

d'engager cependant la procédure de la déclaration d'utilité publique du réseau électrique comprenant la ligne de transport d'énergie de Montrejeau à Luchon, en vue d'assurer son autonomie et de l'utiliser éventuellement à d'autres fins que la seule exploitation de la voie ferrée, cette circonstance n'était pas de nature à priver la Compagnie des chemins de fer du Midi des droits ci-dessus définis qu'elle tenait tant de sa concession primitive que de l'art. 21 de la loi du 15 juin 1906;

Cons. qu'il résulte de ce qui précède que les décisions attaquées ne sont pas entachées d'excès de pouvoir et que la requête des sieurs Dubarry et Noguès doit être rejetée;... (Rejet).

(88.929. *Sieurs Dubarry et Noguès*. — MM. Gélinet, rapp.; Rouchon-Mazerat, c. du g.).

CIRCULAIRES, AVIS, ETC.

N° 542

[7 août 1930.]

Circulaire relative à la surveillance des ouvrages métalliques.

Le Ministre,

à M. le Directeur du contrôle des L. N. et V. B. des réseaux de chemins de fer d'intérêt général;

à MM. les Ingénieurs en chef des Ponts et Chaussées et des Mines

Une circulaire en date du 3 décembre 1907, vous a été adressée par un de mes prédécesseurs pour rappeler la nécessité de faire appliquer strictement les prescriptions de la circulaire du 20 août 1891, portant inscription pour la surveillance et l'entretien des ponts métalliques et notamment de réviser les calculs de résistance de tous ces ouvrages, conformément aux stipulations du paragraphe III de ladite instruction, en vue d'apprécier si les efforts supportés par le métal, sous l'influence des surcharges prévues par le règlement du 29 août 1891, n'atteignaient nulle part une limite dangereuse.

En même temps elle formulait les règles à suivre, pour décider d'après les résultats de ces vérifications, si les ouvrages pouvaient être conservés sans modifications, ou bien s'ils devaient être renforcés, ou même reconstruits.

Un nouveau règlement sur les ponts métalliques a été édicté sous la date du 10 mai 1927 (il remplace d'ailleurs lui-même un autre règlement du 8 janvier 1915), de sorte que le règlement du 29 août 1891, est devenu caduc. Dans ces conditions, la question m'a été posée de savoir s'il ne conviendrait pas de réformer, ou de compléter, les règles tracées par ladite circulaire de 1907, en vue de faciliter l'instruction des affaires dans lesquelles se trouve impliquée une question de maintien en service, ou de renforcement d'un ouvrage métallique existant.

Après examen par le Conseil général des Ponts et Chaussées, j'ai reconnu effectivement l'utilité d'apporter certains changements ou compléments aux règles de la circulaire de 1907, en tenant compte du règlement de 1927 actuellement en vigueur.

Il ne peut être question de revenir sur le cas de tous les ponts métalliques qui ont déjà fait l'objet de décisions, à la suite des études prescrites par la circulaire de 1907. Leur maintien en service, après les vérifications ou les consolidations dont ils ont été l'objet, va de soi, étant entendu toutefois que les conditions mêmes du service auxquels ils sont soumis demeurent sans changement.

Par contre, toutes les fois qu'un ouvrage est appelé à livrer passage à des trains ou à des machines, dont le poids excède plus de 1/10 celui des trains, ou machines en vue desquels il a été construit et vérifié, ou même consolidé, la sécurité exige que les réseaux n'hésitent pas à entreprendre de nouvelles vérifications et à proposer de nouvelles mesures, s'il y a lieu.

Il en est de même lorsqu'au cours d'une visite périodique on a été amené à constater une usure ou des déformations anormales de certaines pièces, et d'une manière plus générale, toutes les fois que les conditions dont on a tenu compte au moment de la dernière vérification se sont modifiées, ou sont à la veille de l'être.

Il n'y a pas antinomie entre les principes généraux du règlement de 1891 et ceux du règlement actuel de 1927. On a toujours cherché à faire en sorte que les fatigues réelles d'un ouvrage en service se tiennent non seulement en dessous de la limite de rupture du métal, mais en dessous d'une autre limite qui ne soit qu'une fraction de cette dernière.

Pour s'assurer que cette condition sera toujours remplie, on a recours à des calculs dans lesquels on s'efforce de tenir compte, le mieux possible, de toutes les causes qui interviennent pour produire la fatigue maximum des différentes pièces de l'ouvrage et, par prudence, en raison des erreurs, des omissions possibles et aussi de certains défauts d'exécution, on limite les fatigues maxima admises dans ces calculs à une fraction seulement de la limite d'élasticité. On conserve ainsi ce que l'on appelle une marge de sécurité, qui a pour

but de parer aux imprévus, de parer aussi à l'usure, et qui laisse enfin des disponibilités permettant, dans certains cas, de tolérer des surcharges plus fortes que celles primitivement envisagées.

