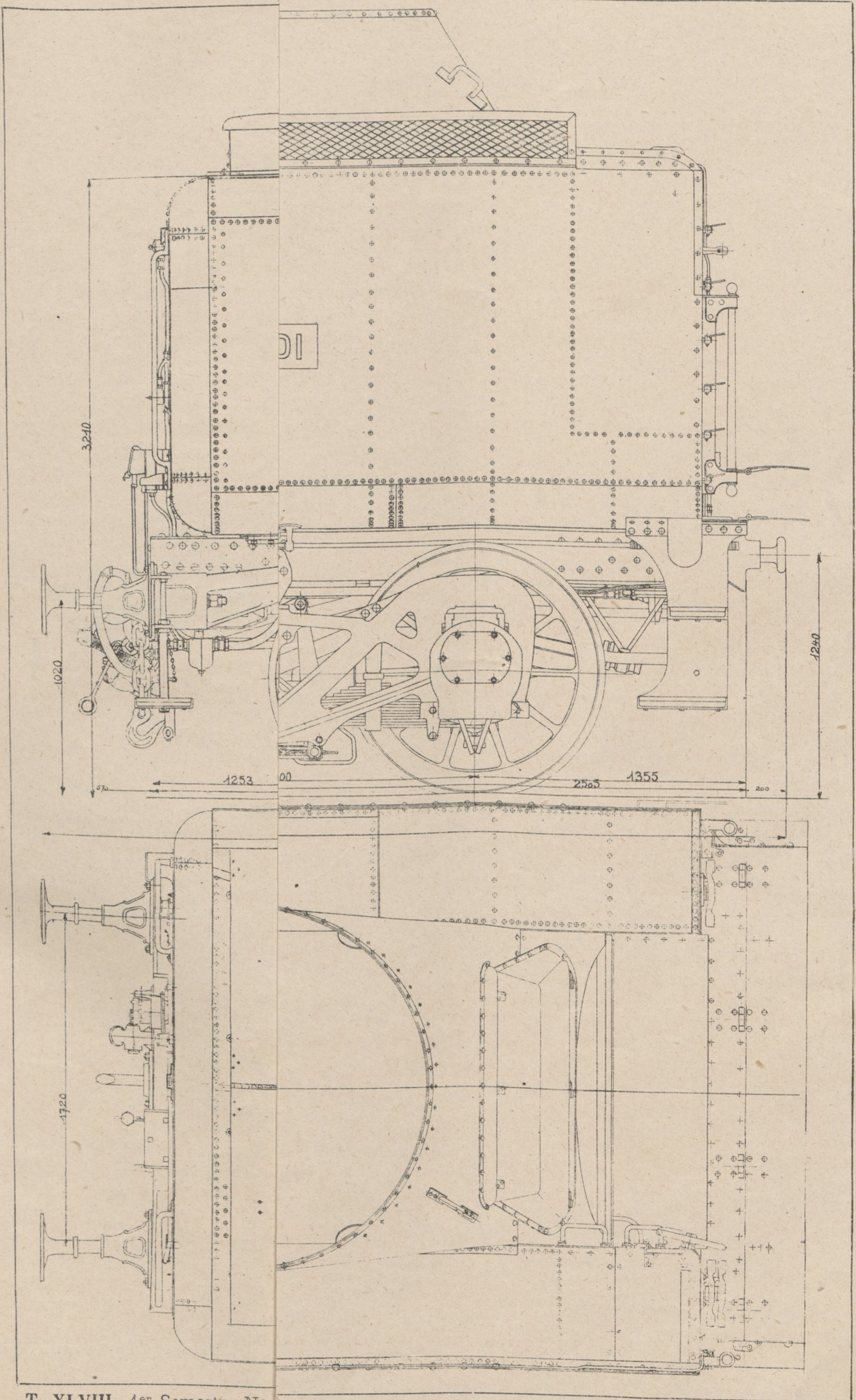
Dans l'aménagement de ce tender, on a cherché à rassembler près du personnel de la machine tout ce dont il peut avoir besoin en cours de route : du côté droit de la trémie à combustible se trouvent le coffre à graissage avec bidons de forme parallépipédique pour tenir moins de place, un coffre pour le livret des horaires et les papiers du mécanicien, un coffre pour un casse-croûte. Sur le devant incliné de la trémie à combustible se trouve une armoire à outillage où une place spéciale est prévue pour chaque outil. Les briquettes se trouvent réparties à l'avant à hauteur du plancher du mécanicien, sous le fond avancé de la trémie à combustible, ce fond avancé étant à une certaine hauteur au-dessus du plancher du personnel pour faciliter le travail de pelletage. Une réserve de briquettes est placée sur le côté gauche de la trémie à combustible, entre cette trémie et la tôle latérale du tender, sur toute la hauteur de la caisse. Les coffres destinés à recevoir les vêtements et les paniers de vivres du personnel sont placés au-dessus des caisses à eau, à l'arrière du tender. On espère ainsi que le personnel ne sera plus tenté de monter sur les tenders en cours de route.

