Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 49 (1923)
Heft: 13

Artikel: Le verre "Pyrex"
Autor: [s.n.]
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-38231

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: 17.08.2025

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

voire même de brûleurs pour les lampes de mineurs, etc.

L'arrêt de la perforation nous permit de reconstituer les stocks de marchandises nécessaires à la reprise de ce travail ; nous eûmes peu après, ce que nous considérions alors comme de la chance, la possibilité de constituer une deuxième équipe, et le travail se poursuivit pendant un certain temps d'une façon relativement satisfaisante. Mais les ouvriers devinrent de plus en plus exigeants, à mesure qu'ils se rendaient mieux compte à quel point ils étaient indispensables. Quelques mauvais éléments durent être congédiés, faute de quoi on risquait d'avoir bientôt deux équipes complètement corrompues. Ils furent remplacés tant bien que mal par des novices.

Les travaux continuèrent néanmoins à progresser, et le tunnel atteignit la longueur de 3733 m. le 28 août 1918.

Ce fut alors que l'épidémie de grippe éclata parmi nos ouvriers, dont sept, hélas, furent terrassés. Le travail fut suspendu pendant trois semaines, et put être repris le 19 septembre. Une machine (fig.25) imaginée pour la circonstance et construite dans les ateliers de l'usine de Taulan nous rendit dès le mois de juillet de précieux services.

Les difficultés que présente l'évacuation des déblais, dans un tunnel de petite section où le nombre des « gares » est nécessairement restreint, exigèrent la présence de deux et parfois de trois wagons en charge au front d'attaque sur l'unique voie du tunnel. Leur chargement à la pelle devait être effectué par un premier jet de pelle sur le premier wagon, puis par une reprise du premier dans le deuxième wagon, et parfois une seconde reprise du deuxième dans le troisième wagon. Il va sans dire que l'application de ce procédé n'allait pas sans nécessiter une augmentation correspondante de l'effectif des équipes. Grâce à notre engin, et comme le montre la fig. 25, le train complet destiné à évacuer les déblais d'une perforation pouvait être amené au front d'attaque, et chacun de ses wagons était chargé directement sans aucune reprise.

Le principe consiste à munir chaque wagon du type « Arnon » d'un tronçon de voie identique à celle sur laquelle roule le train, d'une longueur égale à celle de la caisse du wagon. Ces tronçons de voie font partie intégrante du matériel roulant ; à l'aide de coupons de rails assurant leur jonction de wagon à wagon, on établit rapidement et très facilement une voie continue portée sur ces derniers, servant au roulage des wagonnets spéciaux qui transportent les déblais et les répartissent judicieusement le long du train. Ces wagonnets, s'ouvrant par le fond en vue de leur vidange, d'une contenance de 300 litres, présentent le gros avantage d'être très bas au chargement. Pour les hisser de la voie du tunnel sur la voie supérieure, on a imaginé un engin portant la voie de raccordement ainsi qu'un treuil actionné par un moteur à air comprimé. Le décrochage du wagonnet chargé arrivé au sommet de la rampe, comme l'accrochage du wagonnet vide s'apprêtant à redescendre la rampe, s'opèrent automatiquement.

Deux petits wagonnets assurent le service ; celui revenant à vide est logé sous la rampe pendant l'ascension du wagonnet chargé et en ressort pour être chargé à son tour, sitôt que l'autre a terminé l'ascension.

Le chargement achevé, la locomotive emmène non seulement le train des déblais, mais aussi l'engin en question, ainsi que les petits wagonnets spéciaux, qu'elle abandonne ensuite en pleine voie à quelque 200 mètres du front d'attaque, de façon à les mettre à l'abri des coups de mine. Et lorsque le train de wagons vides revient, il les retrouve en ce point et les refoule devant lui jusqu'au front d'attaque où toute l'installation arrive prête à fonctionner.

Mais les relations entre chefs et ouvriers, de bonnes qu'elles étaient autrefois, devinrent de plus en plus tendues, et des tentatives de sabotage à la machine précitée laquelle paraît-il rendait le travail trop aisé — ainsi qu'aux perforatrices, nous obligèrent, malgré la pénurie de main-d'œuvre, à congédier, le 24 décembre 1918, la moitié d'une équipe.

Finalement, après avoir surmonté mille et une difficultés, nous eûmes le 16 février 1919 la grande satisfaction d'assister à la réussite de la première tentative de trouée du bouchon rocheux qui séparait encore les deux fronts d'attaque de ce tunnel au km. 4 + 120, et de constater que la rencontre des deux galeries ne présentait qu'un écart de 7 centimètres en direction et un écart inappréciable en niveau.

