

Le courant nécessaire était fourni dans la plupart des cas, par une machine dynamo installée dans le fourgon et actionnée par un essieu du véhicule; on employait en même temps des accumulateurs (1).

Grâce aux progrès accomplis dans les applications de l'électricité, les dépenses très élevées au début, ont diminué progressivement et aujourd'hui l'État-Wurtembergeois ne les évalue plus qu'à 0^{fr.} 0394 par heure d'éclairage. On aurait obtenu aussi des résultats très favorables comme pouvoir éclairant et fixité de lumière. Néanmoins, ces expériences ne peuvent encore être considérées comme décisives (2). De plus, l'éclairage au gaz présente toujours cet avantage que chaque voiture est pourvue d'une source de lumière qui lui est propre et qui est indépendante de la position du véhicule dans le train.

De toute façon, l'adoption générale de l'éclairage électrique, en admettant même qu'on réussisse à faire disparaître les imperfections inhérentes au système actuel, se trouverait entravée pour le moment, par ce fait que beaucoup d'Administrations de chemins de fer allemands ont fait établir ou compléter, dans ces derniers temps, au prix de dépenses considérables, les installations et appareils pour l'éclairage au gaz.

(*Zeitung des Vereins D. E. V.*, N^o 79, du 12 Octobre 1887).

RENSEIGNEMENTS DIVERS.

3. Expériences sur la flexibilité des voies, faites par MM. Flamache et Huberti, sur les Chemins de fer de l'Etat Belge. — MM. *Flamache* et *Huberti*, Ingénieurs au Chemin de fer de l'Etat Belge, ont signalé au Congrès de Milan les très intéressantes expériences qu'ils ont faites depuis l'année 1880 sur la flexibilité des voies (3).

L'appareil imaginé pour ces essais par M. *Flamache*, est un enregistreur (Fig. 112), composé d'un cylindre A sur lequel un crayon B, fixé au levier C mobile en D et maintenu par un ressort E contre la face inférieure du champignon du rail, trace, au moment du passage d'un train, une courbe dont les ordonnées représentent l'enfoncement de la voie, ou seulement l'inflexion du rail, suivant que l'appareil est ou non rendu indépendant de la voie.

Pour obtenir le diagramme de l'enfoncement total de la voie, l'appareil est solidement fixé dans le ballast, entre deux traverses. La courbe que l'on obtient est produite, non-seulement par la flexion du rail, mais aussi par la dépression du ballast.

Pour éliminer les effets de la compression du ballast, l'appareil est fixé sur les traverses; il s'enfonce alors avec la voie et le diagramme ne représente que la flexion du rail augmentée de sa pénétration dans le bois.

Les auteurs ont soumis au Congrès un choix de diagrammes des plus caractéristiques. Ceux que nous donnons (Fig. 113) en les annotant, montrent que la flexion propre du rail est peu de chose par rapport à l'enfoncement total de la voie, laquelle s'infléchit entièrement et ne revient généralement d'une manière complète à sa position primitive, que lorsque tout le train est passé; on voit

