

**Zeitschrift:** Bulletin technique de la Suisse romande

**Band:** 47 (1921)

**Heft:** 20

**Artikel:** Grue pivotante sur wagon à voie normale

**Autor:** [s.n.]

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-36610>

### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 26.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# BULLETIN TECHNIQUE DE LA SUISSE ROMANDE

Réd.: Dr H. DEMIERRE, ing.

Paraisant tous les 15 jours

ORGANE EN LANGUE FRANÇAISE DE LA SOCIÉTÉ SUISSE DES INGÉNIEURS ET DES ARCHITECTES

**SOMMAIRE :** *Grue pivotante sur wagon à voie normale. — Concours pour l'étude du bâtiment scolaire et d'internat de l'Ecole cantonale d'agriculture de Morges. — Les chemins de fer français en 1920. — L'inauguration de la nouvelle station de Chèvres. — Aspects financiers du problème de l'électrification des chemins de fer. — A propos de Ritom. — NÉCROLOGIE : Charles Wolf. — SOCIÉTÉS : Société genevoise des Ingénieurs et des Architectes. — BIBLIOGRAPHIE. — CARNET DES CONCOURS.*

## Grue pivotante sur wagon à voie normale.

L'électrification du réseau des *CFF* rend nécessaire le remplacement ou le renforcement d'un grand nombre de ponts. Dans beaucoup de cas ce travail comporte la manipulation de charges importantes, des poutres entières devant être déplacées de plusieurs mètres, voire même transportées du chantier à la gare voisine ou faire ce trajet en sens inverse.

Il va de soi que des travaux de ce genre doivent être exécutés dans le laps de temps le plus réduit possible, afin d'éviter des perturbations dans l'horaire des trains.

Les renforcements les plus importants et les premiers en date ont eu lieu sur le réseau du cinquième arrondissement des *CFF* (Lucerne), soit sur les lignes du Gothard, du Monte Ceneri, etc., où l'on se servait des grues sur wagons ordinaires de 6 et 10 tonnes de puissance.

Les grandes poutres sont levées et transportées par deux grues travaillant ensemble. Toutefois les engins disponibles n'ayant pas été construits pour ce genre de travail spécial, la manipulation ne pouvait se faire avec toute la diligence et surtout toute la sécurité désirables. Il y a surtout lieu de remarquer que les contrepoids mobiles dont ces engins sont munis en compliquent le service et ont, dans certains cas, été la cause de graves accidents.

C'est en considérant ce qui précède que la Direction du Vme arrondissement des *CFF* a mis au concours, en 1919, la fourniture de deux grues semblables devant satisfaire aux données principales suivantes :

Puissance 10, si possible 12 tonnes sous une portée de 6 m.

La hauteur de levage doit être suffisante pour permettre de charger sur champ des poutres de 2,7 m. de hauteur sur des wagons à plateforme.

Le levage des charges doit pouvoir se faire à deux vitesses différentes, soit à la petite vitesse pour les charges maximales et à vitesse accélérée sous charges réduites.

Le crochet doit pouvoir être remplacé facilement et rapidement par une pince spéciale permettant de saisir les poutres par leur membrure supérieure sans l'aide d'aucun autre organe, soit chaîne ou câble.

La chape doit pouvoir être descendue à 10 m. au-dessous du plan de la voie.

Il va sans dire que la volée doit pouvoir être rabattue afin qu'aucune partie de la grue ne dépasse le gabarit des véhicules à voie normale.

D'autre part le contrepoids devait si possible être fixe et, si cette condition pouvait être réalisée, aucune de ses parties sortir du gabarit des véhicules.

Il était en outre demandé que la stabilité de la grue soit sauvegardée et que la manœuvre puisse se faire sans difficulté dans les conditions les plus défavorables de la voie, soit sur des courbes de 150 m. de rayon avec dévers de 15 cm. et rampe de 27 ‰.

La fourniture des deux grues fut adjugée aux *Ateliers de Constructions Mécaniques de Vevey* sur la base du projet présenté par cette maison.

Au cours de l'exécution différentes améliorations furent apportées à la construction, améliorations dont nous dirons quelques mots à l'occasion de la description des grues que nous nous proposons de donner ci-dessous et que l'on pourra suivre en s'aidant des fig. 1 et 2.

