

# Pare-neige

Autor(en): **Orpiszewski, G.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin de la Société vaudoise des ingénieurs et des architectes**

Band (Jahr): **21 (1895)**

Heft 5 & 6

PDF erstellt am: **26.06.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-18763>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

## BULLETIN

DE LA SOCIÉTÉ VAUDOISE

## DES INGÉNIEURS ET DES ARCHITECTES

PARAISSANT A LAUSANNE 8 FOIS PAR AN

Administration : Place de la Louve.

(GEORGES BRIDEL & C<sup>ie</sup> éditeurs.)

Rédaction : Rue Pépinet, 7.

(M. A. VAN MUYDEN, ing.)

**Sommaire :** Pare-neige, par G. Orpizewski, ingénieur, chef de section à la Compagnie Jura-Simplon. (Planche N<sup>o</sup> 39). — Vues d'ouvrages d'art, réparations de viaducs en maçonnerie, perfectionnement des poutres métalliques, baches de ponts-canaux, élargissement du Grand-Pont de Lausanne, par J. Gaudard, ingénieur. (Suite.) — Notice sur l'analyse technique des molasses et des grès par le prof. D<sup>r</sup> H. Brunner et le D<sup>r</sup> H. Kunz, à Lausanne. — L'œuvre de l'Association de Mulhouse pour prévenir les accidents de fabrique, par Ch. de Sinner, ingénieur. — La construction des ponts aux Etats-Unis d'Amérique, par Elskes, ingénieur. (Planches N<sup>os</sup> 40, 41.) — Pétroles et gazolines. — Bibliographie. — Divers : sociétés savantes.

## PARE-NEIGE

Par M. G. ORPISZEWSKI, ingénieur-chef de section  
à la Compagnie Jura-Simplon.

(Avec une planche.)

Les bourrasques et les neiges de cette année, qui ont à plusieurs reprises arrêté la circulation des trains, forceront assurément les compagnies de chemins de fer suisses à étudier les moyens de se mettre autant que possible à l'abri de nouvelles interruptions à l'avenir. Il peut être intéressant de voir à ce sujet ce qu'on fait dans d'autres pays. Nous tirons d'un travail publié en 1891 dans la *Revue technique de Varsovie* par M. l'ingénieur Hantower, les détails suivants sur les moyens employés par les compagnies de chemins de fer de Pologne et de la Russie occidentale où les bourrasques de neige arrivent chaque hiver avec bien plus de violence que celles de cette année en Suisse.

On distingue, dit M. Hantower, deux sortes de menées de neige : les menées supérieures ou tourbillons, et les menées inférieures.

Les premières ont lieu lorsque le vent souffle pendant que la neige tombe ; dans les secondes, la neige tombée est enlevée de la surface du sol et chassée presque horizontalement par le vent. Ces dernières sont toujours plus nuisibles aux trains, parce que la neige en est plus dure, et que le fait seul de leur production est une preuve de la violence du vent. Elles se produisent souvent simultanément aussi ; dans tous les cas, les mêmes systèmes de défense sont applicables pour les unes comme pour les autres.

Les clôtures ou les barrières placées transversalement à la direction du vent produisent, qu'elles soient à claire-voie ou non, un espace abrité où la neige vient se déposer. Ces barrières, qu'on nomme *pare-neige*, sont les plus efficaces pour garantir la circulation des trains dans les endroits exposés à être recouverts.

Si nous établissons parallèlement, et à une certaine distance d'une tranchée exposée à être remplie de neige, une paroi pleine de 7 à 9 pieds (2<sup>m</sup>10 à 2<sup>m</sup>70), qui se trouve placée transversalement à la direction du vent, les couches d'air inférieures les plus chargées de neige sont totalement arrêtées dans leur

mouvement. Par suite de cet arrêt, il se crée un contre-courant d'air, la neige vient s'accumuler contre la paroi, où elle forme des amas (fig. 1). De l'autre côté de la paroi, du côté du chemin de fer, il se formera aussi un dépôt de neige aussitôt que le premier aura pris une forme telle que le courant d'air ne rencontre plus de résistance appréciable.

