

**Zeitschrift:** Bulletin de la Société vaudoise des ingénieurs et des architectes  
**Band:** 2 (1876)  
**Heft:** 2

**Artikel:** Altérations des chaudières à vapeur  
**Autor:** Rodieux, A.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-3960>

### **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:** 13.01.2026

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

## BULLETIN

DE LA SOCIÉTÉ VAUDOISE

## DES INGÉNIEURS ET DES ARCHITECTES

PARAISANT 4 FOIS PAR AN

Prix de l'abonnement annuel : pour la SUISSE, 3 fr.; pour l'ÉTRANGER, 3 fr. 50 cent.

Pour les abonnements et la rédaction, s'adresser à M. Georges Bridel éditeur, place de la Louve, à Lausanne.

**Sommaire :** Altérations des chaudières à vapeur par M. A. RODIEUX, ingénieur. — Du rendement de l'air comprimé (avec planche), par M. PAUL PICCARD, ingénieur. — Compte-rendu d'une conférence sur le Gothard et le Simplon (avec planche), par M. MEYER, ingénieur.

## ALTÉRATIONS DES CHAUDIÈRES A VAPEUR

par M. A. RODIEUX,

ingénieur en chef de la traction et du matériel roulant  
des chemins de fer de la Suisse Occidentale.

Depuis quelques années, on s'est aperçu en visitant l'intérieur des chaudières à vapeur, surtout celles des machines locomotives, que la tôle de fer ou d'acier subissait certaines altérations. Tantôt c'est au corps cylindrique, dans la partie

mouillée et surtout dans le bas qu'on voit le métal présenter des *érosions* ou *vermoulures*.

Ces points attaqués le sont d'une façon très irrégulière. Le métal a été enlevé sur une profondeur qui va jusqu'à 10 millimètres. Ces cavités ont un contour irrégulier, semblable à celui d'une plaie, et des bords très tranchés.

D'autres fois, toujours au corps cylindrique, c'est le bord de la tôle près de la rivure qui est attaqué, et cela tout le long de la rivure.

Enfin, soit à la plaque tubulaire, soit aux plaques d'avant et d'arrière de l'enveloppe de la boîte à feu, il se produit, toujours dans la partie mouillée, des *sillons* ou *gerçures* qui généralement se trouvent aux points d'inflexion de la tôle. On remarque aussi à ces mêmes tôles des érosions dans les parties plates entre les entretoises.

ÉROSION (coupe suivant AB.)

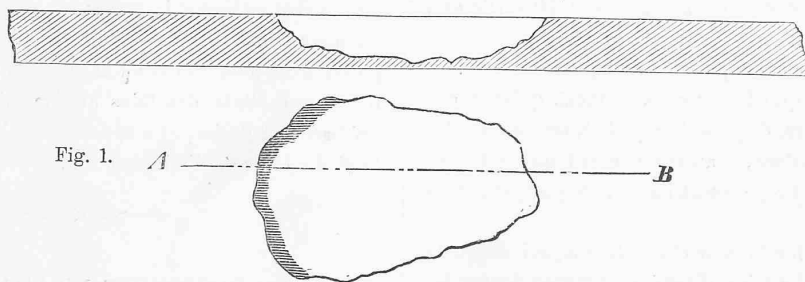


Fig. 1.

SILLONS

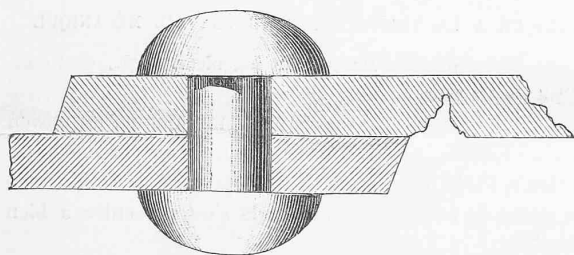


Fig. 2.