Comme nous le verrons plus loin, nous attendions que le tunnel fût percé pour pousser plus avant, au chantier d'Arnon, la galerie marchant sous le lac. Une équipe du chantier d'Ayerne fut, dès ce moment, envoyée comme renfort au chantier du lac, cependant que l'autre parachevait le grand tunnel.

La figure 23 donne une vue à vol d'oiseau d'une partie du chantier d'Ayerne et montre plus particulièrement l'importance du dépôt des matériaux extraits du tunnel.

(A suivre.)

Le verre "Pyrex"

Le verre Pyrex réalise la conciliation, cherchée depuis longtemps, de deux propriétés, la résistance mécanique d'une part et la résistance à la chaleur d'autre part. On savait bien, par l'exemple du fameux verre d'Iéna, que l'augmentation de la

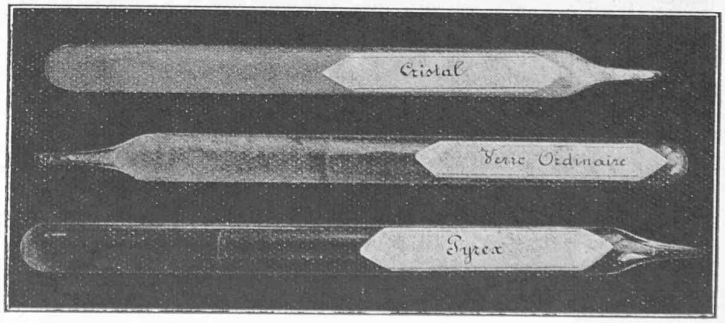
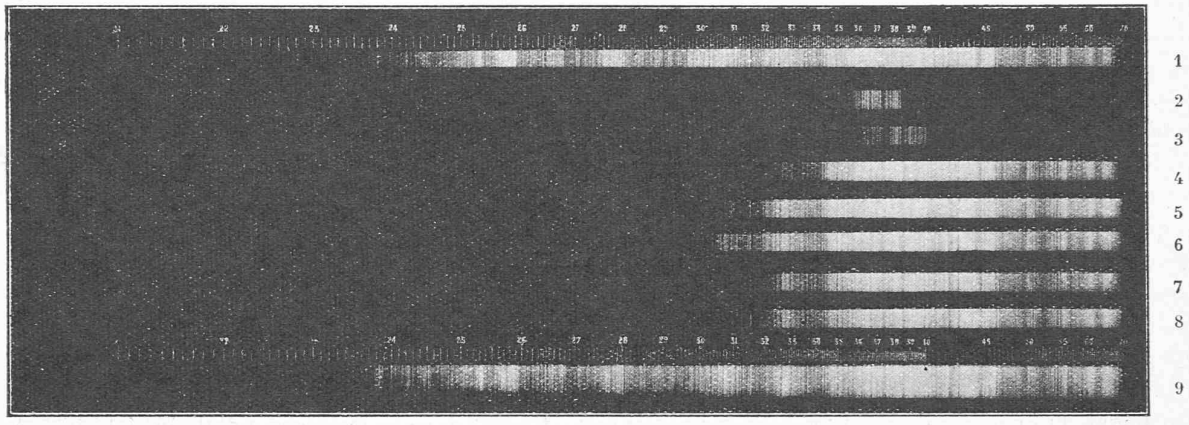


Fig. 1. — Action de l'eau saline sur trois sortes de verre.

Raies du Fer.



1. Quartz. — 2. Verre violet type Wood (grande épaisseur). — 3. Verre violet type Wood (faible épaisseur). — 4. Cristal. 5. Pyrex. — 6. Uviol. — 7. Flint dense. — 8. Crown (uv.). — 9. Quartz.

Fig. 3. — Spectres d'absorption comparés du *Pyrex* et d'autres verres.

teneur du verre en silice le rendait plus réfractaire et que l'addition d'acide borique élevait sa résistance aux chocs. Mais quelles que fussent les qualités des verres d'Iéna, ils n'étaient pas adaptés aux usages industriels et ce n'est qu'à la suite de longues et coûteuses recherches que les Corning Glass Works, aux Etats-Unis, parvinrent à mettre au point le verre dit Pyrex quasi insensible aux variations de température et possédant une résistance mécanique six fois plus grande que celle du verre d'Iéna. La résistance à la corrosion par les agents chimiques est illustrée par la figure 1 où l'on voit que sous l'action de l'eau saline, le tube en Pyrex est resté parfaitement indemne et transparent, tandis que le tube en verre ordinaire et plus encore le tube en cristal ont été attaqués et dépolis. Quant à l'insensibilité de ce nouveau produit à la chaleur, on s'en fera une idée lorsqu'on saura qu'on peut fondre sans risque du plomb et de l'étain dans un vase en Pyrex.