A ce moment le dépôt se forme suivant la figure 2. Comme le pare-neige se trouve à une certaine distance de la tranchée, le dépôt de neige se formera dans cet intervalle et la tranchée ne recevra plus que la neige plus molle, qui tombe directement, quand il n'y a pas de vent, et qui, elle, est beaucoup moins mauvaise pour la circulation des trains.

Il résulte de ce que nous venons de dire que les pare-neige fixes ne sont utiles qu'autant que leurs dimensions et leur distance à la voie sont telles, que les dépôts de neige qui peuvent se former restent circonscrits entre ces parois et les tranchées qu'on veut abriter. C'est pour cela qu'en pratique on donne maintenant la préférence aux pare-neige à claire-voie plus légers et plus facilement transportables, à l'aide desquels on peut organiser un *système de défense*.

Les pare-neige à claire-voie, quoiqu'ils laissent passer une certaine quantité de neige, produisent cependant aussi des dépôts contre leurs parois, parce qu'ils affaiblissent la violence du vent. Ils doivent aussi être disposés à une distance telle par rapport à leur hauteur, que l'extrémité du dépôt de neige qui se forme n'atteigne pas la crête de la tranchée. Cette distance déterminée par la pratique suivant la vitesse des vents dominants, ne doit pas être inférieure à 8 à 10 sagènes (17 à 21 m.) pour 5 pieds (1<sup>m</sup>50) de hauteur, ce qui donne 11 à 14 fois la hauteur du pare-neige.

A mesure que le dépôt de neige augmente de hauteur, son extrémité se rapproche de la crête de la tranchée ; quand il l'a atteinte, l'utilité du pare-neige cesse. Le dépôt de neige a formé alors lui-même une paroi pleine, contre laquelle la neige s'est accumulée comme nous l'avons dit plus haut, et qui ne l'arrêtera plus sitôt que sa surface sera devenue telle que le vent y glisse sans perdre de sa vitesse ; la neige recommencera donc à remblayer la tranchée. Il est par conséquent indispensable, pour que ces pare-neige servent d'une manière prolongée, de les déplacer à temps. On enlèvera donc les pare-neige

et on les reposera à une distance  $\frac{a}{2}$  égale à la moitié de celle dont ils étaient primitivement de la crête de la tranchée (fig. 5). et cela aussitôt que l'amas de neige commencera à atteindre leur sommet et sans attendre la fin de la tourmente. Lorsqu'ils se trouveront recouverts une seconde fois, on les éloignera de même d'une quantité égale et de même une troisième fois. A ce moment on les placera, si cela est encore nécessaire, sur le dernier amas de neige (fig. 7). La hauteur du pare-neige s'en trouvera presque doublée, mais il n'y a à cela aucun inconvénient, puisque la distance est aussi doublée. On ne peut au reste pas s'éloigner indéfiniment de la tranchée avec ces petits pare-neige mobiles, sans s'exposer à voir les amas de neige formés transportés à leur tour sur la voie.

Toutes ces opérations doivent se faire à mesure et sans attendre la fin de la tourmente; lorsque cette dernière aura pris fin, il y a lieu de prendre des mesures pour le cas où il s'en reproduirait une nouvelle.