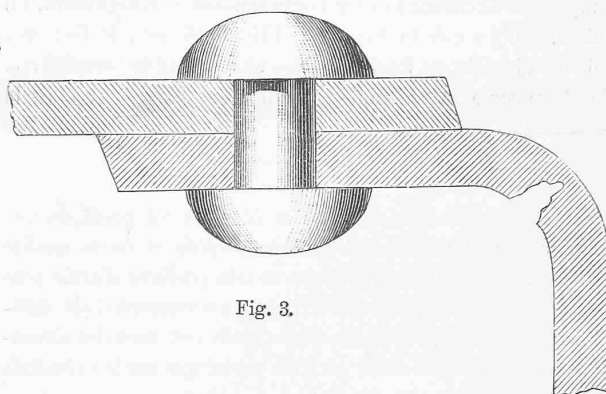


Fig. 3.

Quelles sont les causes de ces altérations ?

La disposition irrégulière des érosions porte à croire qu'on doit les attribuer à un défaut d'homogénéité du métal et à l'action corrosive de l'eau à haute température et sous une forte pression. De plus, les points attaqués étant plus nombreux

dans les parties basses où les dépôts de tartre sont les plus abondants et se présentant surtout aux viroles de la chaudière voisines du robinet d'introduction de l'eau d'alimentation, on est en droit de conclure que le tartre doit aussi avoir sur la tôle une action corrosive.

D'autre part, toutes les tôles ne subissent pas des altérations. En particulier certaines qualités de tôles provenant de fer affiné au charbon de bois, en sont complètement exemptes, tandis qu'à peu près toutes les tôles provenant de fer affiné à la houille sont particulièrement sujettes aux altérations. On doit donc conclure que l'action corrosive de l'eau et des dépôts n'a pas d'effet sur du fer pur et bien homogène; cependant on n'est pas complètement d'accord sur ce point important, malgré l'avantage bien constaté des tôles fines, dites au bois, sur les tôles ordinaires au coke.

Un fait très remarquable, c'est que les tôles fines et ordinaires ne sont pas attaquées dans le périmètre de la chaudière exclusivement en contact avec la vapeur.

Il a été constaté que des tôles de même provenance et par conséquent de même qualité ont été attaquées une fois les chaudières en service dans telle compagnie, tandis qu'elles n'ont subi aucune altération dans telle autre.

Le fait de l'influence de l'eau et des dépôts qu'elle produit est donc incontestable.

En général, les tôles de fer ne s'altèrent qu'au bout d'un certain nombre d'années, variable suivant la qualité des eaux et des tôles, et ces altérations n'acquièrent une certaine gravité qu'après dix ou quinze ans. En revanche, les tôles d'acier ont présenté déjà après deux ou trois ans de service de nombreuses piqures semblables aux marques de la petite vérole, couvrant le fond de la chaudière, et si nombreuses et si profondes qu'on était obligé de remplacer les tôles attaquées. A la visite d'une chaudière et lors du piquage au marteau pour découvrir le métal et enlever le tartre ordinairement très adhérent, si la tôle est attaquée, le marteau, après avoir détaché la couche des dépôts, pénètre pour ainsi dire dans le métal et fait sortir une matière noire assez dure.

A l'égard des tôles d'acier, l'opinion des ingénieurs est loin d'être unanime. Tandis que les uns soutiennent qu'avec des aciers fondus aux creusets, de première qualité, on est complètement à l'abri des érosions, d'autres pensent que le fer au bois en est seul exempt et repoussent l'acier, de quelque provenance qu'il soit.

En France, où l'acier fondu pour chaudières a joui de quelques faveurs il y a une douzaine d'années, presque toutes les compagnies de chemins de fer l'ont abandonné actuellement. En Suisse, il n'y a que le Nord-Est, l'Union-Suisse, le Gothard, qui emploient l'acier fondu pour les chaudières de locomotives. En Allemagne et en Angleterre, il a ses partisans, mais la majorité des ingénieurs de traction des compagnies allemandes se sont prononcés contre l'acier, ensuite de résultats fournis par l'expérience.

