

**Zeitschrift:** Bulletin technique de la Suisse romande  
**Band:** 53 (1927)  
**Heft:** 21

**Artikel:** Le durcissement superficiel des aciers par mitraillage  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-41089>

### **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.](#)

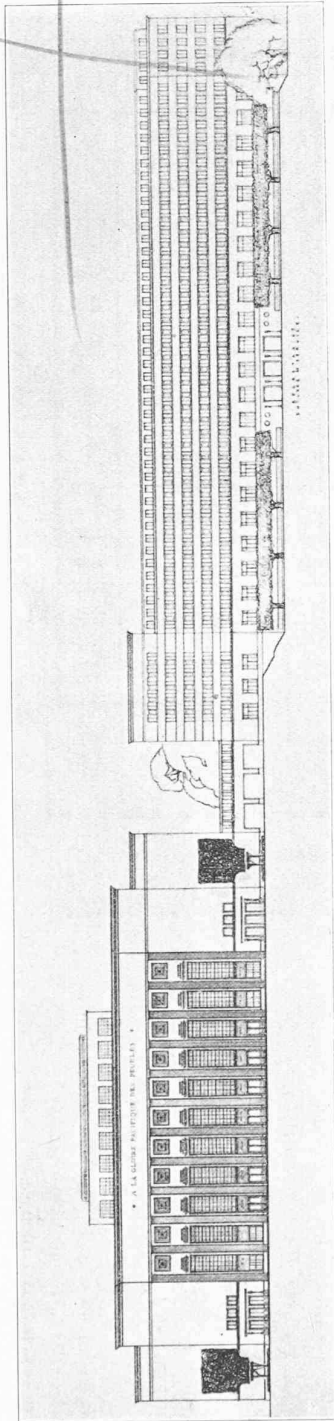
### **Terms of use**

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:** 22.01.2025

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

CONCOURS POUR LE PALAIS DE LA SOCIÉTÉ DES NATIONS



Façades côté route. — Echelle 1 : 1000.

Projet de MM. A. Laverrière et C. Thésenaz.

Cliché du Bulletin technique.

1. Tribune administrative, placée dans la salle même, elle entoure la partie réservée aux délégués. La loge diplomatique et les loges des invités, en face de l'estrade présidentielle.
2. Tribunes des correspondants de presse. Se trouvent en dessus et en arrière de la tribune administrative. Eclairage direct par le plafond.
3. Tribune du public. En vue d'éviter tout ce qui pourrait troubler la tranquillité, la sécurité et le caractère de dignité et de solennité des séances, il importait de grouper le public dans une tribune peu en évidence. Celle-ci a été aménagée en arrière de la tribune centrale des correspondants de presse.

Notre reproduction de ce projet est plus détaillée que celle des autres parce que, parmi tous les projets primés, il est le seul dont les auteurs soient exclusivement des Suisses romands, domiciliés en Suisse romande. Red.

### Le durcissement superficiel des aciers par mitraillage.

M. E. G. Herbert, l'inventeur du *pendule* (décrit à la page 159 de notre numéro du 23 juin 1923) pour la mesure de la *dureté* des corps et auteur de travaux de métallographie remarquables, a communiqué au dernier « meeting » (septembre 1927) de l'*Iron and Steel Institute* les résultats de ses recherches sur le durcissement superficiel des aciers doux et le *superdurcissement* des aciers durs, sous l'action du frottement, de l'abrasion et de la pression. En combinant l'épreuve « de durée » avec l'épreuve « d'amplitude » exécutées au moyen de

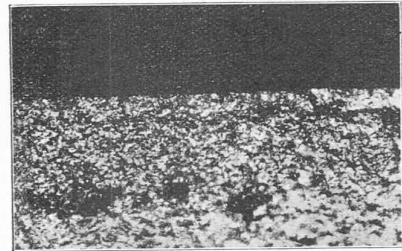


Fig. 1. — Couche superdurcie à la surface, rompue, d'un acier trempé, à haute teneur en carbone.