Comme on ne peut plus relever les pare-neige à cause de leur distance à la tranchée, et qu'on ne peut pas non plus les déplacer puisqu'ils se trouveraient trop bas, on profitera de la première accalmie pour créer, à une nouvelle distance d'une dizaine de sagènes (20 m. environ) de la dernière paroi, un mur de neige de la hauteur de cette dernière, sur lequel on installera les écrans mobiles. Il faudra faire ce travail avant la nouvelle bourrasque, parce que la construction de ces murs de neige et l'installation des pare-neige à leur sommet peut être trop pénible au milieu d'une tourmente. En temps ordinaire, un ouvrier peut faire environ 4 à 5 sagènes par jour (8 à 10 m. courants) de ces murs en blocs de neige, et y placer les écrans. Lorsque ce travail sera terminé, ce qui arrivera généralement au milieu de l'hiver, on peut considérer la voie comme complètement à l'abri jusqu'à la fonte des neiges. On a en effet une marge bien suffisante, dans la grande majorité des cas, pour arriver au printemps en passant par ces différentes périodes de travaux. Si cependant par suite d'un dégel plus précoce, ces remparts de neige fondaient avant le moment où l'on peut se croire à l'abri des tourmentes, il n'y aurait qu'à recommencer les opérations en replaçant les pare-neige dans leur première position, comme on le fait chaque automne.

En organisant le service comme nous venons de l'exposer, on peut garantir qu'il ne se produira d'interruptions dans la marche des trains que par suite de négligence, soit qu'on n'ait pas opéré à temps, soit que le nombre d'ouvriers n'ait pas été suffisant pour terminer les travaux. On peut au reste ajouter que si la voie est interrompue par des amas de neige amenée par le vent, tout travail de déblaiement pendant les tourmentes, avant d'avoir au préalable posé les pare-neige, constitue une perte de temps et d'argent absolument inutile, bien entendu, le déblocage des trains pris excepté.

Il arrive aussi que de petits remblais ou des parties presque à niveau se trouvent remblayés par les tourmentes. On peut dire à ce sujet que les défenses établies aux abords de ces points sont généralement plus nuisibles qu'utiles, jusqu'au moment où la hauteur de la neige a atteint celle des rails. Quand cette hauteur est atteinte, il faut faire des pare-neige. Le plus simple, c'est alors de faire des murs en blocs de neige,

puisqu'on a les matériaux sur place, en ayant soin de les éloigner de la voie d'environ douze fois leur hauteur.

Quant aux écrans eux-mêmes, le type le plus avantageux est celui dont nous donnons le croquis (fig. 10). Ce sont des panneaux d'environ 2 m. à 2<sup>m</sup>20 de longueur sur 1<sup>m</sup>50 de hauteur en lattes placées verticalement, reliées par deux lisses et une ou deux diagonales. On enfonce de quelques centimètres dans le sol deux piquets inclinés l'un contre l'autre à des distances égales à la longueur des panneaux; les extrémités supérieures de ces piquets sont reliées par une corde ou un fil de fer à l'extrémité desquels on attache aussi ces panneaux de manière à ce qu'ils touchent à peine le sol par leur bord inférieur. Pour les empêcher de balloter au gré du vent jusqu'à ce qu'ils soient pris dans la neige, on plante un piquet au bas contre lequel ils viennent butter. La figure 11 nous montre la série complète des dispositions successives des pare-neige suivant cette méthode. Lorsqu'on veut placer les écrans sur les tas de neige, il suffit de dresser les perches qui les portent. Au reste, au bout de quelques instants, les pieds des écrans sont si bien pris dans la neige qu'ils tiennent fort bien tout seuls.