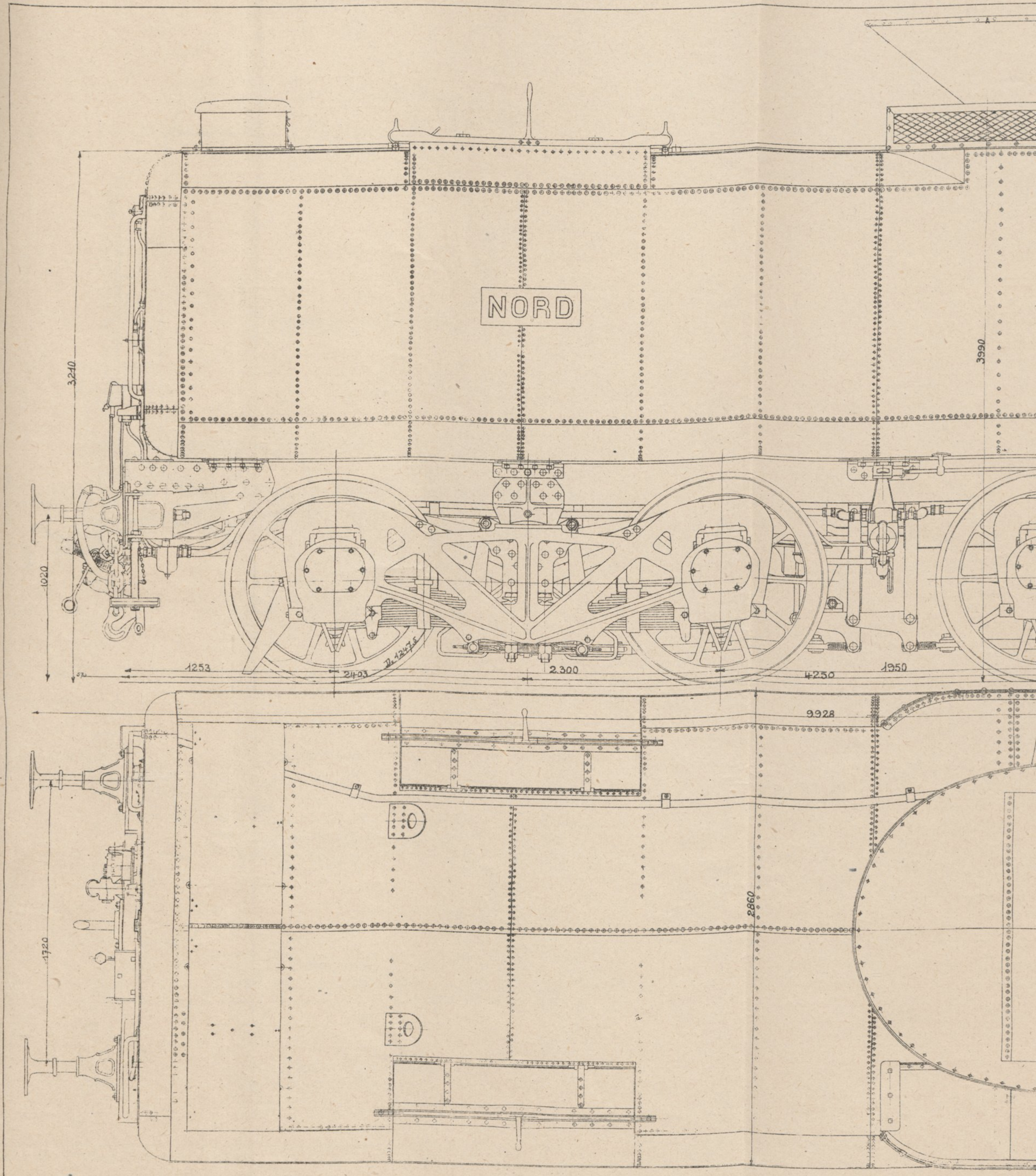
Les outils à feu se trouvent dans un couloir à droite de la trémie à combustible, formé par le fond supérieur de la caisse à eau, la trémie d'un côté et de l'autre une bande en métal « Déployé ».