Les caractéristiques de chacune des deux grues sont les suivantes :

Charge maximale avec portée de 7m. en palier . . . . .	10 tonnes.
Charge maximale avec portée de 6 m. :	
en palier . . . . .	12 "
dans les courbes . . . . .	10 "
Charge maximale exceptionnelle avec portée de 5,05 m. en palier . . . . .	15 "
Rayon minimum des courbes . . . . .	150 m.
Hauteur de levage totale . . . . .	15 m.
La flèche peut être relevée sous la charge de	12 tonnes.

Le constructeur du wagon devait s'inspirer des prescriptions des *CFF* concernant la fourniture des wagons et des tenders de locomotives.

Dès le commencement de l'étude il fut évident que, la construction du wagon découlant dans presque tous ses détails de celle de la grue proprement dite, il serait à tous égards préférable que le tout soit étudié et construit par les Ateliers de Vevey mêmes, au lieu de confier l'exécution du véhicule à une fabrique de wagons.

### Grue proprement dite.

La plateforme de manœuvre, les flasques portant le mécanisme ainsi que le bras prolongé destiné à porter le contrepoids sont exécutés en fers profilés et tôles, et for-

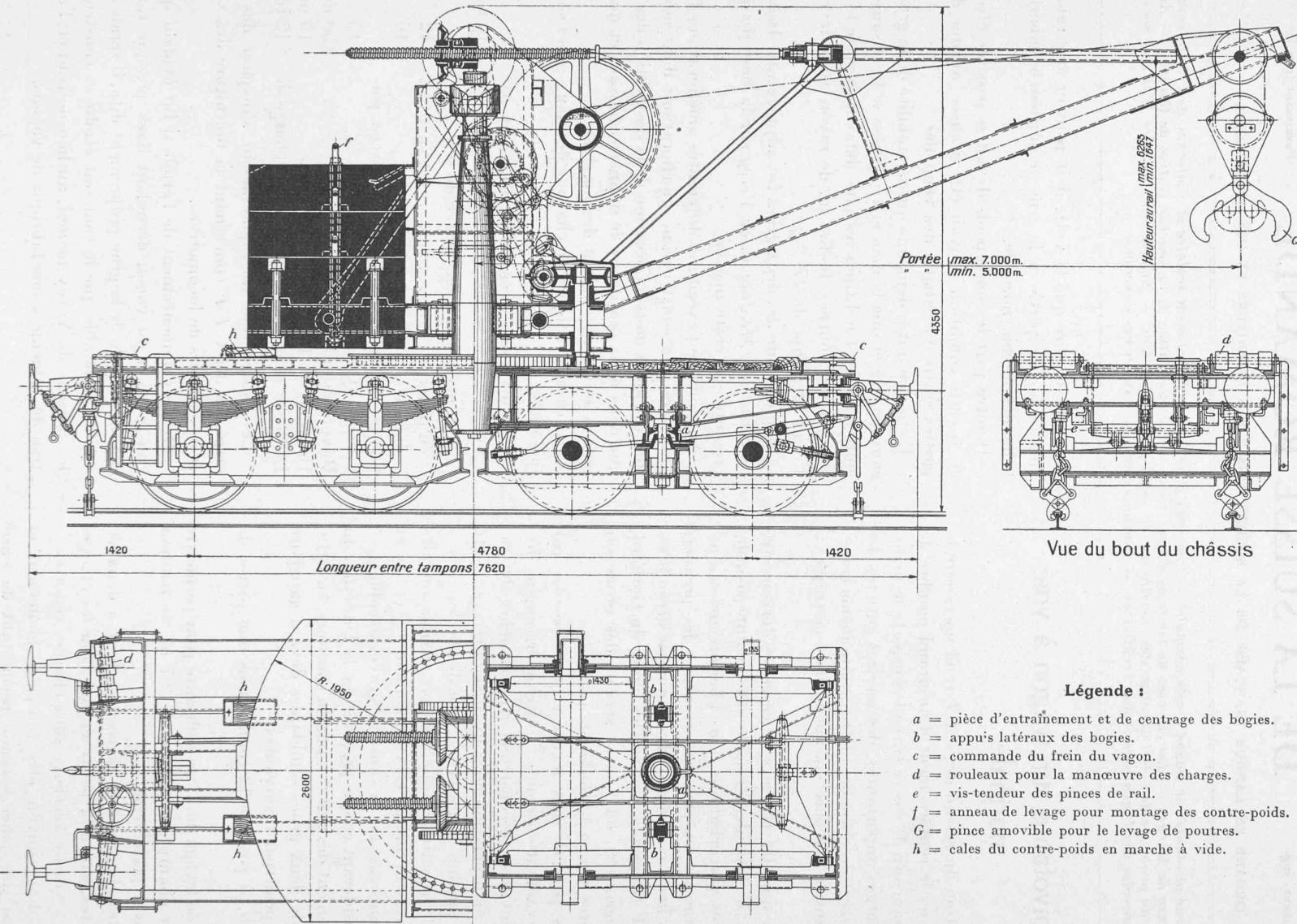


Fig. 1. — Grue pivotante sur wagon à voie normale. — Force max. 12 tonnes. — Echelle 1 : 50.  
Construite par les Ateliers de Constructions mécaniques de Vevey.

