

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

**Band:** 45 (1919)

**Heft:** 22

**Artikel:** Note de la durée, le renouvellement et la dépréciation du matériel de voie ferrée

**Autor:** Perey, A.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-34934>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 30.03.2025

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

l'entourage du cimetière par un parc boisé est bon ; il présente certaines qualités de composition.

Le Jury procède à un second tour d'élimination et écarte le projet « Deux cimetières » pour les raisons ci-après : le parti élipsoïdal entre le Flon et la partie inférieure du chemin du Bois de Vaux est critiquable, étant donné le relief du terrain ; l'artère reliant la route de Morges et la partie ouest du cimetière est étrangère à la composition ; l'emplacement des concessions est placé trop en évidence : conséquence d'une mauvaise disposition générale. L'idée de l'auteur de prévoir une entrée à l'angle du chemin du Bois de Vaux et de la route de Chavannes n'est pas heureuse.

Le Jury procède à l'examen des quatre derniers projets, desquels les remarques suivantes sont relevées.

« Atropos » : Composition générale de grande allure ; les entrées sont particulièrement bien à leur place et bien étudiées, notamment l'entrée principale. L'idée d'encadrer le cimetière d'un rideau de verdure et d'y loger les concessions est fort heureuse, il en est de même de l'avenue des urnes.

L'emplacement des édifices est très judicieux, malheureusement cette composition ne tient pas suffisamment compte de la topographie du terrain et nécessiterait pour sa réalisation des terrassements considérables.

(Voir la reproduction de ce projet aux pages 233 à 235).

(A suivre.)

## Note sur la durée, le renouvellement et la dépréciation du matériel de voie ferrée

par A. PEREY, ingénieur.

(Suite et fin)<sup>1</sup>

### III. De la dépréciation.

La dépréciation à couvrir par le fonds de renouvellement est définie comme suit par l'art. 11 de la loi fédérale de 1896 :

*Le fonds de renouvellement doit accuser en tout temps l'équivalent intégral de la moins-value subie matériellement ensuite d'usure ou d'autres causes par les ouvrages et objets visés par cette loi.*

Les versement étant, d'après ce même article, basés sur la durée probable du matériel, il semble naturel d'appliquer la même base pour le calcul de la dépréciation qui serait ainsi égale au rapport  $\frac{a}{d}$  du coût du renouvellement,  $a$  étant l'âge en service et  $d$  la durée moyenne.

Cette règle n'est plus applicable lorsque l'âge du matériel restant dépasse la durée moyenne et n'est plus d'accord avec la réalité dès que les remplacements ont commencé.

<sup>1</sup> Voir Bulletin technique 1919, p. 219.

Pour parer à cette lacune, le taux de la dépréciation pourrait se calculer par la formule  $\frac{d - \Delta}{d}$ ,  $\Delta$  étant la durée moyenne à futur, si elle peut être évaluée. Cette solution n'est donc basée que sur une supposition plus ou moins arbitraire.

En fait, le calcul de la dépréciation n'est pas fixé légalement et peut être établi de diverses manières donnant des résultats sensiblement divergents.

Pour la déterminer, il faut connaître le coût unitaire du renouvellement pour chaque espèce de matériel, la durée

moyenne, imposée ou choisie, l'âge en service et, si l'on veut être un peu exact, l'allure des remplacements que nous avons vu affecter une forme plus ou moins elliptique.

La dépréciation, nulle à l'origine, est sensiblement égale à la moitié du coût du renouvellement pour le matériel arrivé à l'état normal d'entretien effectué avec du matériel neuf. Si ce matériel est épuisé et les remplacements effectués avec matériel usagé, dit mi-valeur, la dépréciation variera de  $\frac{1}{2}$

à 1, soit en moyenne  $\frac{3}{4}$ . Il faut cependant noter que pour un réseau étendu, l'état normal n'est jamais complet, en raison des extensions incessantes de voies, et que ce mode d'appréciation ne peut être qu'approximatif.

Nous avons réuni dans le graphique fig. 24, trois hypothèses pour la forme des renouvellements et la détermination de la dépréciation.