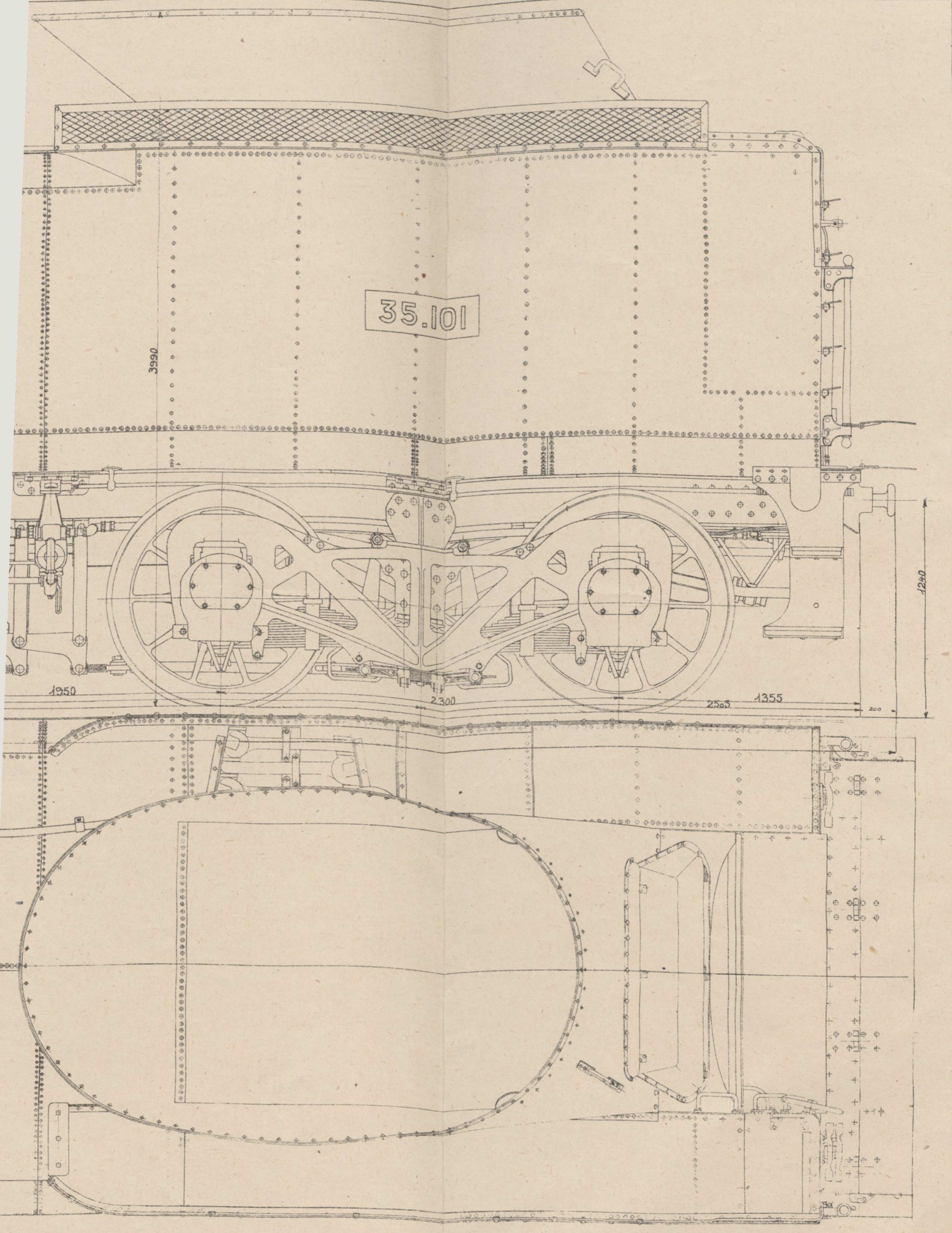
RÉSULTATS

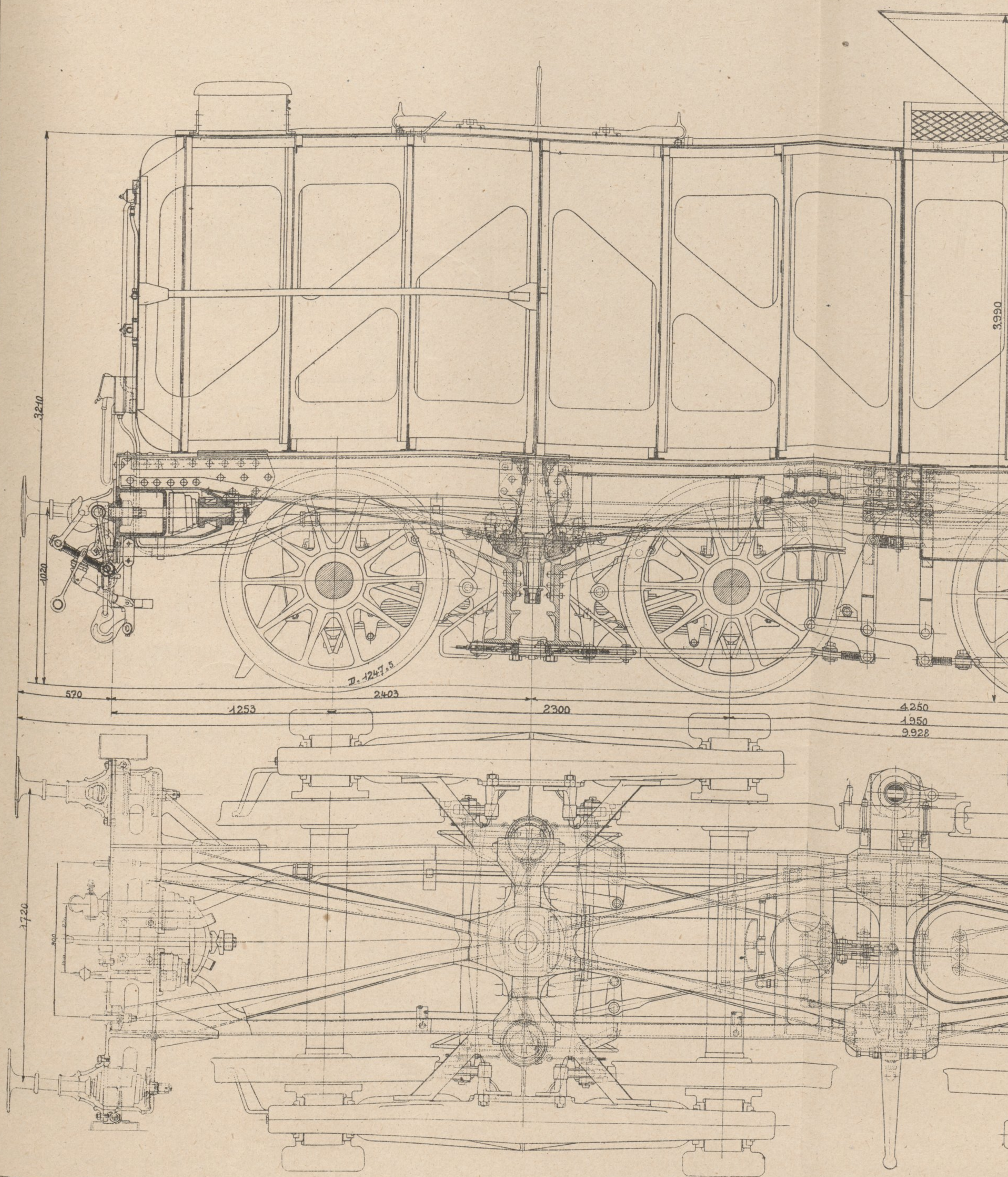
90 tenders sont en construction. Les premiers ont été livrés au mois d'Août 1928, leur rodage a été facile et leur usage aux trains rapides donne toute satisfaction.