#### Légende :

- a* = pièce d'entraînement et de centrage des bogies.
- b* = appuis latéraux des bogies.
- c* = commande du frein du wagon.
- d* = rouleaux pour la manœuvre des charges.
- e* = vis-tendeur des pinces de rail.
- f* = anneau de levage pour montage des contre-poids.
- G* = pince amovible pour le levage de poutres.
- h* = cales du contre-poids en marche à vide.

ment un tout bien rigide grâce aux entretoises et contre-ventements prévus aux endroits utiles.

La volée, également en fers profilés, est articulée en bas à la plateforme. Son mouvement de relevage est réalisé à l'aide de deux vis à filet carré dont les écrous moteurs, en bronze et montés sur billes, sont maintenus par une traverse en acier forgé placée au sommet des flasques. La commande des écrous se fait au moyen d'un arbre à manivelles par l'intermédiaire de chaînes Galle et de roues droites et coniques dont la disposition ressort clairement de la figure.

La chape est à 2 poulies et portée par 4 brins d'un câble en acier clair d'une résistance à la rupture de 24 tonnes ce qui donne une sécurité de 8 sous la charge de 12 tonnes.

Le treuil de levage est du type courant à engrenages droits.

Des soins particuliers ont été voués à l'étude du frein.

Ce dernier est une combinaison d'un frein Weston avec un frein à cliquet à marche silencieuse. Le moyeu du pignon commandant la roue du tambour est taraudé et visé sur l'arbre dont une partie est façonnée en vis à filet carré. Un disque fou, muni à son pourtour d'une denture à rochet, est monté entre deux disques à frottement dont l'un est calé sur le moyeu du pignon taraudé et l'autre sur l'arbre lui-même.

Ce dernier est commandé de l'arbre à manivelle déjà mentionné, par l'intermédiaire de roues droites. Lorsque l'on tourne l'arbre dans le sens de la montée le filet se visse dans le pignon et celui-ci, fonctionnant comme un écrou, provoque le serrage des disques de sorte que le tout, arbre, pignon et disques, forme bloc unique et tourne ensemble, entraînant le tambour et la charge.

A l'arrêt et dès que tout effort sur les manivelles a cessé, la rotation dans le sens de la descente du système est empêchée par l'engrènement dans le rochet d'un cliquet dont l'axe est porté par une poulie de frein montée folle sur l'arbre, mais normalement immobilisée par un ruban en acier qui l'embrasse sur 270° environ et dont la tension est assurée par un levier chargé d'un contrepoids en fonte.

Grâce à ce dispositif les charges peuvent être descendues soit à la manivelle, soit en les affalant ; dans ce dernier cas il suffit de desserrer légèrement le ruban du frein en levant le levier du contrepoids.

Aux essais il a été constaté que l'arrêt de la charge était toujours très doux, même lorsque le levier du frein était manœuvré brusquement ; ce résultat est dû au léger glissement qui se produit entre les disques avant l'arrêt complet.

