

**Zeitschrift:** Bulletin technique de la Suisse romande  
**Band:** 41 (1915)  
**Heft:** 1

**Artikel:** La guerre en formules  
**Autor:** D.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-31584>

#### **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:** 26.01.2026

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

dans une direction toute opposée et éloignera ainsi l'eau de terrains ébouleux. Ce moyen n'est cependant pas toujours sans danger, en ce sens qu'on a toujours à craindre une obstruction du tunnel par les charriages non seulement de grosses masses de matériaux ordinaires, mais aussi par des arbres entiers, gros blocs, etc., entraînés par les hautes eaux ; c'est pourquoi il y a certaines précautions à prendre pour éviter autant que possible cette obstruction. Il faudra d'abord exécuter un endiguement complet du torrent en amont de la nouvelle dérivation et veiller continuellement à faire disparaître rapidement les remous accidentels qui pourraient se former.

La dérivation dans une tranchée ouverte, que le cours d'eau soit amené sur une partie rocheuse ou qu'un nouveau lit soit creusé dans un terrain plus résistant mais exigeant néanmoins quelques travaux de protection pour offrir encore une plus grande sécurité, est un moyen plus sûr mais moins radical.

#### *Mesures contre les avalanches.*

Si le torrent s'étend jusque dans la région des avalanches ou si quelques-unes de ces dernières descendant régulièrement dans le lit du cours d'eau, les ouvrages transversaux et longitudinaux devront être construits en conséquence. On évitera autant que possible les angles aigus saillants, de façon à ce que les avalanches puissent plutôt glisser au lieu de buter contre un obstacle au risque de le détruire. Les ailes des barrages seront arrondies, les couronnements devront être construits très solidement et l'on fera un remblai provisoire derrière ces ouvrages.

Il y a lieu en outre de faire remarquer que la construction des barrages en gradins exerce une action de rétention très marquée sur la chute des avalanches.

Un autre avantage de l'endiguement d'un torrent réside dans le fait qu'au printemps l'avalanche fond plus rapidement en ce sens que la fonte de la neige sur le couronnement des barrages est plus rapide par suite de sa plus faible épaisseur.

Un autre moyen de protection d'un cours d'eau exposé aux avalanches consiste dans l'établissement d'un dépotoir aussi grand que possible dans la partie amont du torrent. Lorsque la configuration du terrain le permet, on ne devrait jamais négliger cette précaution, car l'élargissement brusque et important du couloir brisera la violence de l'avalanche et en arrêtera la marche.

Dans bien des cas, il sera possible de dévier l'avalanche en dehors du cours d'eau dans une direction moins dangereuse au moyen d'une digue ou d'une tranchée taillée dans le rocher.

#### *Mesures de protection provisoires pendant et après les hautes eaux.*

Si l'on est surpris par un violent orage pendant l'exécution des travaux, il sera le plus souvent impossible d'éviter des dégâts plus ou moins importants.

Les fouilles ouvertes à ce moment-là seront remplies par les charriages, les boisages enfoncés, les rives affouillées et entamées, les digues fraîchement faites érodées, les maçonneries en construction détruites, etc., etc. On

peut se mettre à l'abri du premier de ces malheurs en exécutant les fondations par petits tronçons dans lesquels on construira sans retard, en ayant bien soin de boiser solidement.

Les rives ainsi que les digues fraîches seront protégées provisoirement au moyen de sapins entiers ou d'autres arbres, ou encore au moyen de fascines attachées par des câbles ou de branchages chargés avec des pierres. Dans le cas de brèches causées par les hautes eaux, l'amarrage d'arbres ou de fascines est le moyen le plus pratique. Pour les digues, les sacs remplis de sable constituent un très bon moyen contre les infiltrations. Les fascines, les planches et les gazons seront surtout employés pour un exhaussement rapide des digues dans le but d'empêcher un débordement.

A. de MORLOT

Inspecteur fédéral en chef des Travaux publics.

