

Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 44 (1918)
Heft: 3

Artikel: Remarques générales sur les essais des matériaux
Autor: Dumas, A.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-34005>

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: 30.06.2025

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

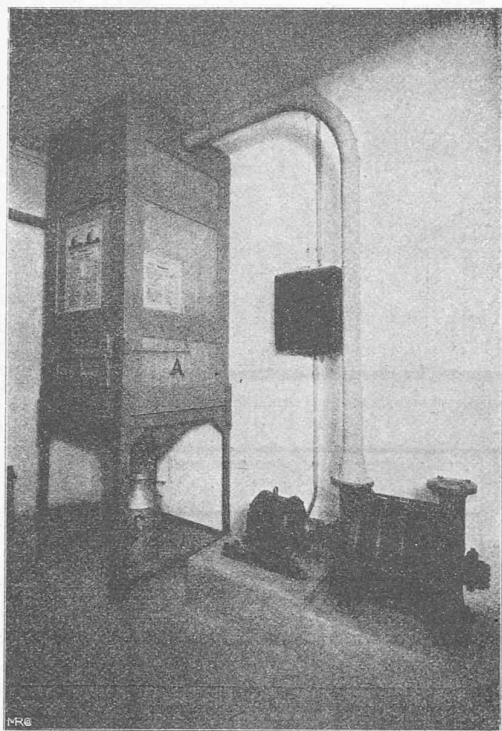


Fig. 23. — Installation pour l'évacuation de poussières avec ventilateur centrifuge multicellulaire à haute pression.

ment de l'air est obtenue par une série de ventilateurs donnant chacun 10 m^3 d'air à la seconde à une pression d'environ 30 mm. de colonne d'eau.

La figure 22 donne la disposition des canaux de ventilation d'une fabrique de chocolat. L'air en se refroidissant dans les machines frigorifiques Sulzer devient plus lourd ; il est refoulé à travers les canaux plafonniers et s'échappe de haut en bas des ouvertures ménagées dans ces canaux.

La figure 23 représente une installation d'évacuation de poussières avec ventilateur centrifuge multicellulaire à haute pression.

Remarques générales sur les essais des matériaux

par A. DUMAS, ingénieur, à Schaffhouse,
D^r ès sciences.

Dans le courant de l'année dernière, l'auteur de ces lignes a eu l'occasion à plusieurs reprises de s'entretenir avec diverses personnalités du monde de l'industrie, au sujet de la question si actuelle des essais de matériaux de tous genres. Le résultat de ces entretiens a été que probablement nombreux étaient les industriels intéressés qui, actuellement sont assez imparfaitement au courant de toutes les questions se rapportant aux essais des matériaux. Les lignes présentes ont donc comme but de venir, dans la mesure du possible, combler en partie cette lacune, et mettre en relief toute l'importance et l'utilité des essais

de matériaux. Mais ces lignes n'ont nullement la prétention d'apporter quoi que ce soit d'original, aussi l'industriel spécialisé dans les questions d'essais n'y trouvera rien d'inédit ; par contre, l'industriel qui n'aura eu ni le temps ni les loisirs de se préoccuper de questions d'essais y trouvera peut-être de quoi se faire une idée de l'état et du rôle actuel des essais des matériaux. Enfin, le but de ces lignes serait si possible de mettre à l'ordre du jour, dans ce *Bulletin*, la question des essais des matériaux et de servir en quelque sorte d'introduction à des articles plus détaillés et plus spécialisés qui seraient éventuellement publiés dans la suite.

Les essais des matériaux ont comme but de déterminer les caractéristiques mécaniques ou autres des matériaux utilisés en construction. Etant donné que ces caractéristiques peuvent varier à l'infini, il est clair que la manière de procéder à des essais et de mener ceux-ci peut aussi varier à l'infini. Il y a toutefois un certain nombre d'essais, mentionnés plus loin, qui sont devenus au point de vue pratique des essais classiques et dont l'usage est devenu tout à fait courant. Ces essais seront examinés plus loin.

Les essais des matériaux peuvent encore avoir un caractère bien différent suivant le but que l'on se propose d'atteindre avec ces essais. Les essais peuvent avoir par exemple un caractère purement scientifique, dans lesquels l'idée directrice de l'opérateur est l'*investigation scientifique* et non pas l'utilisation industrielle.