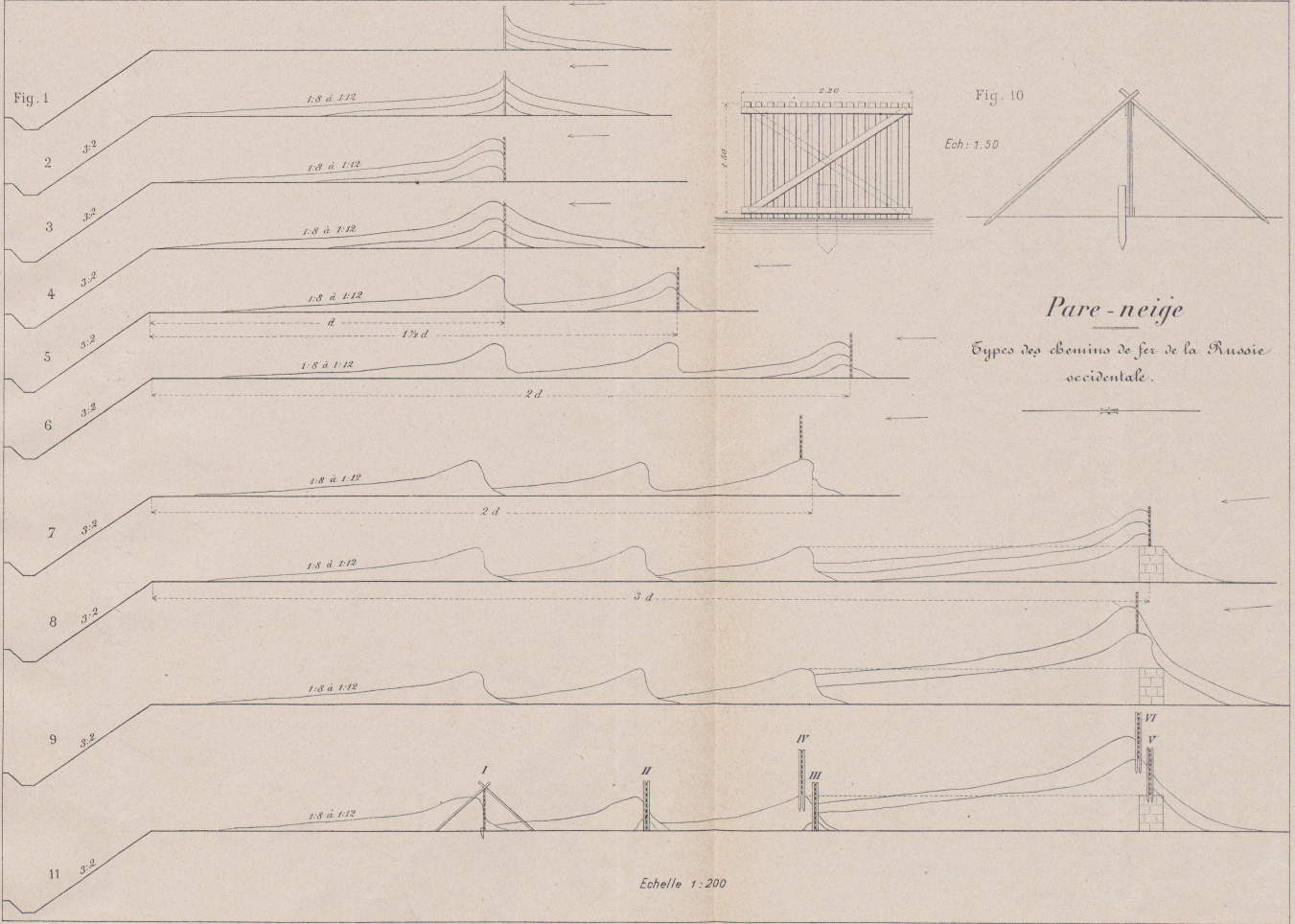
On fait aussi des pare-neige fixes, soit avec des palissades de vieilles traverses, soit en murs légers, soit enfin en cavaliers de terre; mais ces défenses ne sont utiles que jusqu'au moment où l'amas de neige a atteint leur hauteur. Il n'y a donc lieu de les employer que dans les localités où l'on peut être sûr qu'une seule palissade peut suffire pour tout l'hiver, ou dans les endroits où la quantité de neige qui tombe pendant un hiver est faible et ne peut en aucun cas amener des dépôts dépassant la hauteur du pare-neige.

En effet, dans le cas de pare-neige fixes, lorsque la neige atteint la hauteur de la cloison, que cette dernière soit pleine ou à claire-voie, il importe de l'enlever si l'on n'est pas encore à la fin de la saison dangereuse; c'est pour cela qu'il est plus facile, plus rapide, et généralement par conséquent plus économique aussi, d'employer la méthode que nous venons de décrire et de transporter l'écran lui-même au lieu de déblayer de grandes quantités de neige.