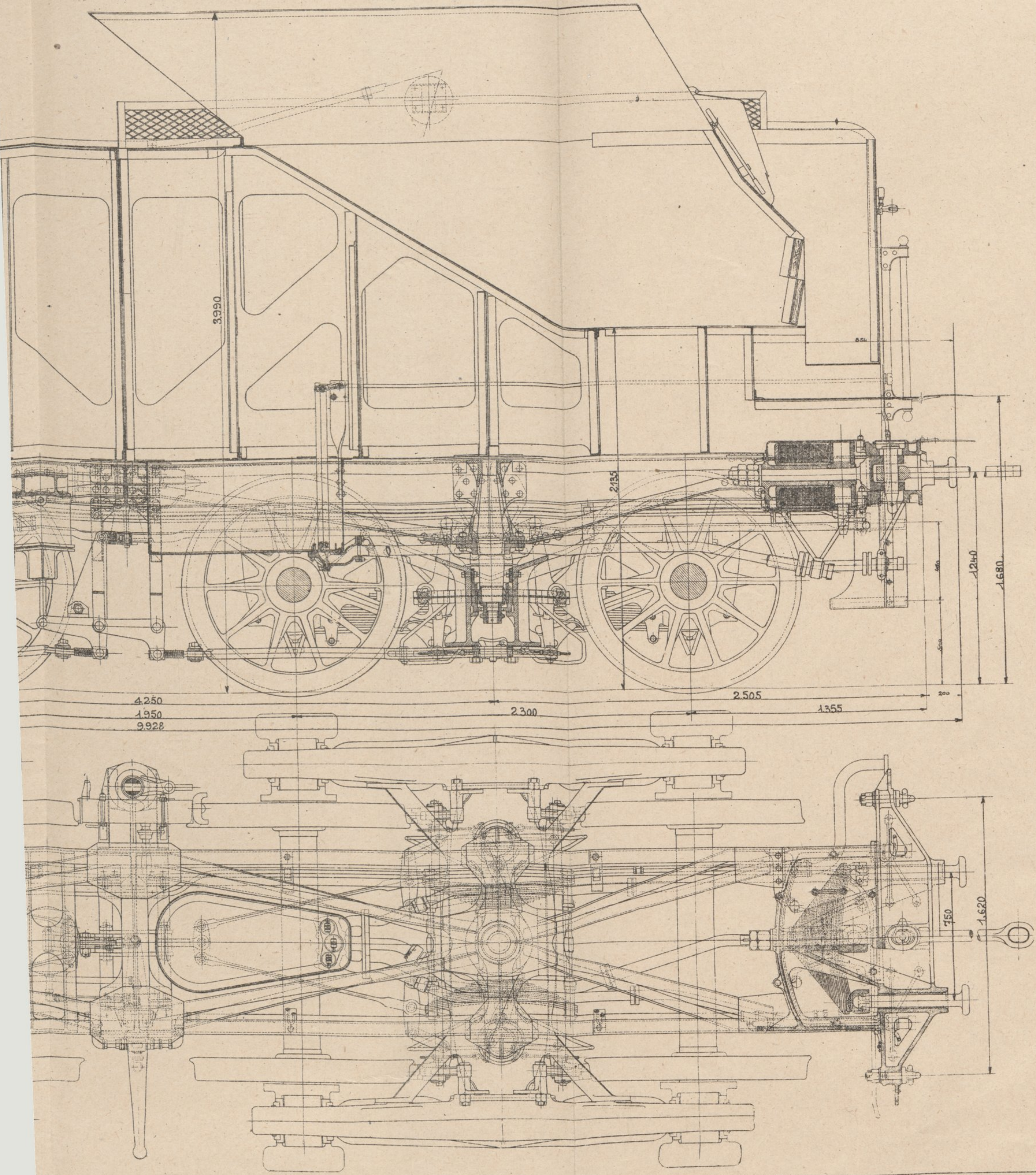
La stabilité de ces tenders est remarquable, même dans les entrées en courbe aux très grandes vitesses et l'usage a révélé que leur roulement était silencieux.