Afin de rendre impossible la rotation intempestive de

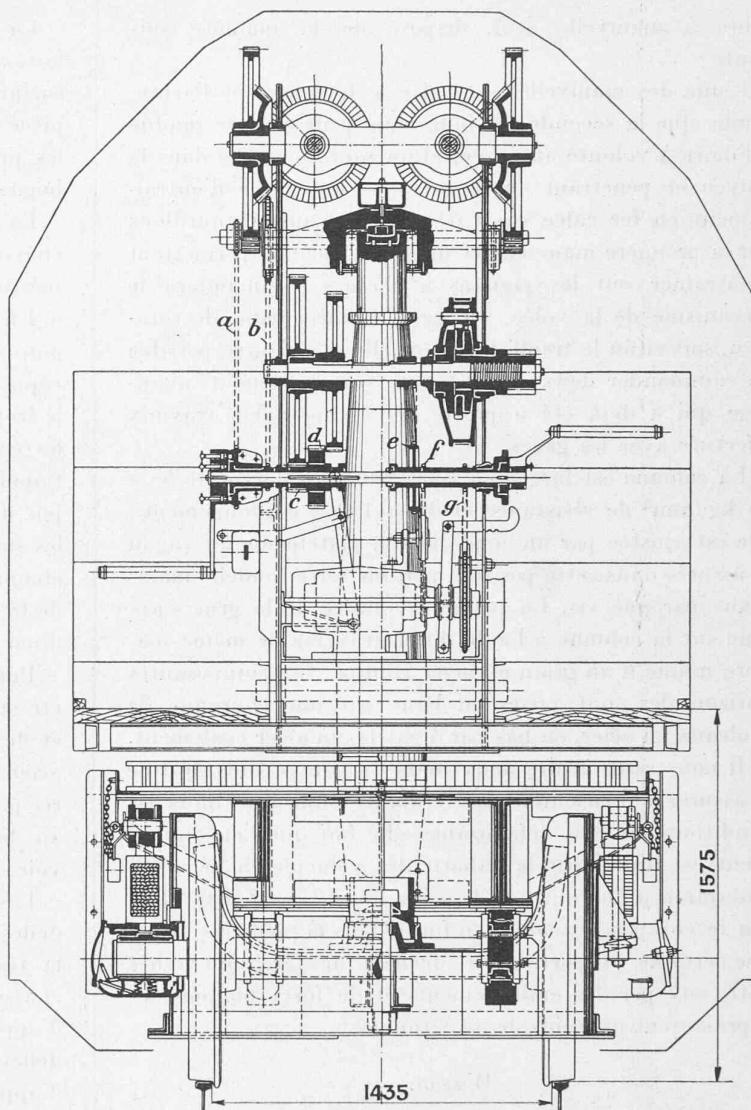


Fig. 2. — Coupe transversale de la grue. — 1 : 30.

**Légende :** *a* = commande de la volée grande vitesse. *b* = commande de la volée petite vitesse. *c* = commande du crochet de levage petite vitesse. *d* = commande du crochet de levage vitesse moyenne. *e* = commande du crochet de levage grande vitesse. *f* = commande de l'orientation grande vitesse. *g* = commande de l'orientation petite vitesse.

la partie rotative de la grue lorsque celle-ci se trouve dans des parties de voie non parfaitement horizontales, il a été nécessaire de prévoir un mécanisme non réversible. Comme d'autre part la résistance à la rotation peut dans les cas les plus défavorables atteindre une assez forte valeur, l'emploi d'un réducteur à vis sans fin était tout indiqué. L'arbre de la roue à vis est vertical et porte à sa partie inférieure le pignon en acier forgé qui engrène dans la couronne dentée. La couronne est construite sous forme de crémaillère avec fuseaux en acier, tournés et rivés. Un certain nombre de fuseaux sont prolongés et munis d'écrous pour permettre la fixation de la couronne sur la plateforme métallique du wagon. Les différents mouvements se font à plusieurs vitesses proportionnées aux charges, soit : les mouvements de la flèche et de rotation à deux, et celui du treuil de levage à trois vitesses. Ces sept mouvements différents sont commandés par un

arbre à manivelle seul, disposé de la manière suivante :

L'une des manivelles est calée à demeure sur l'arbre, tandis que la seconde est folle mais peut en être rendue solidaire à volonté au moyen d'un tourillon noyé dans le moyeu et pénétrant en partie dans une pièce d'entraînement en fer calée sur l'arbre. Deux autres tourillons sur la première manivelle et un sur la seconde permettent d'entraîner soit les pignons à chaînes commandant le mécanisme de la volée, soit ceux du mécanisme de rotation, soit enfin le treuil de levage. Il est en outre possible de commander deux mouvements simultanément, avantage qui a déjà été apprécié dès les premiers travaux effectués avec les grues.

La colonne est forgée en acier Siemens-Martin de 55 à 65 kg/mm<sup>2</sup> de résistance et 18 à 15 % d'allongement ; elle est ajustée par un cône dans la plateforme du wagon et assurée dans cette position par une forte rondelle maintenue par une vis. La partie pivotante de la grue s'appuie sur la colonne à l'aide d'une traverse de même matière munie d'un grain en acier trempé. Les composantes horizontales sont prises en haut par une couronne de rouleaux en acier, en bas par 4 galets, en acier également.