Les règlements de 1891 et de 1927, d'accord sur ces principes généraux, offrent cependant des divergences assez grandes dans l'application. Le nouveau règlement a cherché à faire rentrer dans le cadre des calculs conventionnels la plus grande partie possible des causes agissantes discernables. C'est ainsi, notamment, qu'il a fait intervenir les effets dynamiques des surcharges, les conditions des assemblages, certaines conditions de dissymétrie des pièces, etc... Corrélativement, il a relevé le taux des fatigues maxima admissibles.

La circulaire du 3 décembre 1907, basée sur les principes du règlement de 1891, divisait les ouvrages soumis à vérification en trois catégories, savoir :

a) Une première catégorie comprenant ceux pour lesquels les fatigues calculées n'étaient pas supérieures de plus de 33 % aux limites réglementaires et qui, sous certaines réserves, pourraient être réputés bons.

b) Une dernière catégorie comprenant ceux pour lesquels les fatigues calculées étaient supérieures de plus de 100 % aux limites réglementaires et qui devaient être renforcés ou reconstruits.

c) Quant aux ouvrages de la catégorie intermédiaire, c'est seulement d'après des renseignements complémentaires fournis par des vérifications expérimentales qu'on pouvait les classer finalement dans l'une ou l'autre des deux catégories précédentes.

Les principes posés par la circulaire de 1907 seront dorénavant appliqués dans les conditions suivantes :

En ce qui concerne les ouvrages établis avant 1891 ou conformément aux stipulations du règlement de 1891, toutes les fois qu'on se trouvera en présence d'un ouvrage devant être soumis à un nouvel examen, soit parce que le réseau se propose d'y faire passer des trains plus lourds que ceux jusque-là envisagés, soit pour toute autre cause, on calculera, sur les bases du règlement de 1891, les efforts résultant des nouvelles charges prévues. Si d'après ces calculs l'ouvrage peut être classé dans la première catégorie définie par la circulaire de 1907, on appliquera les règles définies par cette circulaire pour les ouvrages de ladite catégorie. Dans le cas contraire, on procédera à de nouveaux calculs de vérification, en se conformant aux prescriptions du règlement de 1927, afin d'apprécier dans quelle catégorie l'ouvrage doit être définitivement placé, conformément aux nouvelles règles ci-après, applicables aux ouvrages plus récents, c'est-à-dire à tous ceux qui ont été construits sous l'empire des règlements postérieurs à celui de 1891.

Les dépassements de 33 % et de 100 % prévus à la circulaire de 1907 et rapportés aux limites réglementaires alors en vigueur étaient valables parce que ces limites elles-mêmes étaient assez faibles et nettement inférieures à la moitié de la limite d'élasticité. Par exemple, pour l'acier, la limite était de 8 kil. 5 en général. Elle était ramenée à 7 kil. 5 seulement pour les longerons et pour les entretoises sous rails et elle n'était portée à 11 kil. 5 que pour les poutres principales des ponts d'une ouverture supérieure à 30 mètres. Dans ces conditions, une majoration de 33 % laissait encore une marge suffisante pour les imprévus et pour une usure modérée et pouvait être acceptée, mais il n'en serait plus de même pour les taux de fatigue de 13 kil. et même de 14 kil. admis par le règlement de 1927. *A fortiori* un dépassement approchant de 100 % apparaît-il comme tout à fait inadmissible. Le seul criterium convenable consiste à comparer le taux de fatigue calculé avec la limite d'élasticité du métal employé, ou bien avec la limite de rupture quand il s'agit de métaux fragiles, comme la fonte.

En conséquence, les nouvelles catégories seront définies ainsi qu'il suit, toutes les fois qu'on aura à se baser sur le règlement de 1927 :

1° L'administration considérera comme suffisants les ouvrages pour lesquels les fatigues calculées ne seront pas supérieures :

a) Pour le fer et l'acier, aux deux tiers de la limite élastique du métal, supposée connue, ou déterminée par des épreuves.

b) Pour la fonte, au tiers de la limite de rupture du métal, dans les mêmes conditions.

2° Elle considérera comme insuffisants et comme devant être renforcés ou reconstruits les ouvrages pour lesquels les fatigues calculées seront supérieures :

a) Pour le fer et l'acier, aux 4/5 de la limite élastique du métal ;

b) Pour la fonte, aux 2/5 de la limite de rupture.