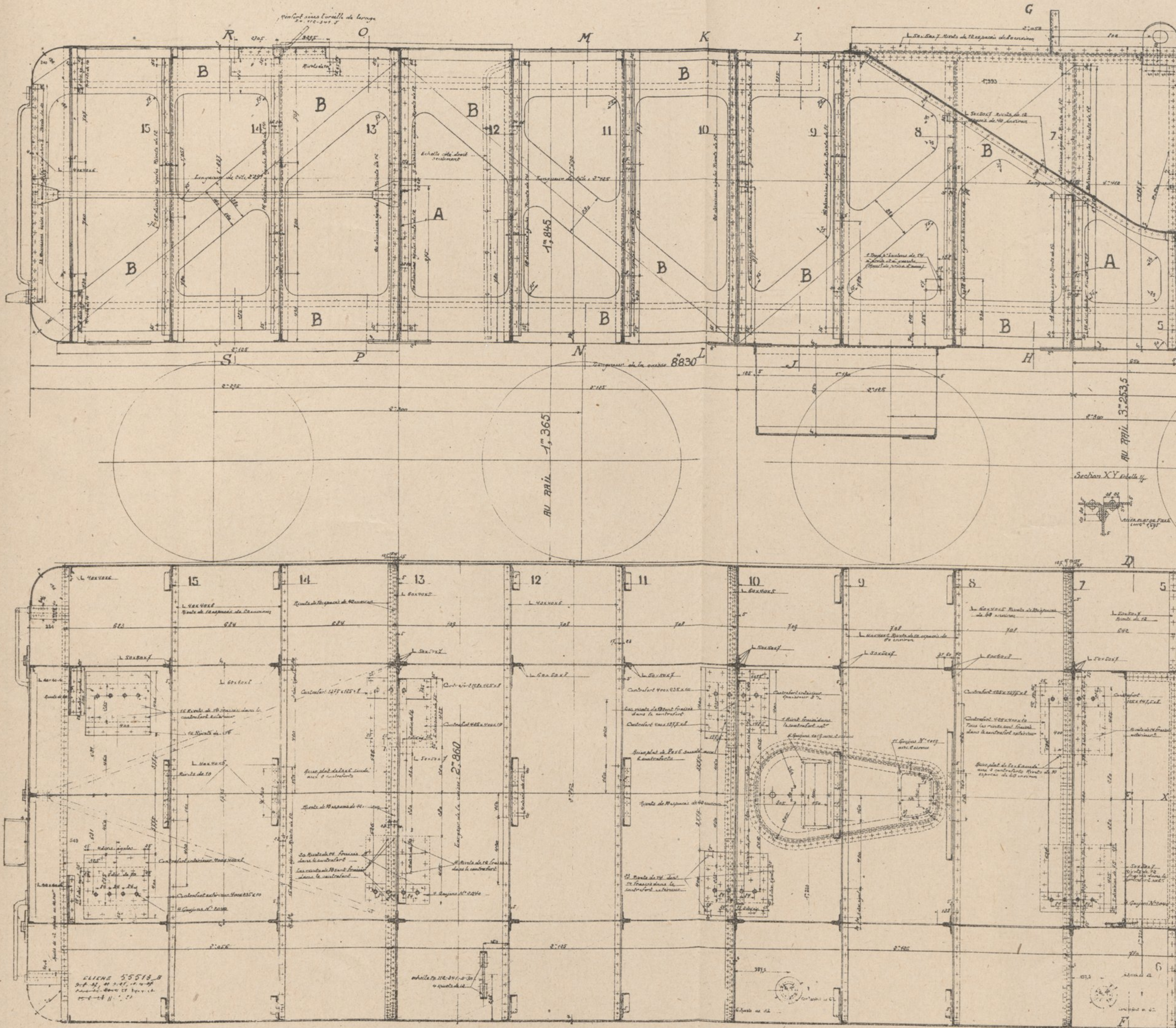


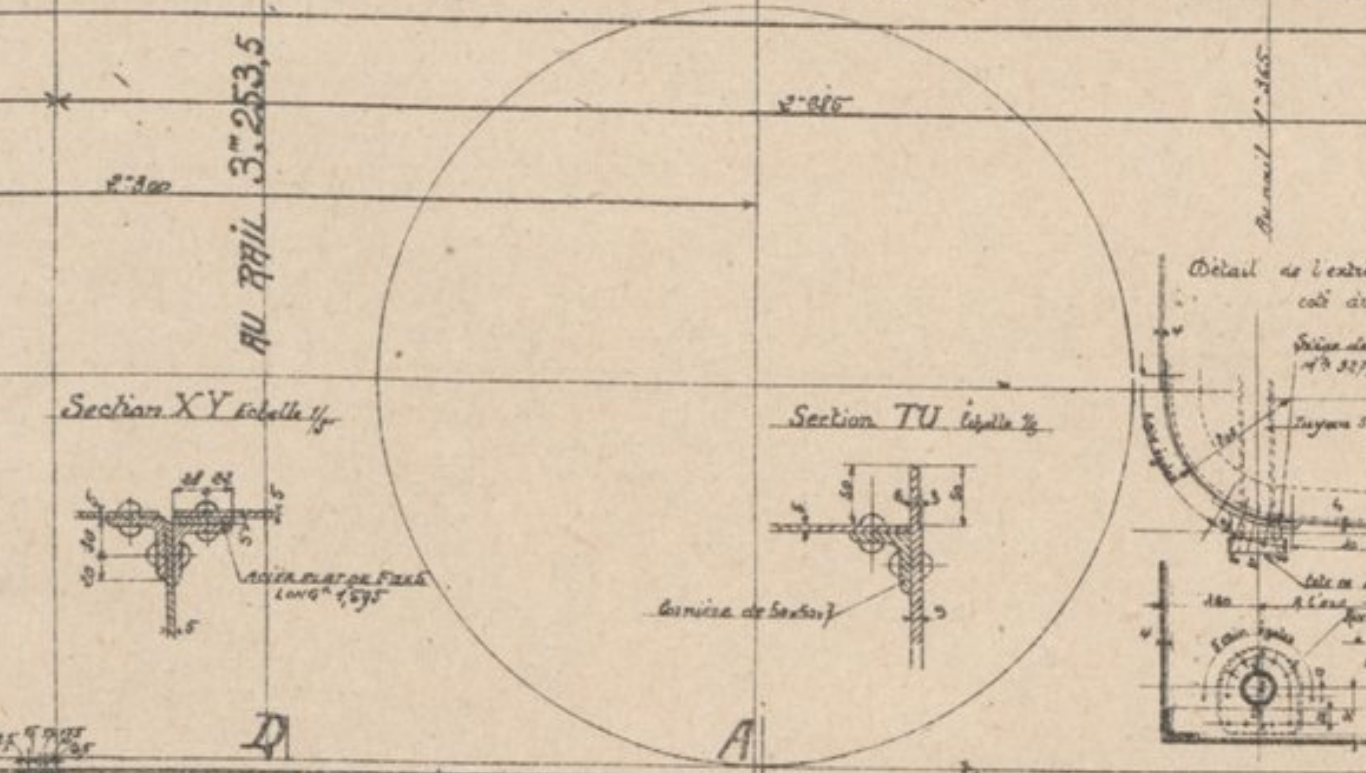