Il nous reste à dire deux mots du contre-poids destiné à assurer à l'ensemble une stabilité suffisante dans les conditions les plus défavorables. Le fait que l'encombrement est limité par le gabarit des véhicules a nécessité l'adoption d'un contre-poids assez lourd ; les quatre blocs qui le composent, coulés en fonte dans laquelle est noyée une certaine proportion de déchets de fer, sont reliés entre eux par des emboîtements et de forts boulons, et représentent un poids de 33,5 tonnes.

#### *Wagon.*

L'on conçoit facilement que les gros efforts produits par la grue aient conduit à la construction particulièrement robuste du wagon. Ici également les dimensions imposées, notamment la hauteur de la plateforme et la longueur entre tampons, ont quelque peu compliqué l'étude.

Eu égard aux pressions des roues généralement admises il aurait été indiqué de munir le wagon de 6 essieux. Toutefois la longueur qui en résultait limitait les possibilités d'emploi de la grue dans une mesure telle que l'on a dû sans hésitation aucune renoncer à cette construction.

Le wagon a donc en définitive été construit avec 4 essieux montés sur deux bogies. Le cercle de roulement des bandages a un diamètre de 1030 mm., la fusée 135 et l'axe lui-même 175 mm.

Les boîtes à graisse ont été établies sur le modèle le plus récent des CFF ; le corps et le porte-coussinet sont en acier coulé, le coussinet en bronze avec garniture de métal antifriction contenant 80 % d'étain.

Les ressorts, d'un type particulièrement robuste, et fournis par la maison Krupp, sont calculés pour une flèche de 67 mm. sous une charge de 15 tonnes, et travaillent dans ces conditions à 66,5 kg. par mm<sup>2</sup> ; l'essai a eu lieu à 105 kg. par mm<sup>2</sup>.

La suspension des ressorts aux flasques des bogies est faite au moyen de forts tirants avec écrous et rondelles à surface sphérique à la partie inférieure, et tête sphérique, pièce intermédiaire et sellette s'appuyant sur le ressort ; les pièces de suspension en forme de console, rivées aux bogies sont en acier coulé.

La façon dont a été résolue la question de la liaison du châssis avec les bogies ainsi que l'appui sur ces derniers mérite une mention spéciale.

En adoptant la disposition normale des bogies des wagons ou des tenders des CFF, avec appui central sphérique et guidages latéraux plats, la résistance opposée par le frottement de ces derniers à la rotation des bogies dans les courbes atteint une valeur très élevée qui serait certainement la cause d'accidents fréquents. De plus, un jeu de quelques millimètres devant être ménagé entre les surfaces glissantes des appuis, il se produirait un choc chaque fois qu'en tournant la volée le centre de gravité de la partie rotative passerait d'un côté de l'axe longitudinal du châssis à l'autre.

Pour éviter ce dernier inconvenient l'appui central a été supprimé et remplacé par un organe d'entraînement et de centrage formé de deux pièces mâle et femelle en acier coulé. La liaison entre le châssis et le bogie est assurée par un boulon ; un appui sphérique sous la tête permet au bogie de suivre toutes les courbes et pentes de la voie.

Les deux appuis latéraux sont constitués par des chandelles s'appuyant sur des pièces en acier forgé portées par la traverse principale reliant les flasques du bogie ; le châssis repose uniquement sur ces chandelles. Les surfaces d'appui sont cémentées. Les deux extrémités des chandelles sont rapportées et formées de lentilles à surface d'appui cylindrique ; l'axe du cylindre passant par le centre de la chandelle, la longueur de cette dernière reste constante quelle que soit l'inclinaison qu'elle prend par suite de la rotation du bogie, rotation limitée d'ailleurs à quelques degrés.

La charpente des bogies est exécutée en tôles de 15 mm. bordées de fortes cornières ; les flasques sont réunies entre elles par une traverse centrale et deux fers à L aux deux bouts. La rigidité est assurée par des diagonales en fers à cornière.

Les deux longerons du châssis sont construits comme poutres en profil de double T avec âme de 430 × 20 mm., cornières de 120 × 120 × 16 et 3 semelles de 10, 12 et 14 mm. La partie centrale est encore renforcée par de fortes traverses et des tôles portant à 70 mm. l'épaisseur maximale des surfaces d'appui du cône de la colonne.

Les traverses portant les pièces mâles du centrage et d'entraînement des bogies sont formées chacune de deux poutres assemblées et reliées par des entretoises.