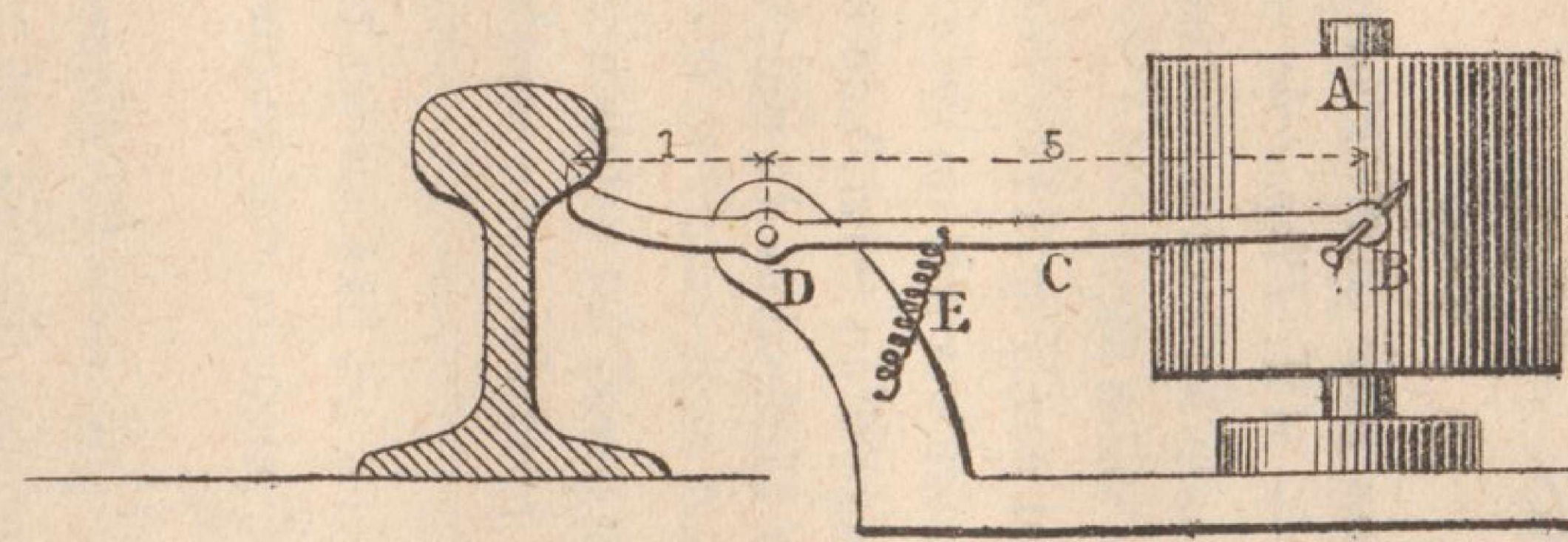
(1) Voir les *Chroniques* des N^{os} de Mars 1882, p. 227 et de Juin 1882, p. 388.

(2) Voir Question XIII du *Congrès de Milan*, dans le N^o de Septembre 1887, p. 186.

(3) Voir dans le présent N^o, page 223, la première partie des résultats des expériences faites depuis l'année 1883, sur le même sujet, par M. COUARD, Ingénieur des approvisionnements des chemins de fer de Paris-Lyon-Méditerranée.

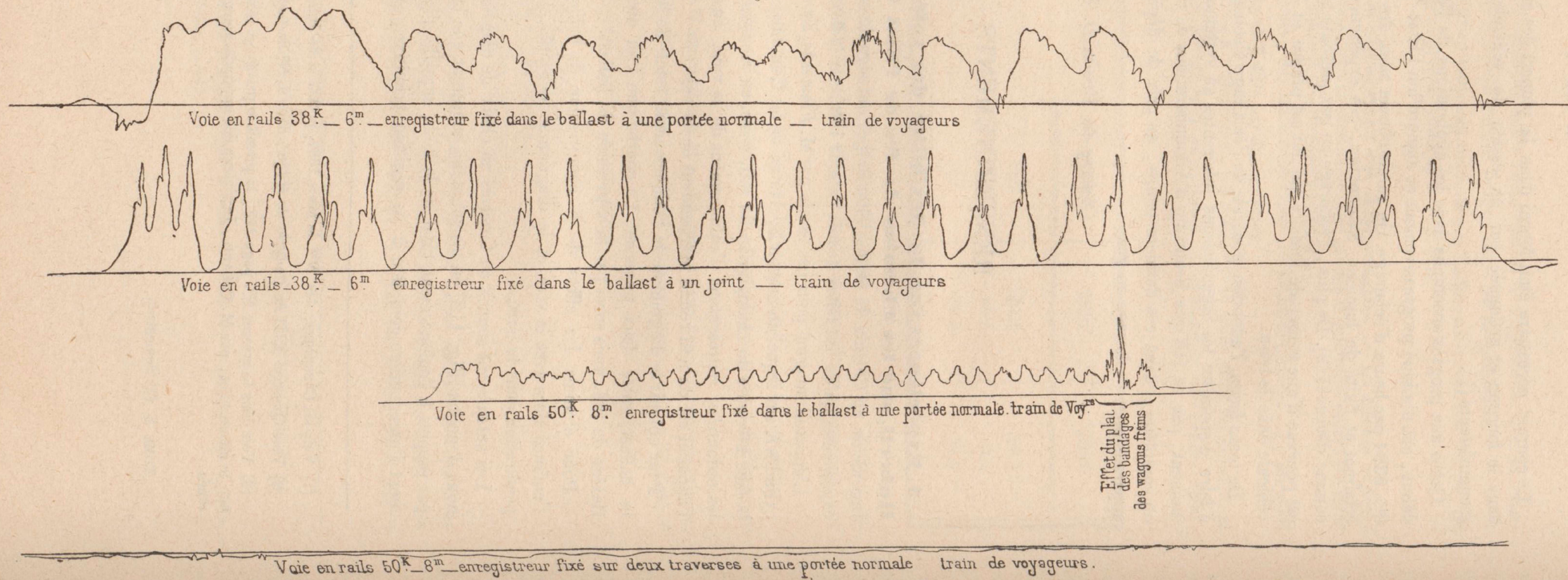
Fig. 412 et 413. — Expériences sur la flexibilité des voies, exécutées par MM. FLAMACHE et HUBERTI sur les chemins de fer de l'État-Belge.