Il importe aussi au point de vue de l'exploitation de se rendre compte des frais et du nombre d'hommes nécessaires à l'application de ce système. Nous estimons qu'un ouvrier peut en une journée faire le déplacement de 40 sagènes (soit 85 m.) de clôtures mobiles, c'est-à-dire les enlever et les poser, ou faire le déblaiement d'une longueur égale de pare-neige fixes. (Mais dans ce dernier cas, il faut encore tenir compte du chargement et du transport par trains de travaux de la neige déblayée, ce qui représente encore un homme de plus au moins). Dans chaque compagnie, il serait avantageux de faire une statistique de ce travail pendant quelques années, de façon à être renseigné exactement.

Dans ce but, les ingénieurs de section et même les chefs de district, devraient avoir des plans schématiques des points de leur section exposés aux menées de neige, ils y indiqueraient la position des pare-neige avec la date de leur installation et de leurs déplacements successifs, ils tiendraient un carnet spécial donnant, outre ces détails, le nombre d'hommes employés, la direction du vent, les dates du commencement et de la fin des tourmentes, enfin le temps qu'il aura fallu pour que le





Exp. J. ORPISZEWSKI, LONDRES.

Seite / page

leer / vide /  
blank



pare-neige soit remblayé aux trois quarts. Ces renseignements seraient consignés chaque année au bureau de l'ingénieur en chef pour en faire le dépouillement. On pourrait ainsi au bout de quelques années proportionner exactement, pour chaque endroit menacé, le nombre d'hommes et les fournitures nécessaires.

Pour arriver à une bonne utilisation de la main-d'œuvre, il vaut mieux ne pas grouper un trop grand nombre d'hommes au même endroit, il vaut mieux les disséminer par petits groupes en leur donnant à chacun une tâche à remplir, sous la surveillance de chefs de chantier qui seront pris parmi les ouvriers réguliers de la voie.

En déblayant la voie elle-même de la neige tombée, il faut aussi avoir soin de ne pas la retrousser près des rails à une hauteur supérieure à ceux-ci. De même qu'avec les pare-neige trop rapprochés, on s'expose par là à voir en cas de vent la voie encore plus rapidement remplie à la hauteur des tas qu'on aura formés.

Nous savons par notre expérience personnelles que si les règles que nous venons d'exposer sont suivies avec énergie, rapidité et intelligence, en ayant égard aussi aux circonstances topographiques locales, on peut garantir la circulation normale des trains même en cas de très forte tourmente; et comme nous l'avons dit plus haut, toutes les interruptions par des amas de neige amenée par le vent seront toujours le fait de la négligence mise à l'exécution à temps des mesures prescrites.

Nous n'avons heureusement pas à redouter en Suisse des bourrasques de neige semblables à celles des pays du nord, aussi le système de défense de M. Hantower ne trouvera-t-il sans doute pas sur nos lignes une application complète. Mais l'idée d'avoir un type de pare-neige léger et mobile, facilement transportable et que l'on peut orienter suivant le vent nous paraît pratique. — Nous avons été coupés plusieurs fois en Suisse par la neige ces années dernières, soit sur les chemins de fer, soit sur les routes principales, et l'installation de ces légers pare-neige aux abords de ces voies de communications, sur des terrains auxquels ils ne peuvent causer aucun dommage à cette saison de l'année, nous paraît assurément une mesure à essayer.

Lausanne, mars 1895.

## VUES D'OUVRAGES D'ART

RÉPARATIONS DE VIADUCS EN MAÇONNERIE,  
PERFECTIONNEMENT DES POUTRES MÉTALLIQUES,  
BACHES DE PONTS-CANAUUX,

ÉLARGISSEMENT DU GRAND PONT DE LAUSANNE

par JULES GAUDARD

professeur à l'école d'ingénieurs de Lausanne.