Les quatre angles de la plateforme portent des rouleaux en fonte de 160 mm. de diamètre destinés à faciliter la manœuvre des charges lorsque celles-ci doivent être poussées de la plateforme de la grue sur celle du wagon.

Chaque bogie est muni d'un frein indépendant à 4 sabots avec tringlerie compensée et commandée par volant à main.

Les tampons, crochets d'attelage, tendeurs, ressorts de choc et de traction, etc., sont du dernier type renforcé des *CFF*.

Des pinces de rails sont fixées aux quatre angles de la plateforme à titre d'organes de sécurité accessoires, la

suspension des ressorts est également percé en son milieu. L'on conçoit sans autre qu'en introduisant un tourillon dans les trous se faisant face l'on supprime l'action du ressort, la pression de la roue étant transmise directement aux tiges de suspension par l'intermédiaire du tourillon et du balancier.

L'on a estimé qu'il serait imprudent de laisser le personnel juge de l'opportunité de verrouiller les ressorts

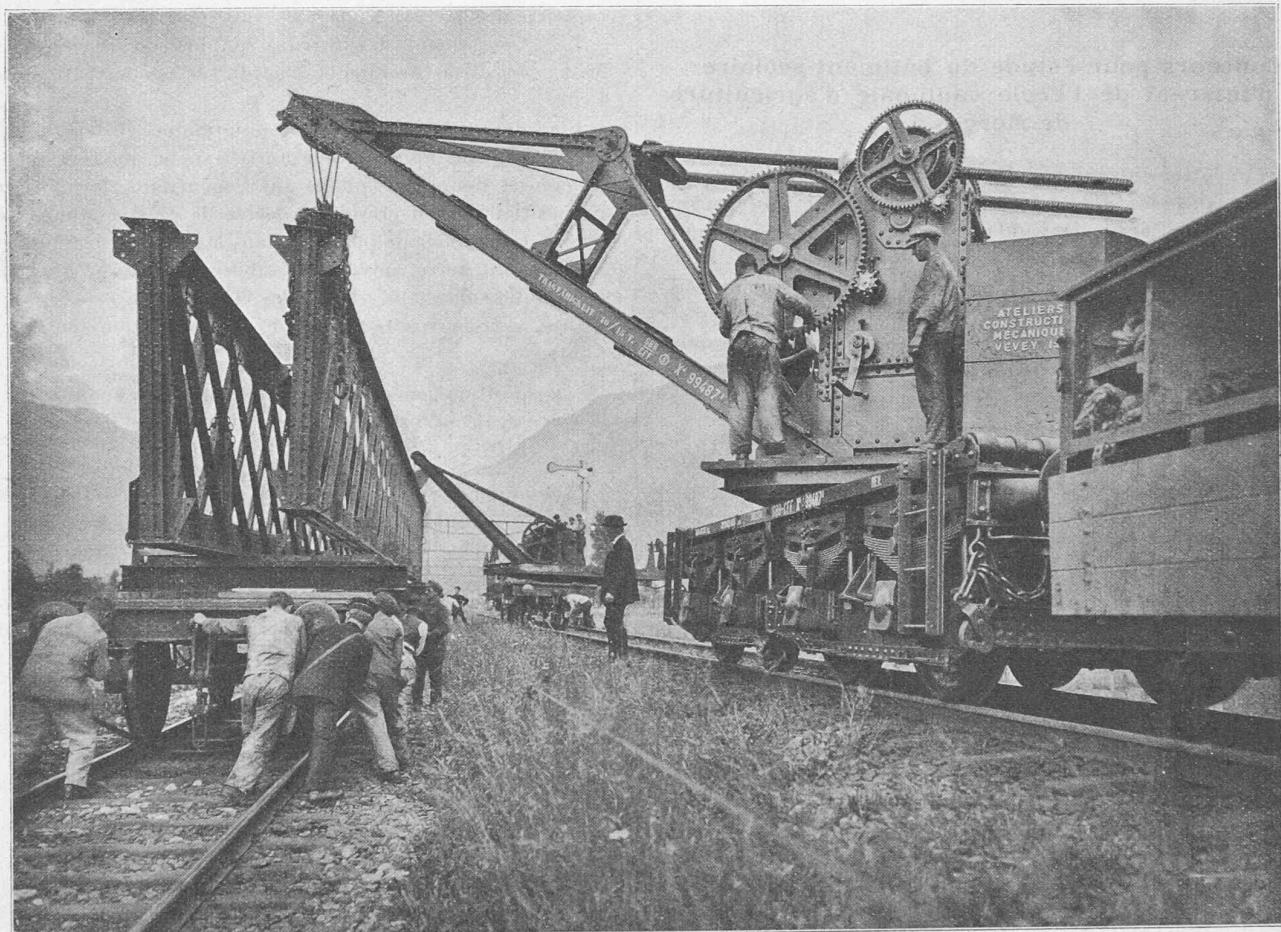


Fig. 3. — Grue pivotante sur wagon à voie normale, construite par les *Ateliers de Constructions mécaniques de Vevey*.

