Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 48 (1922)
Heft: 9

Artikel: Sur l'emploi des explosifs à base de l'air liquide
Autor: [s.n.]
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-37402

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: 14.07.2025

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

Plan à la somme de Fr. 965 600. L'établissement des voies de raccordement avec les tramways a coûté fr. 20 000 les frais de transport des appareils se sont élevés à fr. 13500.

Le chiffre total pour la construction des bâtiments d'usine, maçonnerie, terrassements, etc., est de fr. 854 600, dans ce prix les facteurs ci-dessous entrent en % de la façon suivante :

1. Maçonnerie, terrassements, carrelages, travaux extérieurs	46,91 %
2. Ciment armé	18,15 %
3. Cloisonnages	3,08 %
4. Serrurerie	14,50 %
5. Menuiserie	0,91 %
6. Vitrerie	0,75 %
7. Gypserie et peinture	3,98 %
8. Couverture et ferblanterie	4,01 %
9. Appareillage, écoulement d'huile	1,02 %
10. Charpente en bois	0,94 %
11. Eclairage, horloges, chauffage électrique	2,04 %
12. Linoléums	0,74 %
13. Frais d'études	2,97 %

Ces chiffres ne sont toutefois pas encore définitivement arrêtés.

On a construit à proximité de l'usine deux maisons d'habitation pour le personnel, sur les mêmes plans que celles de Saint-Maurice (fig. 46). Les appartements de l'ancienne maison d'habitation ont été convertis en locaux de propreté, bureaux, ambulance, réfectoires, etc.

Les nouvelles installations électriques de la Commune de Lausanne ont bien répondu jusqu'ici à ce qu'on en attendait ; outre la fourniture propre de l'usine de Saint-Maurice qui s'est élevée à 25360000 kWH en 1921, la ligne a servi au transport de 616000 kWH provenant d'autres usines, pendant la même année.

Sur l'emploi des explosifs à base d'air liquide.

Sous ce titre, nous avons publié une intéressante notice [1] de M. P. R. De Wilde qui, après avoir exposé l'historique et les propriétés de l'oxyliquite, en a souligné les défauts avec une certaine complaisance. Mais, peut-être, M. De Wilde n'était-il pas informé des perfectionnements acquis récemment et qui ont considérablement atténué, sinon supprimé la plupart de ces défauts. Quoiqu'il en soit, les ingénieurs — parmi lesquels se trouvaient des spécialistes très autorisés — qui ont assisté aux démonstrations organisées par les *Usines de la Lonza*, à Gampel, il y a quelques jours, ont été unanimes à reconnaître non seulement la puissance, d'ailleurs incontestée, de l'oxyliquite, mais encore la simplicité, la rapidité et la sûreté de la préparation des cartouches, de leur bourrage et de leur mise à feu.

La principale objection qu'on faisait aux cartouches d'oxyliquite visait leur faible pouvoir absorbant pour l'oxygène liquide et leur regrettable tendance à se dépouiller trop rapidement de cet oxygène [2], d'où la sujétion de procéder à la

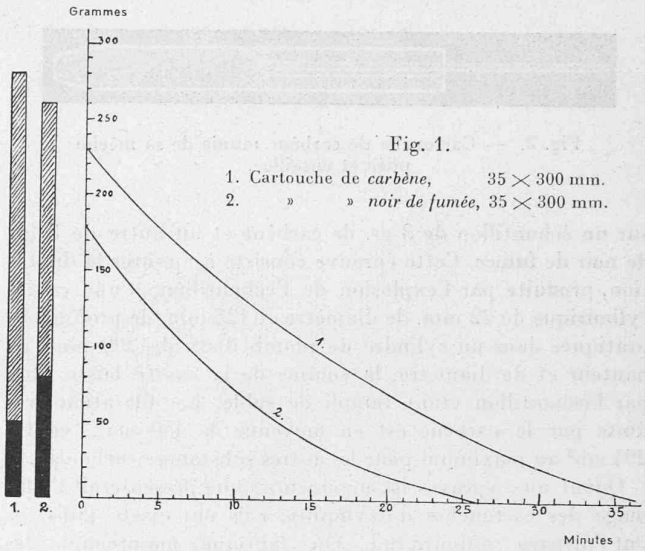

Fig. 1.
1. Cartouche de *carbène*, 35 × 300 mm.
2. » » *noir de fumée*, 35 × 300 mm.