1° La première pose  $OO' = l =$  quantité de matériel, a donné comme renouvellement l'ellipse  $OAB$ , et la deuxième pose  $O'MN$ , parallèle à  $OAB$ , la courbe  $O'C'D$  basée sur le renouvellement elliptique de la première. Les courbes  $O'C'DE$  et  $O'MN'N''$  comprennent aussi les remplacements sur la troisième pose.

Les ordonnées de la courbe  $OFB$  représentent en quantité la dépréciation totale de la première pose, rapportée à la durée moyenne par la formule,

$$D = \left( l - \frac{y}{2} + \frac{2}{3}f \right) \frac{x}{d},$$

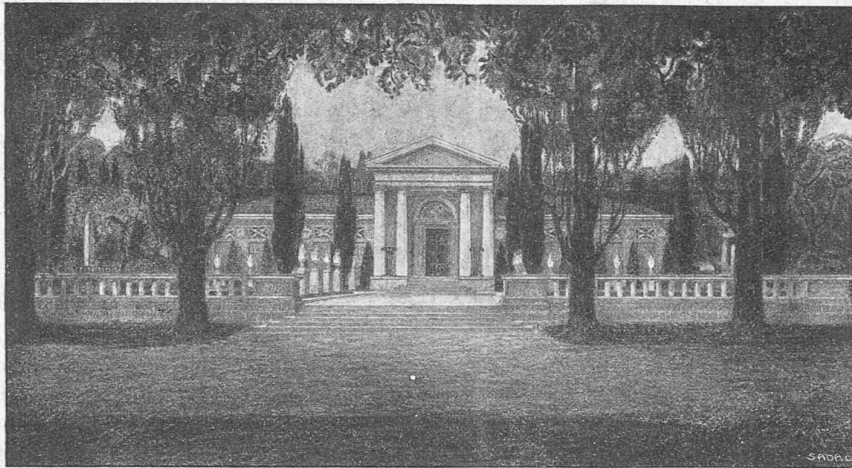
$f$  étant la flèche du segment et  $d$  la durée moyenne.

Les ordonnées de la courbe  $OGH$  donnent pour chaque moment la dépréciation  $\Delta$  de la partie restante de ce matériel par la formule

$$\Delta = D \times \frac{l - y}{l} = \left( l - \frac{y}{2} + \frac{2}{3}f \right) \frac{x}{d} \times \frac{l - y}{l}$$

La dépréciation des deuxième et troisième poses, pour être très sensiblement exacte, devrait se calculer par la somme des dépréciations de chaque tranche du renouvellement annuel de la première pose, mais on peut, sans différence appréciable, se contenter de celle que donne l'âge moyen de la somme

<sup>1</sup> Voir Bulletin technique 1918, p. 487.



Bâtiment des salles funéraires.

1<sup>er</sup> prix : Projet « Atropos », de M. A. Laverrière, architecte, à Lausanne.

de ces tranches, représentée par la courbe  $O'KLP$ . La somme des ordonnées de ces deux courbes est figurée par la courbe  $ORST$ , dont les ordonnées donnent pour un moment quelconque la dépréciation quantitative à couvrir par le fonds.

La droite  $OCQ$  représentant les versements théoriques cumulés, si l'on déduit de ses ordonnées telles que  $CZ$ , l'ordonnée correspondante  $CM'$  les différences donneront le montant net théorique du fonds, qui peut être inférieur ou supérieur à la dépréciation, mais s'en écarte fort peu dans le cas de l'ellipse.

2° Nous avons indiqué plus haut que si le renouvellement se rapproche de l'ellipse pendant sa première période, il se termine plus ou moins par une tangente, notamment lorsqu'il ne porte plus guère que sur les voies secondaires.

Dans le cas des tangentes  $AU$  et  $MU'$ , la durée moyenne est augmentée de 7 0/10, ce qui donne la courbe  $OF'B'U$  pour le taux de la dépréciation, et la courbe  $OR'S'st$  pour la dépréciation quantitative du matériel en place. Ces courbes ne présentent pas les grandes variations que donne l'ellipse absolue et semblent se rapprocher davantage de la réalité.