(Suite.)

*Perfectionnement des nœuds dans les très grandes fermes.* Un détail important et susceptible de perfectionnement, dans les *frameworks* ou fermes de dimensions considérables, est celui qui concerne la réception de l'effort des barres diagonales par les membrures principales. Selon les errements usuels, il y a déjettement forcé entre la fibre moyenne, résultante attitrée du travail des diverses fibres parallèles d'une même pièce, et les sections sollicitées des rivets d'at-

tache de cette pièce; puis, de nouveau, de ces sections aux diverses fibres travaillantes de la grande membrure, se présente un autre circuit, un autre égarement de la force. Si cela n'est plus une cause de flambage pour des barres doubles, conjuguées, symétriquement accouplées, cela reste comme une sorte de perte de section; une nervure à forte saillie, non directement soutenue à son about, semble ne plus devoir compter que comme annexe, comme contrefort de rigidité, et non plus comme tige efficace de tension ou compression. Le remède à cette défektivité, lorsqu'elle atteint un certain degré d'ampleur par le développement des parties, pourra consister dans l'emploi de plaques spéciales, obliques et recourbées, procurant une solide liaison avec les semelles horizontales, comme l'indique le croquis fig. 24<sup>1</sup>.

Dans le cas d'ouvrages gigantesques, cette question du mode d'exécution des nœuds mérite d'ailleurs une étude plus attentive et plus sévère. On peut dire que, sous ce rapport, le pont du Forth est loin d'être un modèle idéal. L'idée heureuse qui s'y trouve appliquée, c'est de donner aux tiges comprimées la forme de tubes, de grands bambous; mais pourquoi passer à des caissons treillagés pour les tenseurs? Ceux-ci comportent, comme organes résistants fondamentaux, quatre barres fortement distancées; or, quelques diaphragmes que l'on invente pour améliorer les attaches, toujours est-il que, dans des dimensions pareilles, il y a une grave discontinuité de concordance de fibres entre les barres des deux systèmes. Au fait, la forme tubulaire, excellente contre le flambage en compression, n'était point mauvaise pour la tension; qu'est-ce donc qui l'y a fait repousser? Probablement la crainte d'une certaine complication d'intersections mutuelles de cylindres; mais il semble qu'on s'est exagéré la difficulté: quand on a atteint des dimensions de 1<sup>m</sup>52 à 3<sup>m</sup>66 de diamètre, il vaut la peine de contourner quelques cornières sur de semblables périmètres et d'y répartir les efforts d'une manière continue, et cela donnera la solution théorique, conforme aux épreuves de résistance. A la rigueur, le diagramme des forces ne sera pas unique; en faisant mouvoir parallèlement à lui-même le plan de section longitudinale, il en ressortira une suite de linéaments semblables, plus ou moins amplifiés ou rétrécis, mais dont chacun sera individuellement un réseau résistant parfait, où toutes fibres tendues iront rigoureusement se nouer aux fibres antagonistes comprimées; et pour atteindre un tel résultat, on peut bien s'accorder de la chaudronnerie cylindrique. Pour les frameworks géants, la solution logique et idéale est là: concordance harmonieuse et complète de toutes les lignes, centrage exact des nœuds, formes élargies et développées écartant tout risque de flambage.

Représentons-nous un diagramme théorique, à convergences mathématiques, à nœuds précis: il s'agit de l'élargir, de l'épaissir, de façon à faire acquérir aux sections des barres la force et le raidissement. L'élargissement transversal va tout seul, par simple juxtaposition de figures effilées identiques; les lignes de l'épure représentent la tranche des lames normales à son plan, lames qui auront toutes une même largeur, avec des épaisseurs proportionnées à leurs efforts respectifs. Pour engendrer d'autre part des tôles placées dans le plan même de la

<sup>1</sup> Voir les planches 37 et 38 parues dans le n° 4 du *Bulletin*.