mise à feu dans un laps de temps très court pour obtenir l'effet optimum qui correspond à l'instant où la teneur en oxygène de la cartouche n'est ni en excès ni en défaut par rapport à la quantité nécessaire pour la combustion complète. Cette objection était fondée lorsqu'elle s'appliquait à la matière absorbante en usage jusqu'il y a peu de temps et constituée habituellement par un mélange de noir de fumée et de sciure de bois, mais elle a beaucoup perdu de sa portée depuis qu'à ce mélange a été substitué en totalité ou partiellement un produit synthétique nommé *Carbène*, obtenu par la polymérisation de l'acétylène au moyen du cuivre agissant comme catalyseur. La supériorité du carbène par rapport au noir de fumée ressort en effet très nettement de la figure 1 où les aires noires représentent le poids brut des cartouches et les aires hachurées, le poids d'oxygène absorbé. Les courbes 1 et 2 traduisent l'allure de l'évaporation de l'oxygène d'une cartouche de carbène et d'une cartouche de noir de fumée.

Avec le carbène, la marge pour la mise à feu est bien plus étendue puisqu'une cartouche à l'oxyliquite à 190 gr. de carbène, du poids total de 950 gr. contient, même après trente minutes d'évaporation, la quantité d'oxygène nécessaire à une combustion complète, si bien qu'elle est encore capable de faire sauter un rail normal de chemin de fer. D'autre part, connaissant le temps nécessaire pour l'évaporation de l'oxygène en excès dans les cartouches de différentes dimensions, le mineur n'aura qu'à choisir le calibre et le nombre de cartouches qui conviennent le mieux à la nature et à la température de la roche visée.

La figure 2 montre les résultats de l'épreuve de Trauzl

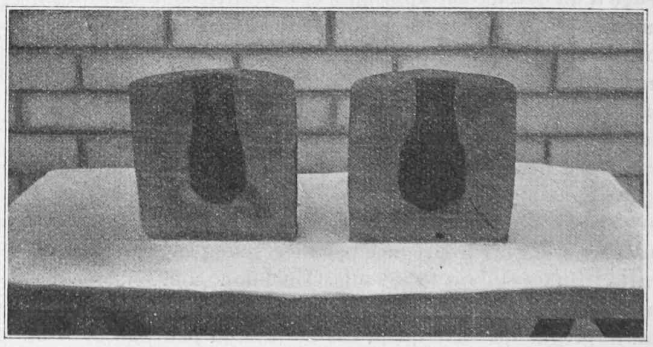

Fig. 2. — Epreuve de Trauzl.
Bloc de gauche : dilatation produite par l'oxyliquite au noir de fumée.
» » droite : » » » » » *carbène*.

[1] *Bulletin technique*, Nos 4 et 5 de 1922.

[2] L'oxygène liquide a pour densité 1,13 (le volume spécifique à l'état liquide est 800 fois plus petit qu'à l'état gazeux), pour température critique —118°8, pour point d'ébullition —183°, pour point de fusion —227°. L'air liquide bout à —190°.

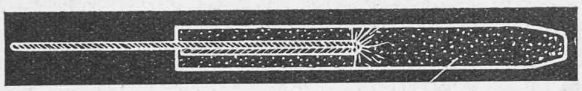

Fig. 3. — Cartouche de carbène munie de sa mèche pliée et entaillée.

sur un échantillon de 3 gr. de carbène et un autre de 3 gr. de noir de fumée. Cette épreuve consiste à mesurer la dilatation, produite par l'explosion de l'échantillon, d'une cavité cylindrique de 22 mm. de diamètre et 125 mm. de profondeur pratiquée dans un cylindre de plomb doux de 200 mm. de hauteur et de diamètre, le volume de la cavité laissé libre par l'échantillon étant rempli de sable. La dilatation produite par le carbène est en moyenne de 450 cm³, contre 294 cm³ au maximum pour les autres substances carbonées.