3° La fig. 2 donne encore les résultats d'un renouvellement supposé proportionnel à l'âge pendant une période double de la durée moyenne, selon la droite  $Ogh$ , qui donne rigoureusement la même durée moyenne que l'ellipse, le triangle  $OghO'O$  ayant la même surface. Ce renouvellement est donné par les formules

$$y = \frac{l}{2d} \times x \quad \text{d'où } x = \frac{2dy}{l}$$

Le renouvellement de la deuxième pose est figuré par la courbe  $O'abb'$  qui résulte de la formule

$$h = \frac{y}{2d} \times \frac{x}{2}$$

$$h = \frac{y}{2d} \times \frac{2dy}{2l}$$

$$h = \frac{y^2}{2l}$$

$y$  étant le remplacement de la première pose, et  $h$  le remplacement correspondant de la deuxième pose.

La dépréciation de la première pose est donnée par la formule

$$D_1 = \left( l - \frac{y}{2} \right) \frac{x}{d} \times \frac{l-y}{l}$$

et la courbe  $OAd_e$ , celle de la deuxième pose ( $D_2$ ), par la courbe  $O'xyz$  et la formule

$$D_1 = \left( l - \frac{y}{2} \right) \frac{x}{d}$$

$$D_2 = D_1 \times \frac{l-y}{l} = \left( l - \frac{y}{2} \right) \frac{x}{2d} \times \frac{y}{l}$$

Dépréciation totale =  $D = D_1 + D_2$ .

A défaut de renseignements précis sur l'allure des remplacements, la dépréciation approximative peut être évaluée d'après cette troisième solution, bien qu'elle donne des différences assez notables avec les deux autres.

Pour le J.-S., ouvert en 1855 (fig. 1)<sup>1</sup>, c'est à peine si l'on peut reconnaître l'état normal pour les rails en fer dans la période 1870-1882, évidemment déformé par les extensions de 1874 à 1878.

Quant aux rails d'acier, dont l'emploi en 1870 est devenu continu et régulier depuis 1875 pour atteindre la totalité des

voies principales en 1900, les remplacements n'atteignirent fin 1902 que 40 km. sur un total de 1300, soit 3 0/10 pour une durée moyenne de 13 1/2 années, ou 2,2 0/100 par an.

L'évaluation de la dépréciation totale pour la superstructure du J.-S., fin 1900, était de fr. 7 231 000, sur la base du recours, et de fr. 9 395 000 d'après les normes du Département.

Pour le matériel renouvelé en neuf (rails acier et traverses métalliques), l'âge était compté en plein, à la 1/2 pour les traverses bois, voies secondaires, branchements et plaques, et aux 3/4 pour les rails fer en extinction.

Aussi longtemps que l'âge moyen en service augmente l'état normal, qui impliquerait une durée normale double de cet âge, n'est pas arrivé, cette règle ne doit pas être appliquée à des quantités trop faibles ou dont le remplacement se fait en bloc.

Pour une pose progressive, presque régulière, comme celle des rails acier J.-S. (fig. 1), le montant des versements basé sur la durée normale concorde sensiblement avec la dépréciation, tant que les renouvellements ne sont pas très accusés, et le montant net doit se tenir élevé pour couvrir les renouvellements croissants.

#### IV. Conclusions.

Malgré les conditions si variables que présente le renouvellement du matériel de voie et la divergence des normes des parties en litige et des auteurs cités, nous croyons que les nombreux renseignements donnés et les sources auxquelles on peut recourir pour plus de détail permettent d'établir dès l'origine d'un chemin de fer, et même pour l'élaboration du projet et devis de construction, la situation du renouvellement du matériel et la relation du fonds avec la dépréciation par la tenue à jour de graphiques de la pose et du retrait de chaque espèce de matériel.

Au moyen des renseignements donnés, que l'on peut amener suivant les conditions particulières de la ligne et du matériel, il sera toujours facile d'en déduire la durée qui permettra de tracer des ellipses ou courbes directrices du mouvement des retraits que l'on pourra corriger d'après les résultats annuels.