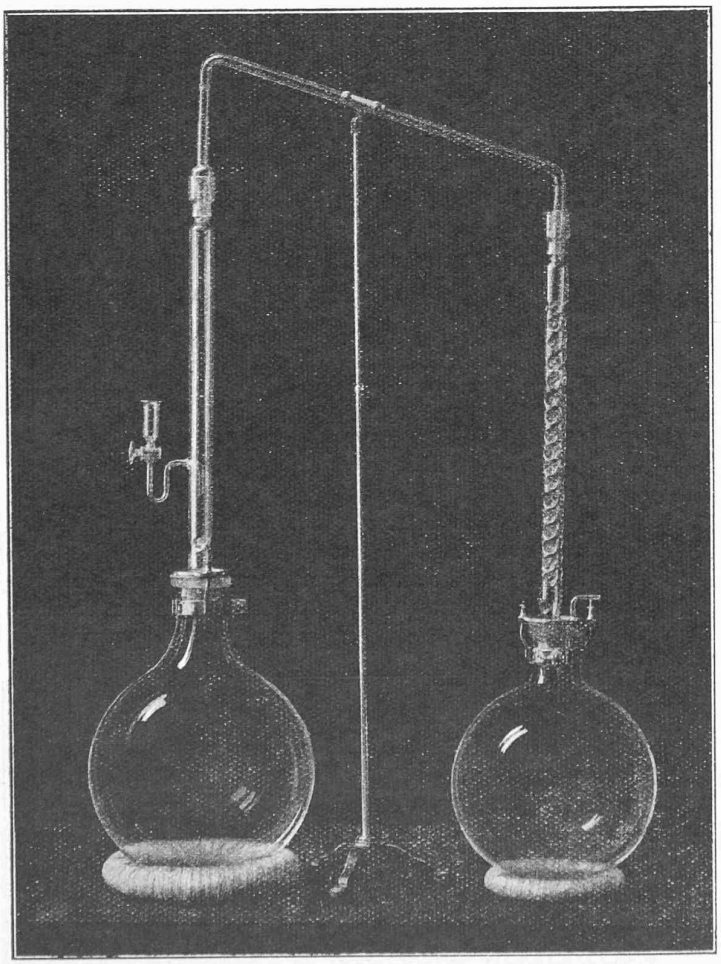


Fig. 2. — Appareil en verre *Pyrex* pour la fabrication de produits chimiquement purs.

Rien d'étonnant à ce qu'un verre doté d'aussi précieuses qualités trouve de nombreuses applications. Citons-en quelques-unes : fabrication de ballons d'une capacité de plusieurs dizaines de litres, à la fois épais et résistants au feu ; construction d'appareils compliqués avec tubulures, ajutages, rodages, tel celui qui est représenté sur la figure 2 ; fabrication d'ustensiles de cuisine, tolérant la température des fours, d'instruments médicaux, chirurgicaux et pharmaceutiques qui peuvent être ébouillantés et même stérilisés à l'autoclave sans dommage.

Le spectre d'absorption du Pyrex étant, comme le montre la figure 3, très semblable à celui du verre *Uviol*, c'est-à-dire transparent pour les radiations ultra-violettes jusqu'à la longueur d'onde de 0,3 μ au-dessous de laquelle ces radiations deviennent dangereuses, le Pyrex est approprié à la confection des lampes à vapeur de mercure, notamment de celles qui sont utilisées en radiothérapie.

Voici quelques caractéristiques du verre *Pyrex* comparées à celles de verres similaires :

Cœfficient de dilatation linéaire

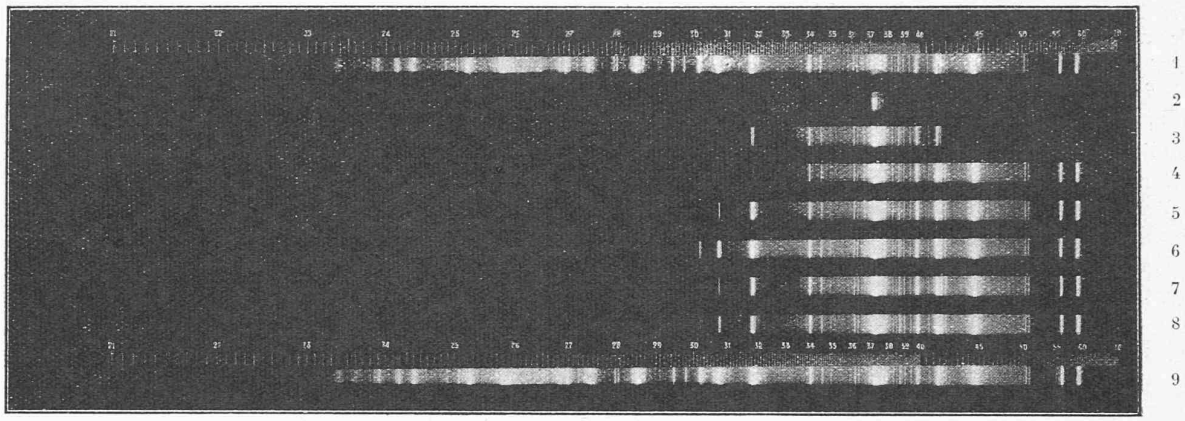
Verre courant	1×10^{-5}
Verre de silice	$5{,}4 \times 10^{-7}$
Verre d'Iéna n° 59/3	$5{,}7 \times 10^{-6}$
Verre d'Iéna n° 665	$3{,}7 \times 10^{-6}$
Verre *Pyrex*	3×10^{-6}