Quant aux « graves inconvénients » que présenterait l'allumage des cartouches d'oxyliquite, s'ils ont existé jadis, ils ont disparu aujourd'hui. On fabrique maintenant des mèches ignifugées exemptes de fragilité, même à la très basse température de l'oxygène liquide, et qu'il suffit d'introduire, sans détonateur, après les avoir pliées et entaillées à la charnière, conformément au croquis de la figure 3 pour provoquer l'explosion. L'auteur de ces lignes a assisté à l'expérience suivante au moyen de ce dispositif. Une cartouche de 35 × 300 mm. contenant 70 gr. de *carbène* et munie d'une mèche conforme à la figure 3 fut posée simplement sur la face supérieure d'un bloc de calcaire de 1,3 × 0,9 × 0,8 m. L'explosion, survenue 4 minutes après l'extraction de la cartouche du bain d'oxygène, disloqua complètement le bloc.

Si l'on veut augmenter la « brisance » de l'explosif on fera usage d'un détonateur approprié et on substituera avantageusement l'allumage électrique à l'allumage par mèche, quel que soit d'ailleurs le procédé de mise à feu, avec ou sans détonateur. On trouve dans le commerce plusieurs systèmes de capsules-amorces insensibles à l'action du froid et de l'oxygène, contrairement aux détonateurs ordinaires au fulminate et au trotyl qui ne sont pas appropriés au tir à l'oxyliquite. Les figures 4 et 5 sont les croquis de détonateurs dont la douille est remplie d'une matière ad hoc qui ne devient détonante qu'après avoir été imprégnée par l'oxygène pénétrant par des fentes ménagées dans la capsule. Ainsi donc non seulement la cartouche non imprégnée est inactive, mais aussi le détonateur non imprégné de sorte qu'en cas de raté on peut, au bout de quelque vingt minutes, après volatilisation de l'oxygène, extraire la charge sans aucun danger. La figure 7 représente une capsule spéciale à allumage par mèche.

Les figures 10 et 11 représentent, la première, une bonbonne pour le transport de l'oxygène liquide et la seconde, un vase pour l'imbibition des cartouches de carbène. Bonbonne et vase sont constitués par une double paroi métallique dont les faces en regard sont polies et dont l'intervalle, soigneusement purgé d'air, contient du charbon de coco destiné à maintenir le vide pendant des mois.

Des intéressantes expériences auxquelles nous avons assisté à Gampel, nous relaterons encore les deux dont les résultats sont consignés sur les figures 8 et 9. La figure 8 montre l'action d'une cartouche de carbène (30 × 300 mm.), tirée 7 ½ minutes après la sortie du vase de trempage, sur un fer (NP 14). La figure 9 permet de comparer les effets produits sur des rails par trois cartouches, l'une (rail I) à l'oxyliquite à 15 gr. de carbène, la deuxième (rail II) à l'oxyliquite à 35 gr. de noir de fumée, enfin la troisième (rail III) constituée par 210 gr. de gamsite. On voit qu'une cartouche de 15 gr. de carbène a brisé complètement le coupon de rail de 38 kg. au mètre courant, tandis que 210 gr. de gamsite ne l'ont que légèrement fissuré. Une cartouche de carbène de 60 × 300 mm. démolirait un rail semblable même après une demi-heure d'attente.

Il est le plus souvent nécessaire, pour l'exécution des travaux importants, d'avoir à proximité du chantier une installation pour la liquéfaction de l'air. On épargne alors les frais de transport de l'oxygène liquide qui sont loin d'être négligeables et on prévient en outre la perte par évaporation durant le trajet. Le tir à l'oxyliquite en devient beaucoup plus économique. Des calculs rigoureux ont montré que le prix de revient de l'excavation de 50000 m³ de roche au moyen d'oxyliquite est inférieur d'au moins 30 % au prix de revient de la même excavation faite avec un explosif courant et en tenant compte d'un amortissement de 50 % (la durée des travaux étant sup-

Fig. 4. — Capsule détonante à allumage électrique.

Fig. 6. — Capsule au résorcinate, à allumage électrique.