## CHRONIQUE

### **La guerre en formules.**

Un savant auglais, M. F. W. Lanchester, auteur de remarquables travaux sur l'aérodynamique, étudie, dans une série de 15 articles parus dans l'*Engineering*, le rôle qui sera dévolu aux avions dans les guerres futures. M. Lanchester n'est pas un rêveur qui s'abandonne avec délices aux joies de la divination, mais un esprit éminemment scientifique, avide de précision au point qu'il ne craint pas de mêler les mathématiques à des matières qui, à première vue, ne paraissent guère s'en accomoder. C'est ainsi que nous le verrons bientôt démontrer que si Nelson a gagné la bataille de Trafalgar c'est grâce à une judicieuse application du théorème de Pythagore. Des gens moins épris de la vertu des nombres seront peut-être enclins à penser que le hasard eut plus de part en cette affaire que des conceptions géométriques dont, au surplus, il est probable que Nelson n'a guère eu le loisir de se préoccuper. Au reste, la gloire de ce héros ne sera pas diminuée parce que, comme l'autre fit de la prose sans le savoir, lui fit de la géométrie sans s'en douter.

Il n'en est pas moins que les études de M. Lanchester pourraient bien provoquer une révolution dans l'art de conduire les batailles. Actuellement, lorsque deux flottes ennemis se rencontrent, ou bien elles se précipitent l'une sur l'autre, ou bien l'une fuit devant l'autre, ou bien, etc. Désormais, dès l'instant de la rencontre, leurs chefs commandent halte ! et se hâteront de soumettre le « cas » à l'analyse infinitésimale ; et la victoire appartiendra vraisemblablement à celui qui aura le premier terminé son épure.

Les découvertes de M. Lanchester nous autorisent à prévoir une époque où les armées seront commandées par des mathématiciens dont la fonction essentielle, en temps de guerre, sera précisément de se livrer à des travaux mathématiques. Il est vrai qu'aujourd'hui on rencontre beaucoup d'officiers pourvus d'une belle culture mathématique mais il nous paraît qu'elle leur est de peu d'utilité dans la conduite des batailles. Aussi bien, puisque nous sommes en train de vaticiner n'est-il pas permis d'espérer que le jour où cette réforme sera accomplie, les mathématiciens militaires auront assez de confiance dans leurs calculs pour renoncer à

en faire la preuve matérielle au moyen de tueries plus ou moins barbares. O vertu des mathématiques qui nous ouvrent sur l'avenir une vue si consolante dans ces temps de sombre carnage !

Appelons  $b$  le nombre d'unités du parti bleu,  $r$ , le nombre d'unités du parti rouge,  $M$  la valeur combative d'une unité bleue,  $N$ , celle d'une unité rouge,  $t$ , le temps; nous aurons, d'après M. Lanchester

$$\frac{db}{dt} = -Nr \times \text{constante} \quad \frac{dr}{dt} = -Mb \times \text{constante}$$

et si les deux partis sont d'égale force combative

$$\frac{db}{b} = \frac{dr}{r}$$

$$\text{ou} \quad -\frac{Nr}{b} = -\frac{Mb}{r} \quad \text{ou} \quad Nr^2 = Mb^2$$

c'est-à-dire : la force combative d'un parti est proportionnelle au carré du nombre d'unités et à la « valeur combative » de chaque unité.

Illustrons cela d'un exemple : Soit un parti bleu de 50 000 hommes aux prises avec un parti rouge composé de deux corps, l'un de 40 000, l'autre de 30 000 hommes, la valeur combative de chaque homme étant la même dans les deux partis. Si les circonstances sont telles que le chef du parti rouge ne puisse concentrer ses deux corps de façon à obtenir la simultanéité de leur action, nous avons :

$$\begin{aligned} \text{force combative du parti bleu : } & (50\,000)^2 \\ \text{» » » rouge : } & (40\,000)^2 + (30\,000)^2 \end{aligned}$$

Or on a précisément

$$\alpha) (50\,000)^2 = (40\,000)^2 + (30\,000)^2$$

d'où l'on conclut que, dans ces conditions, les 50 000 hommes du parti bleu sont équivalents aux 70 000 hommes du parti rouge.

Si, au contraire, la concentration des deux corps du parti rouge était effectuée, la « force combative » de ce parti serait exprimée par le nombre  $(70\,000)^2$  c'est-à-dire qu'elle serait à celle du parti bleu dans le rapport de 49 à 25.

L'égalité  $\alpha$ ) éveille immédiatement l'idée du théorème de Pythagore : Dans tout triangle rectangle le carré de l'hypothénuse est égal à la somme des carrés des deux autres côtés, et nous voici en possession d'un mode de représentation géométrique dont l'utilité ressortira de l'exemple suivant.