Pour les lignes en exploitation un peu anciennes, l'ellipse et la durée pourront se déduire du montant cumulé des retraits depuis l'origine et de l'âge moyen.

Le travail que nécessiteraient les graphiques serait peu considérable, étant limité à la mise à jour annuelle et à quelques calculs élémentaires pour la rectification des ellipses ou courbes directrices et la comparaison du fonds de renouvellement avec la dépréciation, en vue d'apprécier sa nécessité.

La situation un peu exacte ne peut être déduite des résultats effectifs de quelques années, car elle varie incessamment par l'effet du temps, du trafic, des extensions, des transformations de matériel.

Rien de sérieux n'avait été fait dans ce sens par les compagnies suisses en 1896, et le renouvellement se faisait au petit bonheur, sans prévisions un peu précises d'avenir par une réduction aussi forte que possible dans l'établissement du budget.

Une statistique détaillée des diverses espèces de matériel et de leur renouvellement, représentée par des graphiques, peut seule exprimer toutes ces variations qui s'écartent plus ou moins de la situation prévue par les versements, et son utilité nous paraît bien établie pour les objets suivants :

- a) Appréciation du versement annuel imposé ou choisi ;
- b) importance nécessaire du fonds de renouvellement et disposition pour d'autres usages de l'excédent éventuel ;

<sup>1</sup> Voir Bulletin technique 1918, p. 185.

c) achat, vente ou location de chemins de fer ;  
 d) mise en communauté de gares ou tronçons de lignes ;  
 e) appréciation de la valeur économique du matériel pour le choix des types, des essences de bois, du mode d'imprégnation.

On voit par la notice Couard, plus haut citée, que depuis longtemps la compagnie P.-L.-M. tenait une statistique très détaillée du renouvellement de ses traverses, lui permettant d'apprécier très exactement la durée et la valeur des diverses essences et modes d'imprégnation.

Les clous millésimes des traverses bois, en usage sur le réseau C. F. F., pourraient servir de base pour la statistique préconisée.

Le graphique II donne pour chaque année le rapport de la dépréciation et du montant théorique du fonds de renouvellement pour les trois hypothèses du renouvellement elliptique, de sa variante et proportionnel dans une période double de la durée moyenne.

Pour l'ellipse et sa variante la dépréciation, presque toujours supérieure au fonds, atteint son maximum (0,66 et 0,61) à l'expiration de la durée moyenne. Dans le troisième cas, cette supériorité cesse à l'expiration de la durée moyenne, son maximum n'est que de 0,42 et descend à 0,36 pour la période double.

Les variations sont surtout prononcées pendant le renouvellement de la première pose, après laquelle la nécessité d'un fonds de renouvellement devient très discutable, et il ne constitue plus qu'un fonds de réserve disponible pour couvrir d'autres besoins, puisqu'il ne peut être question de rétablir instantanément tout le matériel à l'état de neuf.

Les milliardaires américains, et beaucoup de gens moins fortunés, prétendent qu'on n'est jamais trop riche, et les circonstances actuelles ne le montreront que trop à la plupart des entreprises suisses qui pourront, sans danger, disposer de tout ou partie du fonds de renouvellement pour couvrir leurs déficits si elles sont arrivées près de l'état normal d'entretien, comme c'est le cas notamment pour les C. F. F.

L'introduction successive de la traction électrique et les extensions de voies donneront une aggravation du renouvellement, mais elle sera peu sensible si ces opérations sont combinées avec l'usure complète du matériel roulant ou fixe à remplacer.

Il n'en serait pas ainsi pour une petite ligne où la transformation serait instantanée pour la totalité du matériel, mais elle ne porterait en réalité que sur le matériel roulant.

La substitution d'un matériel ne se faisant guère qu'après l'usure complète du matériel primitif, et dans une période supérieure à la durée moyenne de ce dernier, n'entraîne pas des variations comparables à celles de la première pose, la dépréciation s'approche de celle de l'état normal (0,50) et n'empêchera pas de disposer d'une partie du fonds de renouvellement.