3° Elle considérera comme douteux ceux qui se trouveront dans une situation intermédiaire.

Pour ces derniers, il conviendra, comme par le passé, d'admettre les réseaux de chemins de fer à faire la preuve que l'ouvrage peut être maintenu en service, s'ils apportent des constatations expérimentales prouvant clairement que certaines circonstances favorables et négligées par les calculs réglementaires, autorisent à faire rentrer l'ouvrage dans la première des catégories ci-dessus. Il peut y avoir, en effet, de semblables circonstances, particulièrement en ce qui concerne les petits ouvrages et en ce qui concerne les pièces du tablier.

Les rails, le platelage, la bonne tenue des assemblages, le ballast même, peuvent intervenir. Mais deux réserves s'imposent. En premier lieu, il sera nécessaire de ne pas altérer pour l'avenir les conditions

favorables dont il aura été ainsi fait état et de veiller avec soin à ce qu'aucun changement ne soit apporté notamment aux dispositions du platelage et de la voie, sans qu'on se rende compte des conséquences possibles de ce changement.

En second lieu, si des résultats expérimentaux sont invoqués à la suite d'épreuves statiques, c'est-à-dire d'épreuves exécutées au moyen de machines, ou de trains du repos, il va de soi qu'il devra être tenu compte dans l'appréciation de ces résultats du coefficient de majoration dynamique prévu par le règlement de 1927. Il est d'ailleurs très désirable, et j'appelle sur ce point toute votre attention, que malgré les difficultés des épreuves statiques et de l'interprétation de leurs résultats, les réseaux multiplient et perfectionnent ce genre d'épreuves, et entrent même résolument dans la voie des épreuves et des mesures de fatigue sous des trains en vitesse. Des appareils permettant ces mesures sont déjà en usage à l'étranger et les résultats obtenus jusqu'à ce jour sont de nature à jeter quelque clarté sur les effets dynamiques des surcharges. On ne saurait négliger cette source de renseignements pour l'avenir, car de la documentation recueillie peuvent découler des économies importantes, ainsi qu'une meilleure adaptation des ouvrages à leur destination.

Lorsqu'un ouvrage ne pourra pas être conservé sans modification, les travaux de renforcement ou de reconstruction devront être désormais étudiés dans l'esprit du règlement de 1927. Et dans ce cas, une série de questions peuvent se poser, non seulement à l'égard des pièces dont le renforcement sera reconnu nécessaire, mais à l'égard des autres pièces qui pourraient être admises au bénéfice de la tolérance. A moins de circonstances exceptionnelles, ce qui est le plus coûteux dans une opération de renforcement, ce n'est pas le tonnage du métal neuf à employer, ce sont généralement les installations de chantier, les transformations temporaires des voies, avec toutes les gênes qui en découlent. Il conviendra donc, dans la limite des tolérances et des appréciations que comportent des questions de cette nature, de prévoir des renforcements assez larges pour satisfaire, non seulement aux besoins immédiats mais aussi à ceux d'un avenir assez lointain, et de se rapprocher, autant que possible, des conditions dans lesquelles devrait se trouver un ouvrage neuf, étant entendu que dans aucune pièce d'un ouvrage renforcé la fatigue calculée ne devra dépasser les $\frac{2}{3}$ de la limite d'élasticité pour le fer ou l'acier, et le $\frac{1}{3}$ de la limite de rupture pour la fonte.

Toutefois, dans le cas où l'ouvrage considéré ferait partie d'une ligne sur laquelle on aurait la certitude que le train type du règlement de 1927 ne saurait circuler avant de longues années, on pourra

admettre que le renforcement de cet ouvrage soit étudié seulement en vue du passage des trains les plus lourds appelés à circuler sur ladite ligne.

Les règles tracées ci-dessus ne sont pas à elles seules suffisantes pour commander dans tous les cas la décision à prendre, mais elles permettront de préparer cette décision qui, dans chaque cas, devra s'inspirer de toutes les circonstances en cause. Notamment dans les cas limites il y aura toujours lieu à interprétation des calculs eux-mêmes et, le cas échéant, à l'admission de certaines tolérances légères.

Les règles ci-dessus seront applicables au réseau d'Alsace et de Lorraine sous réserve de la substitution au règlement du 29 août 1891, des règlements relatifs au calcul des ponts métalliques intervenus pour ce réseau le 14 septembre 1902 et le 2 juin 1911. Elles remplaceront celles qui avaient été fixées par le règlement du 27 janvier 1915 pour le renforcement des ponts métalliques de ce même réseau.

Vous voudrez bien inviter les réseaux à se conformer aux instructions qui précèdent, lesquelles remplacent celles de ma circulaire du 3 décembre 1907.