Fig. 412. — Appareil enregistreur.



Nota. — Le support du bras de levier C étant de 5 à 1, les ordonnées égalent 5 fois les flexions.

Fig. 413.



aussi que les chocs produits par les plats des bandages et le fléchissement de la voie aux joints se traduisent par des ordonnées plus élevées ; enfin, que les courbes obtenues sur des voies en rails de 50^{kg}. accusent un enfoncement beaucoup plus faible que sur les voies en rails de 38^{kg}.

4. Emploi de l'acier fondu dans les Locomotives, en Angleterre. (1)— L'acier qui donne les meilleures coulées est formé principalement d'un mélange de fontes d'Ecosse et de Suède dont le point de fusion est à 1.900°, tandis que celui de la fonte est à 1.100° environ ; il en résulte que le retrait de cet acier par le refroidissement est environ double de celui de la fonte : $\frac{1}{50}$ au lieu de $\frac{1}{100}$ par mètre.

Afin d'éviter les ruptures par retrait dans les pièces difficiles de moulage, on les porte, dès que le métal s'est suffisamment consolidé, dans un four à recuire, où on les maintient à 930° environ pendant au moins 24 heures ; puis on les laisse se refroidir à l'abri de l'air d'autant plus lentement que les pièces sont plus volumineuses. — Ce recuit adoucit l'acier, qui serait, sans cela, trop dur pour les outils, et il augmente aussi considérablement la striction de rupture, comme l'indique le tableau ci-dessous.

N° des essais.	DIMENSIONS DE L'ÉPROUVETTE.		Section	Résistance de rupture en kil. par cent. car.	Striction.	Allongement sur 127 m/m.	Nature de l'acier.
	Longueur.	Diamètre.					
1	127 m/m	19 m/m	288 m/m ^c .	53,3	8,16 %	12 %	Non recuit.
2	127	19,2	290	51,7	38,70	22,00	Recuit.
3	127	18,8	278	50,6	2,90	4,16	Non recuit.
4	127	18,»	255	57,7	28,11	14,60	Recuit.
5	127	19,2	290	50,9	38,70	15,00	»
6	127	19,3	293	37,8	8,80	1,00	Non recuit.
7	127	19,2	290	44,7	15,90	13,00	Recuit.
8	127	18,3	263	47,4	23,05	21,90	»

Le martelage rend aussi l'acier fondu plus doux et plus résistant, mais on ne peut l'employer que dans des cas exceptionnels.

Le soufre rend l'acier traître et rouverain, cassant à chaud ; — la teneur en soufre ne doit jamais dépasser 0,1 %.

Le phosphore rend au contraire l'acier cassant à froid, mais la proportion que l'on en peut admettre dépend beaucoup de celle du carbone. Sa présence en petite quantité est utile parce qu'elle rend les coulées plus saines et en augmente ainsi la résistance pratique, bien qu'elle diminue celle des éprouvettes, en même temps qu'elle donne des pièces à contours plus nets en raison de la plus grande fluidité du métal.

Le manganèse, qui a plus d'affinité que le fer pour le soufre et l'oxygène, débarrasse le métal de la majeure partie de ses impuretés, dont le restant n'y demeure probablement qu'à l'état

(1) D'après le Mémoire de M. A.-J. HILL, « *The use of Cast-Steel in Locomotive-Engines* » *Inst. of Civil Engineers*. Londres, 21 Janvier 1887.