Composition chimique

	Bohême	*Iéna*	*Pyrex*
Silice	75,9 %	64,7 %	81 %
Anhydride borique	—	10,9 »	12 »
Oxydes alcalins et alcalino-terreux	23,7 »	8,5 »	4,5 »
Oxyde de zinc	—	10,9 »	—
Alumine	0,15 »	4,2 »	2,5 »

Le verre Pyrex est maintenant fabriqué en France par la Société « *Le Pyrex*[1] », dans son usine de Bagneaux-sur-Loing (S. & M.).

[1] Siège social, 4, rue Clément, Paris (VIe).



1. Quartz. — 2. Verre violet type Wood (grande épaisseur). — 3. Verre violet type Wood (faible épaisseur). — 4. Cristal. 5. Pyrex. — 6. Uviol. — 7. Flint dense. — 8. Crown (uv.). — 9. Quartz.

Fig. 3. — Spectres d'absorption comparés du *Pyrex* et d'autres verres.

Le pendule Herbert pour la mesure de la dureté.

La définition de la *dureté* d'un corps n'ayant pas encore été fixée, malgré de nombreuses controverses, les appareils qui prétendent à mesurer cette propriété se sont multipliés. Le dernier venu, d'origine anglaise, est très ingénieux : c'est en principe un pendule dont le centre de suspension est constitué par une bille en corindon ou en acier trempé, de 1 mm. de diamètre, et dont la masse est formée par 6 poids distribués systématiquement sur un bâti arqué. Un septième poids disposé au-dessus du centre de suspension est réglable de façon à faire varier la position du centre de gravité du système relativement au centre de suspension par intervalles de 0,01 mm. mesurés par la rotation d'un tambour gradué, visible sur la figure ci-contre.

Si le centre de gravité du pendule coïncide avec le centre de la bille, l'équilibre du système est indifférent. Suivant que le centre de gravité du pendule est au-dessus ou au-dessous du centre de la bille l'équilibre sera instable ou stable. C'est cette dernière position qui est surtout utilisée, avec une longueur du pendule de 0,1 mm. à laquelle correspond une durée de 10 secondes pour une oscillation simple lorsque la bille repose sur une surface très dure. Cette durée d'oscillation étant fonction de l'état de la surface d'appui de la bille pourra servir à qualifier cet état ou à mesurer la dureté de cette surface si nous convenons d'appeler dureté la variable caractéristique de chaque surface dont la durée d'oscillation est fonction.

Le tableau suivant indique la durée, en secondes, d'une oscillation pour différentes surfaces d'appui et pour une bille de 1 mm. de diamètre :

Verre	100
Acier au carbone dur	65
Acier à coupe rapide, trempé	52
Laiton laminé	15
Plomb	3

L'amplitude de l'oscillation correspondant à un même déplacement du centre de gravité du pendule étant aussi fonction de l'état de la surface d'appui de la bille pourra servir aussi à la mesure de la dureté entendue dans le sens défini plus haut. A cet effet le pendule est muni (voir fig. ci-contre) d'un niveau à bulle portant une graduation. On pose délicatement l'instrument sur le corps à étudier, on l'incline jusqu'à ce que la bulle soit en face du 0 de l'échelle, on le laisse osciller librement et on lit sur la graduation l'amplitude de l'oscillation.

Voici les amplitudes d'oscillation caractéristiques de divers corps, mesurées au moyen du pendule Herbert :

Verre	97
Acier au carbone, dur,	88
Acier à coupe rapide, trempé	75
Laiton laminé	14
Plomb	0

Ce pendule est exécuté [1] en deux types : l'un du poids de 2 kg. avec billes en corindon et en acier trempé, l'autre du poids de 4 kg., avec bille en acier trempé seulement, mieux approprié aux usages industriels parce que moins sensible aux petites rugosités de la surface à éprouver.

[1] Par *Edward G. Herbert Limited*, Atlas Works, Levenshulme, *Manchester*.

Le pendule *Herbert* pour la mesure de la dureté.