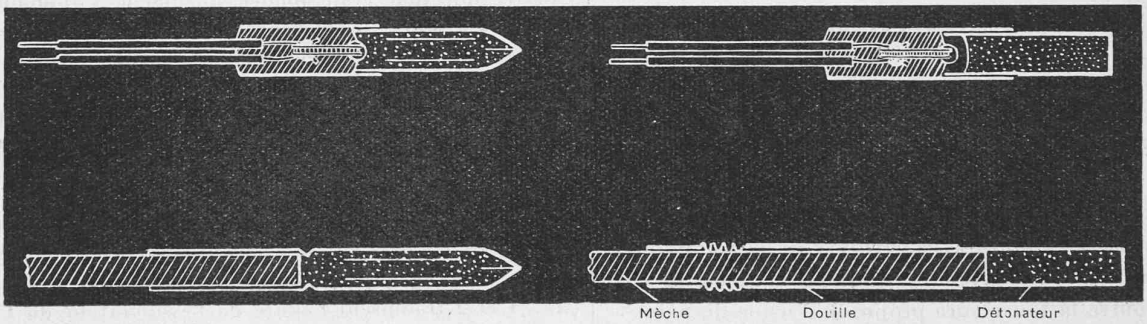

Fig. 5. — Capsule détonante à allumage par mèche.

Fig. 7. — Capsule au résorcinate, à allumage par mèche.

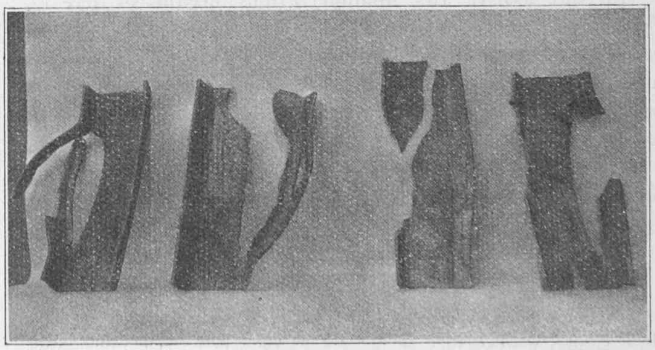

Fig. 8. — Démolition de fers à [

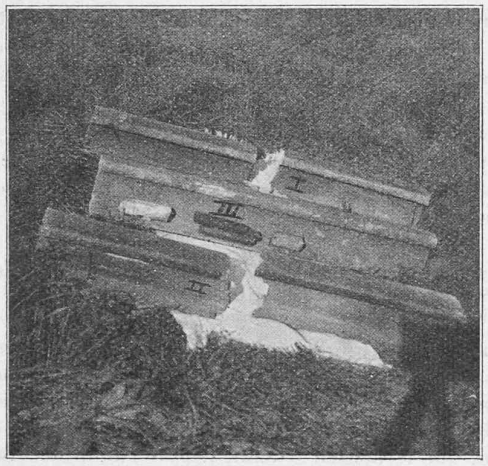

Fig. 9. — Destruction de coupons de rail.

posée d'un an) du prix d'achat et de montage de l'installation pour la liquéfaction de l'air.

L'oxyliquite au carbène étant utilisée actuellement par deux grandes entreprises de construction d'usines hydro-électriques en Italie nous nous réservons de tenir nos lecteurs au courant des résultats de ces toutes récentes applications vraiment industrielles du nouvel explosif [1].

NÉCROLOGIE

Charles Gaulis.

Au Châtelard (Valais), où il travaillait à la construction du barrage de Barberine, est décédé, dans sa quarante-deuxième année, des suites d'une maladie contractée au service militaire, M. Charles Gaulis, ingénieur.

Ch. Gaulis était fils d'Eugène Gaulis, avocat, professeur de droit pénal à l'Académie et municipal à Lausanne de 1874 à 1882. Il avait fait à Lausanne toutes ses études et sortit en 1904 de l'Ecole d'ingénieurs. Il s'était spécialisé dans les études et les travaux de chemins de fer et d'adduction d'eaux. Il fit ses débuts au bureau Muret et Boiceau, après quoi il travailla à diverses études et constructions de voies ferrées, entre autres au chemin de fer de Montreux à Glion (ligne directe), au Lœtschberg, chez Pic-Pic et à la Société d'instruments de physique à Genève et, pendant la guerre, à Paris. Il avait été appelé, par les Chemins de fer fédéraux, au barrage de Barberine, où il fit apprécier la solidité de ses connaissances, son sérieux, sa conscience, son dévouement, son heureux caractère et où il s'attira la considération et le respect de tous.

Une pleurésie contractée au service militaire, aggravée pendant un cours de répétition en montagne, a mis fin prématurément, au grand chagrin de tous, à une existence utile.

SOCIÉTÉS

Société suisse des Ingénieurs et des Architectes.