L'importance des essais purement scientifiques est absolument capitale, toutefois, malgré cette importance, ces lignes ne traiteront pas aujourd'hui cette question.

Pour l'industrie, les essais les plus directement importants sont les *essais industriels*. Ces essais ont alors directement comme but de rechercher et de déterminer les caractéristiques des matériaux de construction lesquelles sont intéressantes pour l'industriel.

Les essais industriels présentent à leur tour des caractères assez différents suivant le caractère de l'industrie demandant les essais et que l'on peut décomposer comme suit :

Les essais organisés, dirigés et menés par le *producteur* des matériaux, et ceux organisés, dirigés et menés par le *consommateur*.

Il semble, à première vue, que ces deux catégories d'essais devraient se couvrir, mais en réalité, cela est loin d'être le cas, et cette divergence constitue un des côtés les plus intéressants et les plus importants de la question. Et cette question est si importante qu'elle demande quelques commentaires.

Considérons à ce sujet l'attitude mutuelle d'un consommateur de matériaux de construction, tels que par exemple des métaux, et d'un fabricant de cette matière. Supposons ces deux industriels l'un et l'autre sérieux et honnêtes, soucieux l'un et l'autre de leur réputation, et faisons abstraction des industriels malhonnêtes car, contre de tels,

ce n'est pas avec des essais même aussi subtils que possible qu'il faut tâcher de se protéger.

Un fabricant d'acier par exemple procède à des essais aussi fréquents que possible de ses produits afin de fixer *numériquement* aussi exactement que possible, les caractéristiques et la qualité de ses produits. Ces essais doivent être assez variés pour permettre de définir pour ainsi dire complètement les produits.

Le consommateur de l'acier en question a comme principale préoccupation que la matière qu'il se procure soit bien réellement propre à l'usage qu'il se propose d'en faire. Dans ce cas, les essais doivent l'aider à déterminer les caractéristiques que doit avoir la matière propre à son usage. La comparaison entre les caractéristiques de l'offre et celles de la demande dicte enfin le choix définitif convenable.

Les résultats des essais et des expériences réalisés tant par le producteur que par le consommateur servent finalement comme base pour l'établissement de cahiers de charges relatifs à des fournitures diverses. Les essais en cours de fabrication permettent de contrôler à chaque instant si les termes du cahier des charges sont observés. Avec un cahier de charges établi avec intelligence et bon sens, les deux parties se sentent à l'aise et peuvent se livrer à un travail productif. Le rôle de ces cahiers des charges est d'une importance extrême. Suivant les usages qui peuvent à la longue prendre pied dans la rédaction de tels documents lorsque celle-ci est l'œuvre de personnes incompétentes peuvent résulter des dommages incalculables pour des entreprises industrielles très sérieuses et honnêtes. Et précisément cette question des cahiers de charges, pour ce qui en est de la qualité et des caractéristiques des matériaux de construction, est dans de nombreux cas traitée d'une manière déplorable. A ce sujet, nous ne pouvons mieux faire que de renvoyer le lecteur à la magistrale publication de M. G. Charpy sur cette question¹. Nous ne saurions trop engager le lecteur s'intéressant à la question des cahiers des charges, spécialement dans l'industrie métallurgique, de lire ce dit ouvrage, de s'imprégner des idées qui y sont contenues, puis finalement de s'efforcer de son côté d'appliquer dans la mesure du possible les conseils qui y sont donnés. Cela sera rendre un service important à l'industrie et à la nation.

Dans un grand nombre de services industriels, les essais sont loin d'être considérés à leur juste valeur. Nombreux sont encore les industriels qui considèrent comme superflu de contrôler la qualité de la matière brute qu'ils utilisent pour leurs fabrications. Ceci n'est guère soutenable. Il va sans dire que les industriels qui livrent de la bonne marchandise sans toutefois contrôler continuellement leurs matériaux sont assez nombreux, mais cela n'est pas une excuse car sans aucun doute la qualité de leurs fabrications s'améliorerait encore par suite de contrôles judicieux et répétés des matériaux utilisés.