En résumé donc, les causes des érosions au point de vue chimique, proviennent de l'eau, des dépôts et de la qualité des tôles. Il serait très intéressant et très précieux d'avoir plus de renseignements à cet égard; malheureusement il est difficile d'en recueillir, les observations ayant lieu dans des circonstances très variables et ne pouvant porter que sur les résultats et non sur le mode d'action qui les a produits.

Nous venons de nous occuper des *érosions*, il nous reste à examiner les *sillons*.

Ces altérations, comme nous l'avons vu plus haut, se distinguent des premières en ce que leur forme affecte des lignes plus ou moins sinueuses et profondes, et en ce qu'elles se pro-

duisent aux inflexions des tôles, dans les parties embouties. Il est probable qu'en ces points il se produit, sous la pression de la vapeur, une légère inflexion de la tôle. Ces légers mouvements, alternativement d'extension et de contraction, dus aux variations de la pression, depuis la pression atmosphérique jusqu'à neuf et douze atmosphères et parfois même plus, détachent le tartre sur la ligne d'inflexion, mettent le métal à nu et l'exposent davantage à l'action corrosive de l'eau.

Si l'on ajoute à ce fait l'action mécanique elle-même, on s'expliquerait non-seulement la formation du sillon, mais aussi la rupture de toutes les fibres de la tôle, comme on le constate quelquefois.

On n'est point fixé non plus sur les causes auxquelles on doit attribuer la formation des sillons; il arrive souvent que sur une même tôle, de forme symétrique, un des côtés est attaqué tandis que l'autre reste parfaitement sain, quoique tous deux aient été soumis à des pressions identiques et mis en contact avec des eaux de même qualité.

Il se peut fort bien que lors de l'emboutissage de la tôle, le métal ait déjà souffert, ce qui fournirait l'explication des anomalies observées. De plus, depuis les perfectionnements employés pour le laminage des tôles destinées à l'emboutissage, on a quelque peu diminué l'importance de ces sillons. Le principal remède a été de former les paquets destinés au laminage avec des morceaux de fer dont les fibres rayonnaient en tous sens.

En somme, il résulterait des observations, que les sillons sont dus en grande partie à des efforts mécaniques produisant une déformation et que le meilleur moyen de les combattre est d'arriver, dans la construction, à des dispositions qui soient à l'abri des déformations. Les érosions, au contraire, paraissent dues à des actions chimiques; les précautions à prendre pour atténuer l'influence de ces altérations consistent donc à employer dans tous les cas où la question du poids de la chaudière n'est pas capitale, des tôles au bois de première qualité, de préférence à l'acier, et à apporter la plus grande attention dans le choix des eaux d'alimentation.



## DU RENDEMENT DE L'AIR COMPRIMÉ

APPLIQUÉ À LA TRANSMISSION DU TRAVAIL MÉCANIQUE

par M. PAUL PICCARD, ingénieur.

Depuis que le système de perforation mécanique, au moyen de l'air comprimé, a été couronné de succès au percement du Mont-Cenis, l'idée d'appliquer l'air comprimé à la solution de toutes sortes de problèmes industriels s'est présentée à bien des esprits.

On peut dire que l'air comprimé est à l'ordre du jour et de nombreuses applications ont été non-seulement projetées, mais plusieurs déjà mises à exécution.

Pour ne rappeler que les principales, nous mentionnerons :

La transmission des forces motrices à grande distance; la propulsion pneumatique par compression; les locomotives, les tramways et locomobiles routières à air comprimé; l'emmagasinage du travail mécanique, etc.

Au moment où ce sujet préoccupe tant d'ingénieurs, nous avons cru qu'il serait peut-être de quelque utilité de rappeler, en