son *pendule* et décrites à la page 86 de notre numéro du 29 mars 1924, M. Herbert est parvenu à provoquer ce durcissement et ce superdurcissement et à les mesurer en fonction de l'écroutissage qui les engendre ou les « induit » suivant l'expression de l'inventeur. La courbe figurative de cette fonction présente un maximum dont l'amplitude varie beaucoup avec la nature des aciers comme en témoigne le tableau suivant :

|                          | Dureté initiale |         | Dureté maximum « induite » |         |
|--------------------------|-----------------|---------|----------------------------|---------|
|                          | Herbert         | Brinell | Herbert                    | Brinell |
| Acier Stainless A . . .  | 18              | 116     | 44,0                       | 440     |
| Acier Stainless B . . .  | 19,7            | 140     | 52,9                       | 529     |
| Acier au manganèse . .   | 21,0            | 158     | 57,2                       | 572     |
| Acier doux . . . . .     | 21,2            | 162     | 31,5                       | 315     |
| Acier Stainless C . . .  | 27,5            | 270     | 36,5                       | 365     |
| Acier au nickel, trempé. | 54,5            | 735     | 88,7                       | 1197    |
| Acier au carbone, trempé | 55,4            | 749     | 71,4                       | 964     |

N. B. Pour convertir les unités *Herbert* en unités *Brinell*, les multiplier par 13,5.

Après avoir appliqué son procédé de recherche à l'examen des pellicules dures produites par le frottement sur les bandages des roues de wagons, sur les rails<sup>1</sup> et sur les dents d'engrenages et les cames cimentées des voitures automobiles, M. Herbert eut l'heureuse inspiration d'en tirer un procédé industriel de *superdurcissement* des aciers. A cet effet, il n'utilise pas, comme agent durcissant, l'abrasion ou le frottement mais les chocs produits par une atmosphère de billes en acier dur animées de mouvements analogues aux mouvements des molécules gazeuses mis en lumière par la théorie cinétique des gaz. Soit donc un morceau d'acier d'une dureté donnée : à cette dureté initiale correspondra une vitesse déterminée des billes qui sera susceptible de durcir superficiellement le

<sup>1</sup> M. Ch. Frémont, a aussi analysé la variation de la couche écaillée à la surface du rail, en fonction de la profondeur, dans son 58<sup>e</sup> « Mémoire » (Causes de ruptures prématurées des rails).

métal mais sans y laisser d'empreintes et, en accroissant cette vitesse au fur et à mesure du durcissement superficiel, on atteindra le durcissement maximum au delà duquel la surface de l'acier commencera à se déformer. Mais, pour ne pas risquer de détériorer la surface du métal il faudra non seulement être à même de mesurer la dureté initiale et de déterminer par anticipation la dureté maximum « inductible » ou la capacité de durcissement superficiel de l'acier envisagé, il faudra

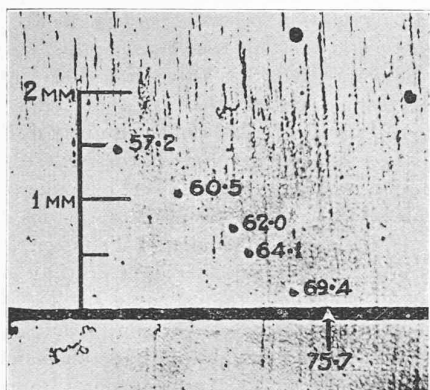


Fig. 2. — Microphotographie montrant la variation de la dureté en fonction de la profondeur de la couche superdurcie de l'acier de la figure 1.

encore pouvoir calculer, en fonction de cette dureté initiale et finale, la vitesse des billes propre à produire le durcissement sans déformer superficiellement le métal.

Or il se trouve que l'essai au *pendule* Herbert, convenablement adapté, est apte à ces mesures et déterminations. La fig. 2 représente les résultats de l'auscultation, au moyen dudit *pendule*, de la pellicule superdurcie, épaisse de 1,5 mm. d'un acier au carbone trempé, représentée par la micrographie 1.