Avant la guerre, pour ce qui en est des fers et des aciers, ce qui se trouvait sur le marché était de qualité dans la règle assez stable pour justifier dans une certaine mesure les critiques d'inutilité que certains industriels faisaient aux essais de matériaux. Mais la guerre a eu entre autres comme effet de favoriser l'apparition sur le marché de métaux et d'autres matériaux de construction qui, sous des apparences relativement saines, sont de qualité si inférieure, que celui qui ne vérifierait pas très soigneusement les matériaux qu'il est parvenu à se procurer, risque les pires mécomptes. Plus que jamais, des contrôles minutieux s'imposent maintenant.

Mais, dans le domaine de la construction et des fabrications, tout n'est malheureusement pas uniquement une question de qualité ou de perfection. A côté de cela, il y a toutes les questions dites diplomatiques des affaires, lesquelles jouent un rôle considérable et ont, dans bien des cas, une influence tout à fait dominante sur la rédaction d'un cahier de charges. Inutile d'insister ici sur ce point, quels que puissent être l'importance et l'intérêt.

Ainsi que cela vient d'être dit, il existe un certain nombre d'essais classiques utilisés pour déterminer les caractéristiques des matériaux. Ces essais classiques sont particulièrement bien définis pour ce qui en est d'essais sur des métaux, tandis que cela n'est plus aussi bien le cas des essais concernant les matériaux de construction tels que les ciments, bétons, pierres, bois, etc. Les méthodes d'essais de ces derniers matériaux sont si variées et doivent tenir compte de tellement de facteurs divers qu'il est impossible de les traiter d'une manière générale. Ces lignes se borneront donc à traiter la question des essais des métaux, quitte à revenir le cas échéant sur les essais des autres matériaux de construction.

Donc, pour les essais de métaux, les essais mécaniques classiques et caractéristiques sont les suivants :

1. Essais de traction.
2. Essais de compression.
3. Essais de flexion.
4. Essais de pliage.
5. Essais d'écrasement.
6. Essais de torsion.
7. Essais de cisaillement.
8. Essais de dureté à la bille ou avec d'autres dispositifs dérivés voisins.
9. Essais de choc.
10. Essais de fatigue de tous genres.

Chacun de ces essais a son importance respective. Tous ont leurs qualités et tous aussi ont leurs défauts. De tous les genres d'essais sus-mentionnés, le plus important actuellement est sans contredit l'essai de traction. L'essai de traction permet de déterminer rapidement la charge de rupture d'un métal, son allongement spécifique à la rupture, éventuellement même pour une charge quelconque, il permet de déterminer la limite apparente d'élasticité, à condition que la machine d'essais soit convenable-

¹ Voir G. Charpy, *Condition et essais de réception des métaux*, H. Dunod et E. Pinat, Paris 1917.

ment organisée pour cela. Enfin, l'essai de traction détermine *numériquement*, d'une manière précise, les dites caractéristiques d'un métal, ce qui permet d'en fixer les qualités par des chiffres précis. Outre cela, avec une machine bien organisée, toute la marche de l'essai de traction peut être enregistrée simplement sur un diagramme, ce qui fixe complètement tout le phénomène de l'essai.

Les résultats obtenus par un essai de traction sont si caractéristiques qu'ils rendent superflus dans un grand nombre de cas les essais de compression et de flexion. Il en résulte que ces derniers essais ne sont nécessaires que dans les cas spéciaux où l'on désire absolument savoir d'une manière précise comment se comporte un échantillon donné lorsqu'il est sollicité à la flexion ou à la compression, suivant la nature des échantillons.

Le principal inconvénient de l'essai de traction, c'est qu'il détruit complètement et rend inutilisable la pièce éprouvée. Il en résulte l'impossibilité de contrôler par une épreuve de traction une pièce même d'une construction. Il faut alors contrôler une pièce sœur prélevée dans des conditions telles que la qualité de l'échantillon et celle de la pièce finie soient aussi semblables que possible. Dans la règle, ces conditions sont assez faciles à réaliser convenablement.