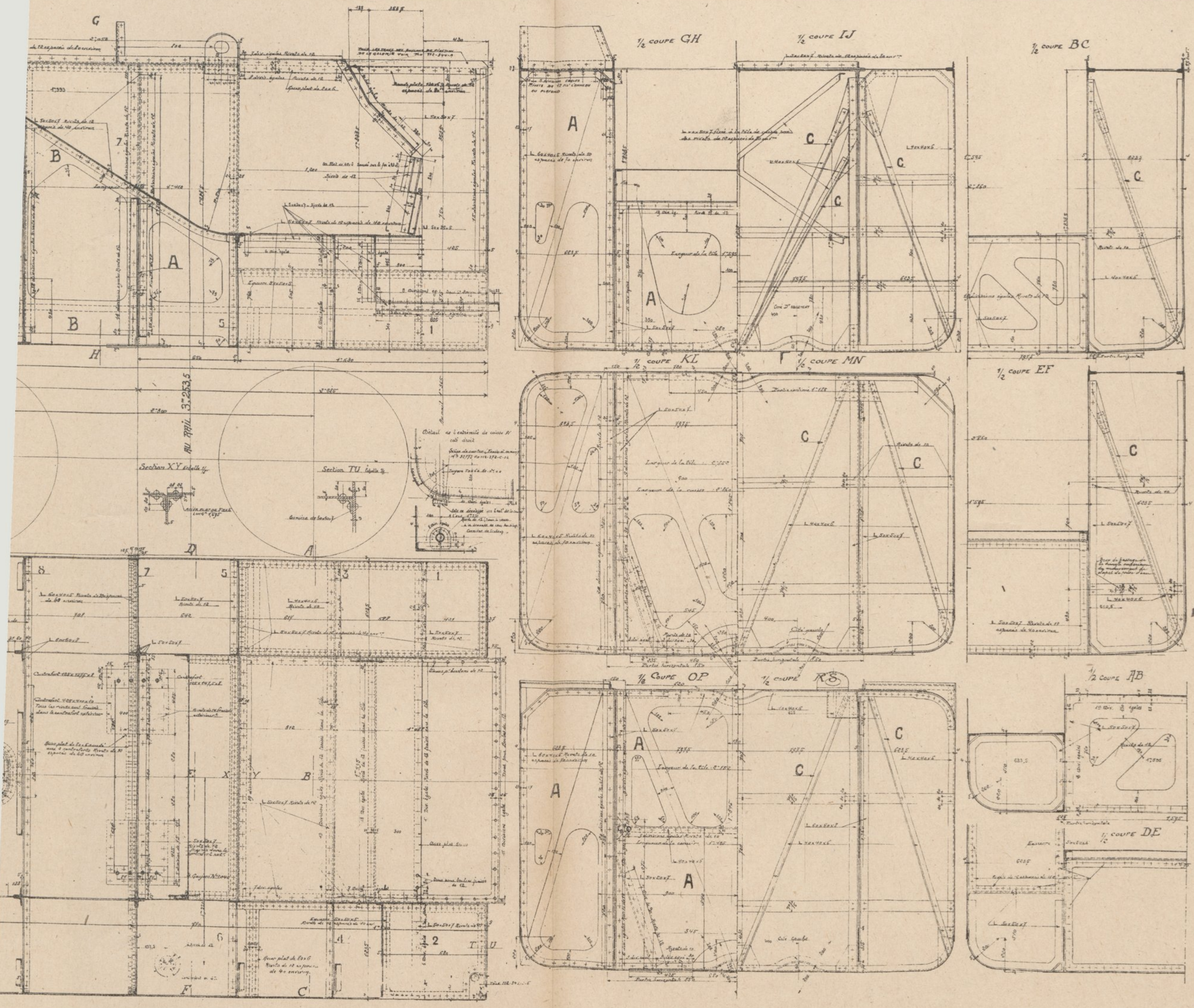


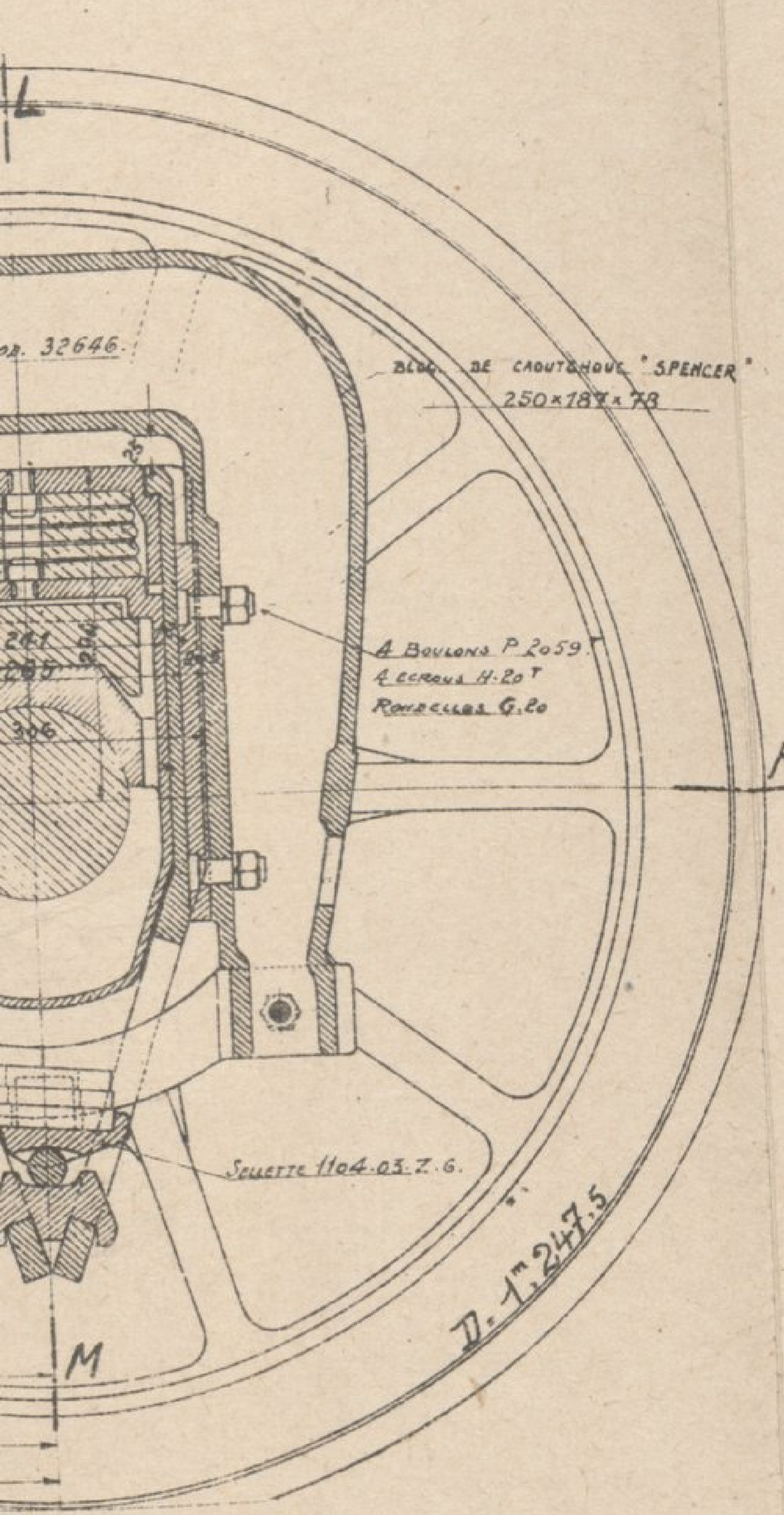






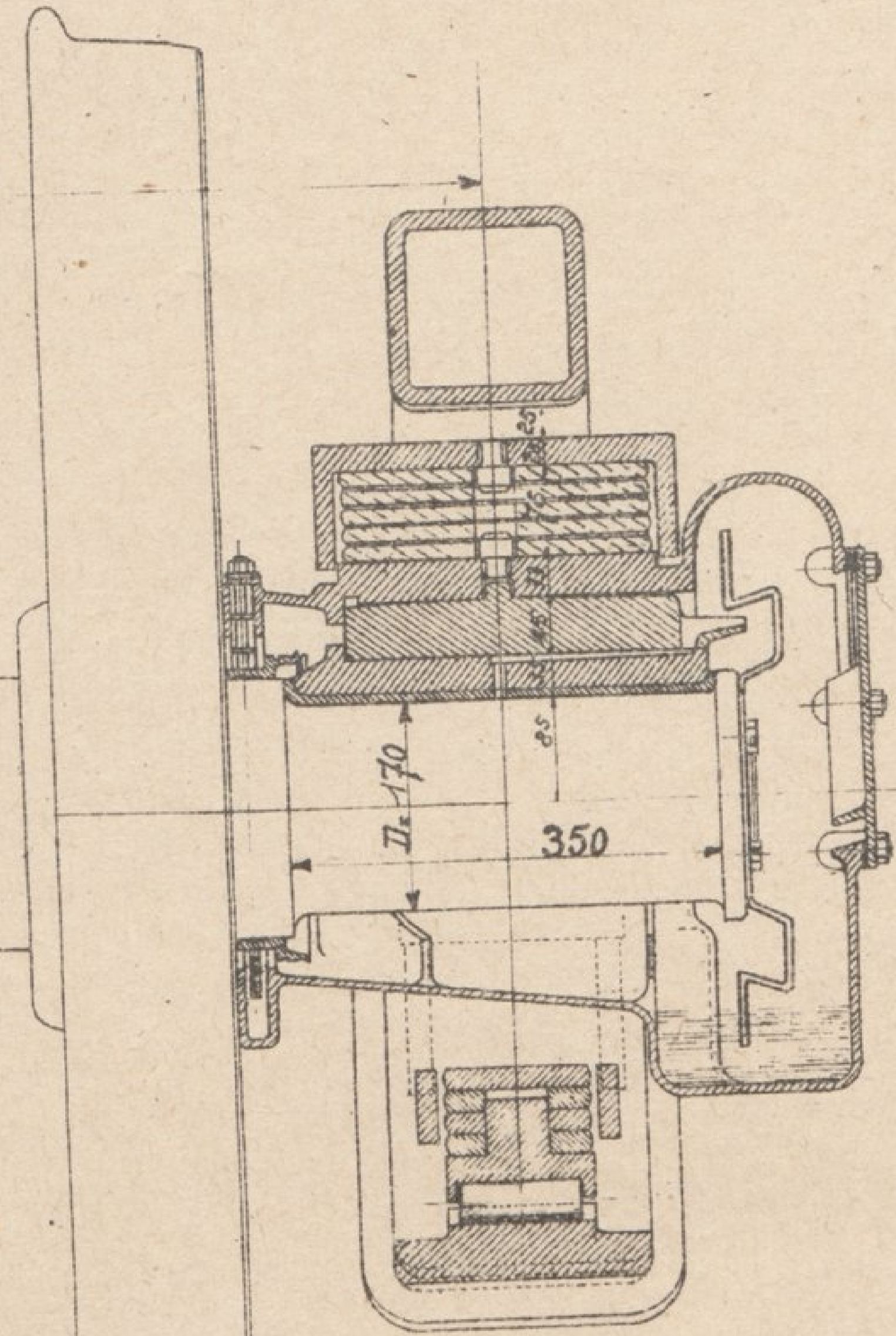