Jadis, la Grande-Bretagne entretenait deux flottes principales : celle de la Manche et celle de la Méditerranée. Appliquant notre théorème, nous représentons la force combative de la flotte de la Méditerranée par la longueur d'un côté de l'angle droit d'un triangle rectangle et la force combative de la flotte de la Manche, par la longueur de l'autre côté. La longueur de l'hypothénuse représentera la force combative résultante de ces deux flottes non concentrées. Autrement dit une flotte unique représentée par la longueur de l'hypothénuse sera équivalente à la somme des deux flottes non concentrées représentées par les deux côtés de l'angle droit. Or, un côté d'un triangle étant plus petit que la somme des deux autres, on voit l'avantage de la concentration.

Voici schématiquement l'interprétation mathématique que M. Lanchester donne de la conception que Nelson se faisait, à l'avance et *a priori* de la bataille de Trafalgar :

Force combative de la flotte anglaise :  $(32)^2 + (8)^2 = 1088$ .

Force combative de la flotte franco-espagnole :  $(23)^2 + (23)^2 = 1058$ .

$1088 - 1058 = 30$  et  $\sqrt{30}$  étant égale, en chiffre rond, à 5, grâce au dispositif de Nelson, sa flotte eût été supérieure, en « force combative », de 5 vaisseaux à celle de son ennemi, bien que le nombre réel de vaisseaux eût été de 46, (23 + 23), pour les Français-Espagnols et de 40, (32 + 8), pour les Anglais.

Bien entendu, nous n'avons fait qu'esquisser ici la démonstration de M. Lanchester qu'on trouvera tout au long, accompagnée d'épures, dans l'*Engineering* du 9 octobre 1914.

A la vérité, les événements ne surent pas se conformer au dispositif conçu *a priori*, par Nelson ; mais, comme on sent que cela est de petite considération pour M. Lanchester.

Au fait, gardons-nous d'insister, de peur d'être dupe de l'auteur qui rirait bien de nous voir commenter lourdement sa délicieuse fantaisie. Mais, lisez la série des articles de M. Lanchester : vous y verrez que cette entreprise de mettre la guerre en formules n'est que le divertissement d'un esprit très ingénieux et fertile en vues d'une singulière perspicacité sur le rôle militaire de l'aviation.

D.

### Les Sociétés financières suisses de l'industrie électrique.

Comme complément à notre revue annuelle, parue dans le numéro du 10 juin 1914, nous donnons quelques renseignements sur les sociétés dont l'exercice est clos au 30 juin.

**Banque pour entreprises électriques (Electrobanque), à Zurich.** La situation n'a guère été plus satisfaisante durant l'exercice 1913-1914 que l'année précédente. Le développement futur de l'industrie électrique dépendra essentiellement de l'électrification des chemins de fer, mais il est à craindre que l'exécution de beaucoup de projets dans ce domaine ne soit ajournée à des temps fort éloignés, par suite de la guerre.

La Société s'est intéressée récemment aux entreprises suivantes :

**Compagnies réunies Gaz et Electricité, S. A., Lisbonne**, qui possède le monopole de la vente du gaz et une concession de longue durée pour la distribution de l'énergie électrique dans la ville de Lisbonne. La participation acquise par l'Electrobanque s'élève à 8 200 actions de Fr. 250, libérées de 10 %.

**« Electrica », Bucarest**, qui exploite des usines électriques à Campina et à Sinaia, desservant l'industrie pétrolière de la vallée de Prahova. Participation de l'Electrobanque : 1 000 000 Lei d'actions libérées de 30 %.

Dividende servi par l'Electrobanque pour l'exercice 1913-1914 : 10 %. Bénéfice net de l'exercice : Fr. 7 903 023 35.

**Société financière italo-suisse, à Genève.** Ensuite de la décision prise par l'Assemblée générale des actionnaires du 13 décembre 1913, le capital social a été porté de 12 1/2 millions à 20 millions, par l'émission de 30 000 actions de Fr. 250, dont un quart a été versé le 2 janvier 1914 et un autre quart le 30 juin 1914. De ces 7 1/2 millions, 5 millions ont été souscrits par la « Motor » et 2 1/2 millions par la « Société franco-suisse pour l'industrie électrique » et son entou-