D'une manière générale, pour procéder à la réception d'un lot de métal, on prélève un certain nombre d'échantillons que l'on contrôle par des essais de traction. Mais alors, si soigneusement que soient menés ces essais, il n'en subsiste pas moins l'incertitude due au fait que rien ne garantit que les pièces non essayées soient d'une qualité égale à celle des pièces essayées, ce qui est un certain inconvénient de l'essai de traction.

Outre ce qui précède, les essais de traction ont parfois le défaut d'être assez lents, car dans certains cas, la préparation des échantillons et la conduite des essais peut demander parfois passablement de temps.

L'industrie souffrant des dits défauts, spécialement du manque de grande rapidité, ne pouvait manquer de demander d'autres méthodes d'essais comblant dans la mesure du possible les lacunes des essais de traction. Et c'est précisément cette demande impérieuse qui a fait surgir l'essai de dureté à la bille et tous les essais qui en sont dérivés plus ou moins directement.

L'essai de dureté à la bille consiste à produire dans un échantillon une empreinte avec une bille d'un diamètre donné sous une charge donnée. Il est évident que la profondeur ainsi que le diamètre des empreintes produites sont en relation intime avec la résistance et la ductilité des échantillons; des travaux empiriques importants ont été faits pour établir la concordance entre les résultats d'essais de dureté à la bille et ceux d'essais de traction. La conclusion la plus claire de ces travaux est que dans certains cas, un essai de dureté à la bille peut bien se substituer à un essai de traction. Mais il ne faudrait pas exagérer et vouloir en tirer des conclusions générales comme cela se fait si fréquemment. Si l'essai de dureté à la bille est très pratique pour procéder à des

essais de réception parce qu'il est simple et rapide et ne demande pour ainsi dire aucun préparatif, s'il est à même de rendre des services très grands parce qu'il permet de contrôler la qualité des pièces mi-finies ou même complètement finies sans pour cela les détruire ou les rendre inutilisables, il est par contre loin de donner tous les résultats que donne un essai de traction, aussi c'est toujours à ce dernier essai qu'il faut avoir recours en définitive pour bien connaître un métal. (A suivre.)

Concours.

La Direction générale des C. F. F. met en soumission la construction de la *galerie d'aménée* du lac Ritom à la conduite forcée, ainsi que du *château d'eau* et de la *chambre d'appareillage* de la conduite forcée de l'usine hydro-électrique de Ritom.

Les travaux comprennent principalement :

<i>Galerie d'aménée</i> (y compris les galeries latérales)	env. 1000 m.
<i>Château d'eau et chambre d'appareillage</i> :	
Excavation en rocher	env. 3500 m ³
Maçonnerie	env. 1100 m ³

On peut consulter les plans et les cahiers des charges et se procurer les formulaires de soumission au service de l'installation de la traction électrique, bâtiment d'administration des C. F. F. à Berne, rue de l'Université 6, bureau N° 118, et au bureau des travaux de l'usine hydro-électrique de Ritom, à Piotta (Tessin).

Les offres devront parvenir à la Direction générale des C.F.F., à Berne, le 20 février 1918, au plus tard, sous pli fermé. Elles seront valables jusqu'au 31 mars 1918.

Résultats du Concours d'idées pour une fontaine monumentale, à Zofingue¹.

103 projets ont été présentés.

1^{er} prix (fr. 800) au projet « Zofinger Wappen », de M. J. Schwyzer, sculpteur, à Zurich.

2^e prix (fr. 500) au projet « Gedenkstein », de M. F. Wilde, sculpteur, à Reinach.

3^e prix (fr. 400) au projet « Amicitia », de M. K. Angst, sculpteur, à Genève.

4^e prix (fr. 300) au projet « Wasserträger », de M. P. Burkhardt, sculpteur, originaire de Richterswil, résidant à Munich.

Méthodes modernes d'entretien et de revêtement des chaussées empierrées

par M. J.-P. BLASER, ingénieur.

(Suite)²

III. Les macadams goudronnés.

Le macadam goudronné ou goudronnage interne (en allemand : Teermakadam ; en anglais : Tarmacadam) consiste à incorporer du goudron comme liant dans la couche supérieure de la chaussée.

¹ Voir *Bulletin technique*, 1917, page 190.

² Voir *Bulletin technique* du 12 janvier 1918, p. 6.