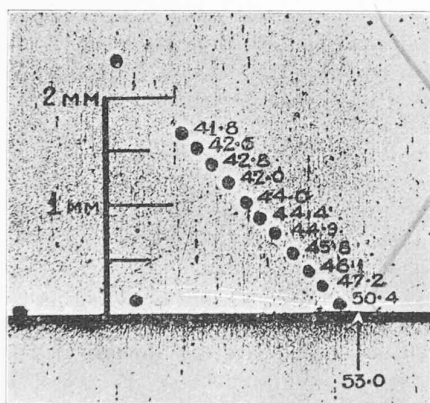


Fig. 3. — Microphotographie montrant la variation de la dureté en fonction de la profondeur de la couche superdurcie d'un acier au nickel-chrome.

La dureté initiale, 57,2, est équivalente à 770 unités Brinell et la dureté maximum « induite », 75,7, à 1020 unités Brinell. Pour certains aciers trempés, cette dureté atteint 1275 unités Brinell.

La micrographie 3 est relative à un acier au chrome-nickel traité thermiquement et superdurci. La vitesse initiale des billes étant exactement proportionnée à la dureté initiale du

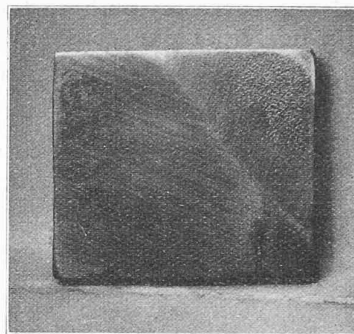


Fig. 4. — Acier doux, cimenté puis « mitraillé ». Le mitraillage décele les régions « douces » et l'angle où la couche cimentée a été meulée.

métal pour qu'il se superdurcisse sans être déformé, toute région du métal plus « douce » sera immédiatement signalée par l'apparition de taches rugueuses. Il y a là un procédé de discrimination, très utile, des objets insuffisamment durcis, qui, selon la comparaison pittoresque de M. Herbert, peuvent ainsi être triés comme sont triées les cerises pourries déparant un plat de ces fruits.

La figure 4 montre un morceau d'acier doux cimenté dont la couche de cémentation a été enlevée dans un angle, puis, toute la surface ayant été polie fut soumise au bombardement

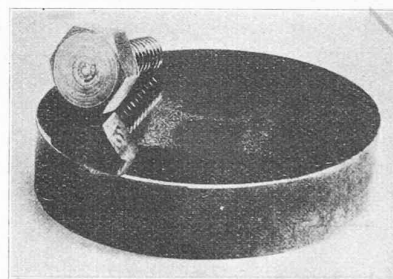


Fig. 5. — Acier doux cimenté et superdurci. La lettre *H* « réservée », est dessinée par le mitraillage de la surface dotée d'un poli spéculaire (image par réflexion de la vis).

des billes qui différencie immédiatement la région non cimentée et aussi d'autres régions insuffisamment durcies.

Même remarque pour la figure 5, représentant un morceau d'acier doux, cimenté après avoir réservé la lettre *H*, c'est-à-dire après avoir recouvert le dessin de cette lettre, de façon à le soustraire à la cémentation. Or le bombardement révéla tout de suite ce dessin qui, comme le reste de la surface, avait reçu un poli spéculaire qu'atteste l'image réfléchie de la vis. La dureté de la pellicule ainsi produite par bombardement croissant régulièrement de l'intérieur vers l'extérieur, le danger d'exfoliation est éliminé.

Nous n'avons fait qu'esquisser le principe du procédé de superdurcissement imaginé par M. Herbert<sup>1</sup>, mais nous aurons probablement l'occasion de décrire l'appareil qui le met en œuvre.

<sup>1</sup> Atlas Works, Manchester (Grande-Bretagne).