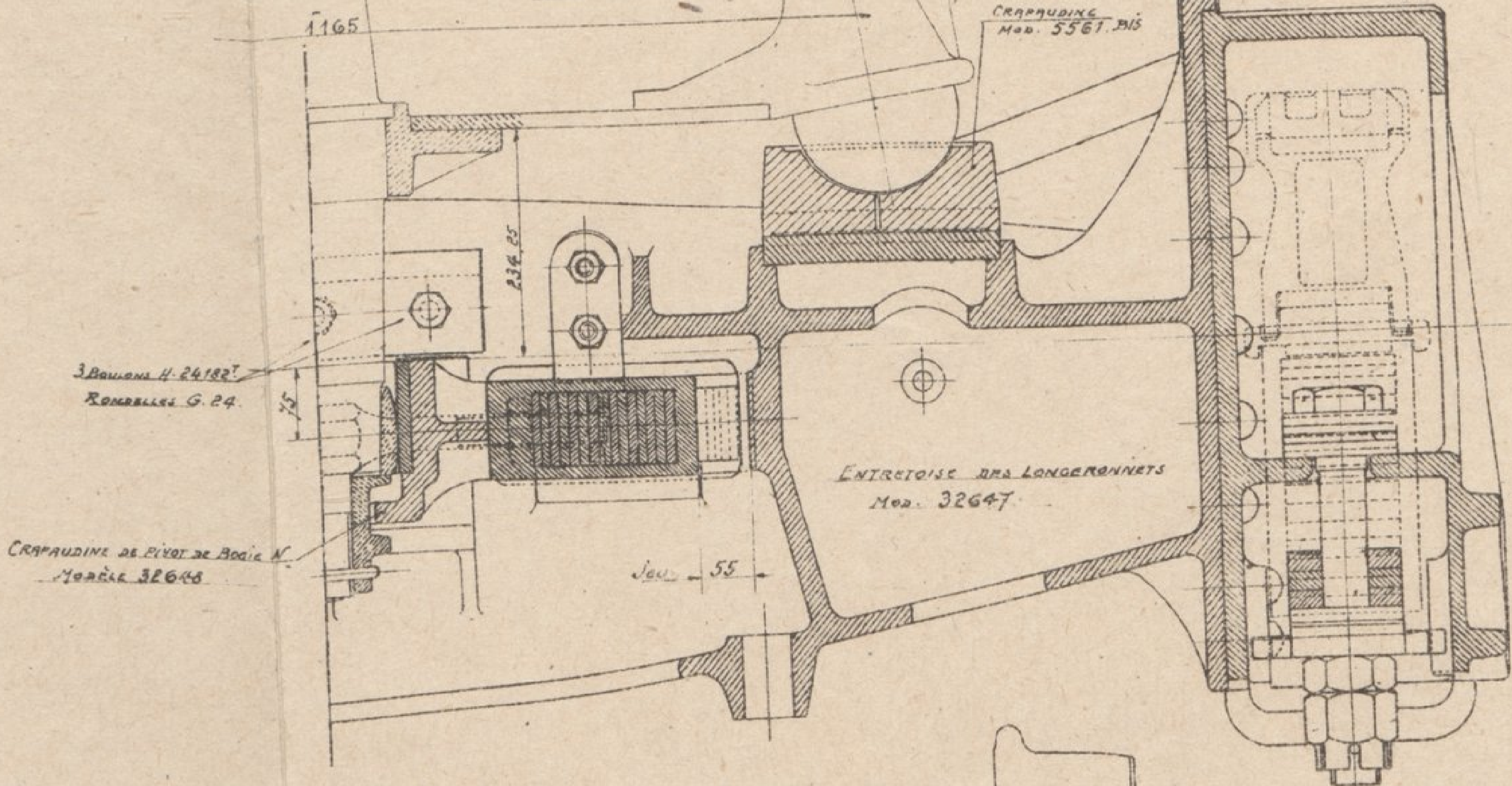
1/2 COUPE LM

L'AXE EN AXE DES FINES & DES LONGERONNETS 2^m 090



1/2 COUPE N.O. BOGIE A

1165



1/2 COUPE N.O. BOGIE AR.

1165