stabilité de la grue étant d'ailleurs assurée sans le secours de ces dernières.

Il nous reste encore à mentionner un dispositif spécial de verrouillage des ressorts des essieux.

Comme, en travail, les pressions peuvent atteindre tout près de 20 tonnes *par roue*, il a fallu limiter l'action des ressorts à la valeur en vue de laquelle ils ont été construits. Il y a en outre lieu de considérer que le fléchissement unilatéral des ressorts augmente considérablement l'inclinaison que la grue prend par suite du dévers, ce qui, dans certains cas extrêmes, pourrait provoquer le renversement de l'appareil. La manière dont le verrouillage des ressorts a été réalisé se voit clairement sur la figure. Le collier qui réunit les lamelles du ressort est prolongé à sa partie supérieure par une oreille munie d'un trou de 60 mm.; un double balancier, porté par les tirants de

dans les différents cas qui se présenteront en pratique. Pour cette raison il est prescrit une fois pour toutes de verrouiller les ressorts pour toutes les opérations de levage; des exceptions à cette règle ne sont admises que sur l'ordre de l'ingénieur dirigeant les travaux.

Tous les tourillons et axes tournent dans des paliers ou ceillards garnis de douilles en bronze. Des graisseurs sont prévus pour toutes les parties frottantes. Tous les écrous des boulons, tirants et entretoises sont assurés par des goupilles fendues.

Les grues ont été soumises dans les ateliers du constructeur aux essais les plus complets, d'abord sur une voie horizontale, puis sur un tronçon de voie cintrée au rayon de 150 m. avec dévers de 160 mm. et incliné de 27 %.

Après un essai de marche sur une rampe de 35 %, et

sur le tronçon de voie Vevey-Villeneuve et des essais de chargement à cette dernière station, ainsi qu'une révision dans les ateliers de Bellinzone, les deux grues ont été reçues par la Direction du V<sup>me</sup> Arrondissement et immédiatement mises en service.

La tare est de 66,3 tonnes, les pressions des essieux en marche à vide de 21,25 tonnes au bogie côté contre-poids et de 11,9 au bogie côté volée.

### Coucours pour l'étude du bâtiment scolaire et d'internat de l'Ecole cantonale d'agriculture de Morges.<sup>1</sup>

Le Département vaudois des Travaux publics a ouvert un concours entre les architectes vaudois ou de nationalité suisse établis dans le canton de Vaud depuis trois ans au moins, pour l'étude des plans du bâtiment scolaire et d'internat de l'Ecole cantonale d'agriculture de Morges, à construire sur les terrains récemment acquis par l'Etat, au lieu dit « En Marcellin ».

La construction projetée devra être traitée avec une grande simplicité et ses façades appropriées à sa destination.

Il est prévu que les locaux seront utilisés comme suit :

1<sup>o</sup> En hiver,

a) Pour les cours de l'Ecole cantonale d'agriculture, 150 garçons, en 4 classes ;

b) Pour les cours ménagers d'hiver, 24 jeunes filles.

2<sup>o</sup> En été,

a) Pour loger les praticiens agricoles, 20 garçons ;

b) Pour l'école normale ménagère rurale, 24 jeunes filles en une classe ;

c) Pour les cours ménagers d'été, 48 jeunes filles en deux classes.

La disposition des locaux doit être telle que l'utilisation puisse s'en faire comme suit :

*En hiver.* — Les locaux pour cours ménagers d'hiver (24 filles) doivent être complètement séparés des locaux des cours agricoles des garçons. Ces deux groupes d'élèves doivent pouvoir accéder ensemble au grand réfectoire sans devoir traverser réciproquement les services qui leur sont affectés.

*En été.* — Les élèves de l'école normale ménagère rurale occupent les locaux affectés en hiver à l'enseignement ménager.