## INFORMATION

### Le Congrès de la navigation intérieure, à Strasbourg, et le projet de canal du Rhône au Rhin, à travers la Suisse.

A la fin de ce Congrès dont nous avons signalé deux résolutions dans notre dernier numéro, M. Balmer, président de l'Association suisse pour la navigation du Rhône au Rhin, a fait une communication dont le reporter du *Génie civil*, M. A. Pawlowski, dit qu'elle « a été surtout un plaidoyer en faveur

de la Suisse : subissant l'emprise germanique, affirmée par la Convention du Gothard, la Suisse était « vouée aux pires servitudes par la fatalité d'un voisinage obsédant et une orientation trop exclusive ».

» Elle était « à la discrétion » de la Germanie. Pour se dégager il lui fallait atteindre « la mer libératrice ». Elle songea au Rhin et créa le port de Bâle dont le trafic progressa de 3149 tonnes en 1905 à 96653 en 1913 et 90169 pendant les sept premiers mois de 1914. Enivrée de ce succès, la Suisse allemande rêva de relier le lac de Constance au Rhin canalisé (ainsi naquit à St Gall le « Verband für Schifffahrt Rhein-Bodensee »). Mais c'était placer Lausanne, Genève pour l'avenir, sous la loi germanique.

» Heureusement, il y avait la voie du Rhône qui permettait à la Suisse romande de briser ces entraves. Dès 1908, l'Association romande de navigation intérieure s'était instituée avec le dessein secret de pousser à l'aménagement du Rhône. L'Association dépensa, toutefois (*sic*), 200 000 francs pour étudier la possibilité de rattacher le Rhône genevois à l'Aar. L'œuvre devait être entreprise par une Compagnie au capital de 150 millions. Elle eût rendu d'incontestables services à la Suisse.

» M. Balmer a essayé de persuader que cette voie n'est pas dirigée contre la France, et qu'elle tend vers les Etats nouveaux, Tchéco-Slovaquie, Pologne, etc. issus de la guerre ».

« Il semble, cependant, que les projets de la Suisse, loin de la libérer de la tutelle allemande, tendent plutôt à favoriser cette dernière ». (C'est nous qui soulignons. *Réd.*)

### Ligne directe Léman - Côte-d'Azur par Annecy - Aix-les-Bains - Chambéry et Grenoble.

*Concours d'avant-projets pour l'exécution du tronçon  
Grenoble-Nice et pour l'amélioration générale du réseau  
des voies ferrées du Sud-Est.*

Le concours porte surtout sur le tracé d'une voie ayant pour but de relier Nice à Grenoble soit en empruntant des parties de ligne en service, soit en faisant complètement abstraction de ce qui existe, puis sur l'amélioration des horaires desservant les régions comprises entre Grenoble et le lac Léman par Chambéry-Aix et Annecy.

La ligne Grenoble-Nice, dans la pensée des promoteurs, doit être à double voie normale, à grand trafic et à traction électrique exclusive ; mais il n'est pas interdit aux concurrents de présenter des projets moins grandioses dans le cas où ils estimeraient que la dépense d'une ligne à grand trafic serait excessive et conduirait à une impossibilité.

Il y aura lieu de prévoir les raccordements avec les lignes existantes faisant partie soit des réseaux secondaires, soit du réseau P.-L.-M.

Il n'est pas interdit aux concurrents, au cas où ils constateraient que la ligne Nice-Grenoble n'est pas réalisable pratiquement, de présenter d'autres projets pouvant améliorer les relations entre la Côte-d'Azur et les régions du Dauphiné, des Savoie et du lac Léman.

Les concurrents devront présenter :

1° Un mémoire descriptif détaillé du tracé avec étude du trafic à prévoir et la répercussion qu'aurait l'exécution de leur projet sur le trafic voyageurs et marchandises sur les grandes lignes françaises et étrangères, en indiquant les changements qui pourraient se produire dans les grands courants de trafic et les modifications qui se produiraient dans les distances entre les principaux centres ; 2° Un tracé sur