Extrait du procès-verbal de la séance du Comité central, du 17 mars 1922 [2].

1. Conformément au vœu émis par la dernière assemblée des délégués, il est décidé d'imprimer une nouvelle liste de membres, arrêtée au 30 juin.

2. M. le professeur Andreae est nommé président de la *Commission des cours*, en remplacement de M. Ed. Locher, démissionnaire et le secrétaire M. Zschokke remplace M. Andreae, démissionnaire, dans la *Commission des normes graphiques* et dans celle de l'*Office de placement*. A M. Vischer, démissionnaire, succède M. Widmer au sein de la *Commission de la maison bourgeoise*.

3. Les sections seront invitées par circulaire à communiquer à l'organe (*sic*) de la Société les faits d'intérêt général, mais afin que l'espace mis à la disposition de la Société ne soit pas débordé, les procès-verbaux des sections seront, à l'avenir publiés en extraits et non in extenso.

4. L'Office de placement sera réorganisé sur une base plus large. On envisage la création d'un service d'information sur les conditions du travail à l'étranger et. de concert avec d'autres organisations, on suivra attentivement les possibilités d'emploi à l'étranger.

5. Le Comité central prend connaissance du rapport de la Commission chargée de juger, à la demande de M. C. Jegher, l'attitude qu'il (M. Jegher) a prise dans ses publications sur la question du Rhin.

Il est décidé qu'une brève déclaration, dont la rédaction est confiée à ladite Commission, paraîtra dans les organes de la Société.

6. M. le prof. Rohn présente un rapport sur les travaux de la section pour la navigation de la *Commission fédérale de l'économie hydraulique* qui a siégé à Berne, les 13 et 14 mars, afin de discuter la *question de la navigation sur le Rhin entre Bâle et Strasbourg*.

L'invitation adressée à la *S. I. A.* de se faire représenter à cette conférence est la conséquence de la requête présentée au Conseil fédéral par cette Société, conjointement avec la G. e. P., tendant à ce que les milieux techniques suisses fussent plus souvent consultés sur la solution des problèmes d'ordre politico-économique. Le Département fédéral de l'Intérieur ayant demandé à la Société de lui proposer des spécialistes pour prendre part à l'examen de la question du Rhin et,

SUR L'EMPLOI DES EXPLOSIFS A BASE D'AIR LIQUIDE

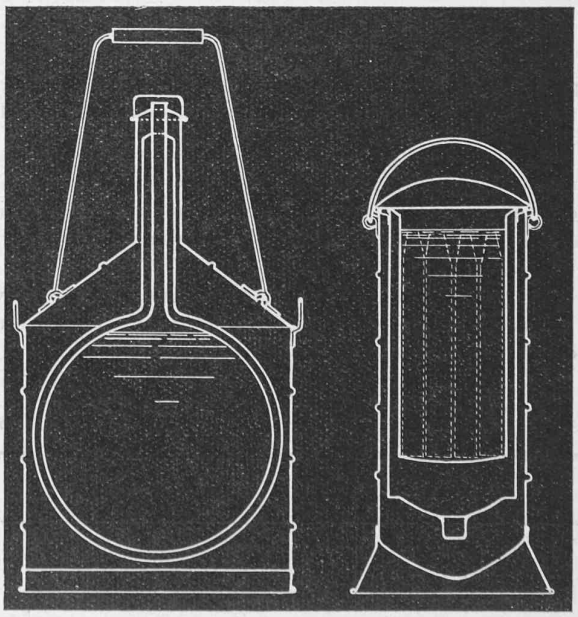

Fig. 10. — Bonbonne pour la conservation et le transport de l'oxygène liquide.

Fig. 11. — Vase pour le trempage des cartouches.

[1] La liquéfaction de l'air, la préparation de l'oxygène liquide, la confection, l'amorçage, le bourrage et la mise à feu des cartouches à l'oxyliquite sont fort bien décrits dans le petit ouvrage de *R. Pabst*. « Flüssiger Sauerstoff und seine Verwendung als Sprengstoff im Bergbau ». Berlin 1917, Verlag von R. Oldenbourg.

[2] Traduction faite par nos soins, le nouveau secrétaire de la *S. I. A.* ayant jugé bon de rompre avec les procédés si obligeants de son prédécesseur qui prenait la peine de nous faire parvenir ses communiqués rédigés en français. *Réd.*