Les deux classes ménagères d'été (48 élèves en deux classes) utilisent comme auditoires, salles de coupe et repassage, dortoirs, une partie des locaux de l'école d'agriculture d'hiver, inoccupés en été.

Noter cependant qu'il faut réservier en été dortoirs, lavabos et W.-C. pour les 20 praticiens agricoles.

Même observation que ci-dessus pour l'accès au réfectoire en été des garçons et filles.

Ces divers groupements de locaux peuvent être obtenus par des cloisons mobiles à placer dans les vestibules.

Il est indiqué de placer les services généraux et les locaux d'enseignement des garçons aux étages inférieurs.

Le nombre d'étages n'est pas précisé, toute liberté est laissée à ce sujet aux concurrents.

Il est recommandé de grouper les services et les locaux de façon à diminuer le cube de la construction le plus possible et de ne pas exagérer les dégagements, le jury devant, dans son appréciation des projets, tenir compte du coût de la construction projetée.

<sup>1</sup> Voir *Bulletin technique* du 5 février 1921, page 36.

### Rapport du Jury.

Le jury, chargé de déterminer la valeur des projets présentés au concours pour l'étude des plans du bâtiment scolaire et d'internat de l'Ecole cantonale d'agriculture de Morges, s'est réuni à Lausanne, les 24, 25 et 26 janvier 1921.

Le jury est composé de MM. le conseiller d'Etat F. Porchet, chef du Département de l'agriculture, de l'industrie et du commerce, président ; Frédéric Broillet, architecte, à Fribourg ; Ch.-H. Matthey, architecte, intendant des bâtiments du canton de Neuchâtel. Ce dernier est désigné en qualité de rapporteur.

Le Département des travaux publics est représenté par M. Eugène Bron, architecte, chef du service des bâtiments de l'Etat.

Considérant la complexité du programme, et dans le but de permettre une appréciation aussi exacte que possible des différentes données soumises aux concurrents, le jury, sur la proposition de son président, décide de dresser, pour chaque projet, une table de pointage dans laquelle les facteurs envisagés seront notés, suivant les subdivisions du programme et les points, suivant la valeur des éléments en cause. Ces éléments, avec leur note maximum d'appréciation sont les suivants :

1. Disposition générale des locaux pour tenir compte des exigences formulées sous « <i>dispositions spéciales</i> » . . . . .	10
A. — <i>Services généraux</i> .	
2. Groupement et plan des réfectoires, salle de jeux et de gymnastique . . . . .	5
3. Groupement et plan des cuisines et locaux annexes . . . . .	5
4. Groupement et plan des locaux de nettoyages et douches . . . . .	3
B. — <i>Locaux d'enseignement</i> .	
5. Groupement et plan des salles de cours, laboratoires, cabinets de professeurs et local de collections . . . . .	5
6. Situation et plan des bureaux de direction, de secrétariat et salle des maîtres . . . . .	3
C. — <i>Logement des élèves</i> .	
7. Situation et plan des dortoirs A <sup>1</sup> . . . . .	5
8. Situation et plan des dortoirs B <sup>2</sup> . . . . .	3
9. Lavabos, W.-C., chaussures, armoires . . . . .	5
10. Situation des chambres de surveillants . . . . .	3
D. — <i>Locaux pour Ecole ménagère</i> .	
11. Groupement de ces locaux . . . . .	6
12. Plan des locaux d'enseignement . . . . .	5
13. Plan des dortoirs et chambres de bains . . . . .	3
E. — <i>Locaux de service</i> .	
14. Chauffage et soute . . . . .	3
15. Logement du concierge . . . . .	3
16. Infirmerie et locaux accessoires . . . . .	5
Appréciations générales.	
17. Dégagements (corridors et vestibules) escaliers . . . . .	5
18. Cube (construction, toiture) . . . . .	10
19. Architecture (aspect général et façades) . . . . .	10
20. Implantation, orientation . . . . .	3
Total des points	100

<sup>1</sup> Les élèves logés dans les dortoirs A doivent pouvoir disposer chacun : a) dans les dortoirs : d'un lit, d'une chaise et d'une petite étagère fixée au mur (pas de table) ; b) dans les vestibules : d'une armoire pour les vêtements et le linge.

<sup>2</sup> Les élèves logés dans les dortoirs B doivent pouvoir disposer chacun, dans les dortoirs mêmes, d'un lit, d'une chaise, d'une armoire pour les vêtements et le linge, et, ensemble, de lavabos et de tables.