

# Contribution à l'étude du magnétisme et de la construction des machines dynamo-électriques

Autor(en): **Chavannes, Roger**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin de la Société vaudoise des ingénieurs et des architectes**

Band (Jahr): **13 (1887)**

Heft 2

PDF erstellt am: **13.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-13717>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

## BULLETIN

DE LA SOCIÉTÉ VAUDOISE

## DES INGÉNIEURS ET DES ARCHITECTES

PARAISSANT 8 FOIS PAR AN

**Sommaire :** Contribution à l'étude du magnétisme et de la construction des machines dynamo-électriques, par Roger Chavannes, ingénieur. (Suite et fin.)  
— Des dépôts salins dans le district d'Aigle et leur exploitation, par E. de Vallière, ingénieur. (Suite et fin.) Avec deux planches. — Conférence faite le 12 février à la Société vaudoise des ingénieurs et des architectes sur le percement du Simplon, par J. Meyer, ingénieur. (Première partie.) Avec planche.

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE  
DU MAGNÉTISME ET DE LA CONSTRUCTION  
DES MACHINES DYNAMO-ÉLECTRIQUES

par ROGER CHAVANNES, ing.

(Suite et fin.)

**Exemple.** — On demande de déterminer les dimensions d'un anneau qui donne 110 volts et 48 ampères,  $\mu$  étant égal à  $1500 \times 10^{-8}$ . (On peut obtenir  $\mu$  3 fois plus fort dans une machine de cette puissance, construite toute en fer.)

Soient  $\delta$  fil nu = 3 mm

fil recouvert = 3,4 mm.

 $v = 1200$  cm $b = 3$      $B = 10,2$ Posons  $L = 20$  cm, (Voir Fig. 4.)

Nous en déduirons le nombre de tours. On peut procéder inversement. Exprimons tout en centimètres.

$$E = 110 = 1500 \times 10^{-8} \times \frac{3}{2} 20 \times 1200 \times k$$

$$\text{d'où } k = 201$$

$$d_1 = k \frac{\delta + 0,4}{\pi} - \frac{B}{2}$$

$$d_1 = 201 \times \frac{0,34}{\pi} - 3 \times 0,34 = 20,89 \text{ cm.}$$

$$n = \frac{60 v}{f(\delta + 0,4)} = \frac{60 \times 1200}{0,34 \times 201} = 1050 \text{ tours.}$$

Nous avons choisi comme diamètre du fil recouvert  $\delta + 0,4$ . En effet, les fils de plus de 2,5 mm ont souvent dans les dynamos un isolant de cette épaisseur.

$\mu$  choisi correspond à des électros tout en fonte, mais de peu de pièces rapportées.

On choisira arbitrairement l'épaisseur du noyau de fer doux, sa composition en fils de fer ou lames parallèles,  $b$  et  $f$  étant déterminés par la condition.

$$b f = k h.$$

L'art du constructeur consiste en un bon choix de ces dimensions arbitraires.

## B. LA FORME DE L'ANNEAU EST DONNÉE

Supposons qu'on veuille changer l'anneau et le fil des élec-

tros d'une dynamo donnée, de telle sorte que les constantes anciennes  $E$  et  $I$  deviennent  $E'$  et  $I'$ , la vitesse passant de  $v$  à  $v'$ .

On peut démontrer que l'échauffement d'un anneau ne dépend pas de sa résistance, et n'est fonction que de son volume, le travail transformé étant le même.

Ici nous aurons de part et d'autre un même volume, d'où

$$I^2 R = E I \frac{R}{\Sigma R} = \text{constante.}$$

Pour simplifier posons  $\frac{R}{\Sigma R} = \text{constante}$ ; on aura :

$$I^2 \Sigma R = E I = \text{constante}$$

d'où

$$E I = E' I'$$

Dans le cas où le rapport  $\frac{R}{\Sigma R}$  serait modifié, il serait facile d'introduire le rapport nouveau dans le calcul.

Il nous suffira donc de nous occuper de l'une des valeurs  $E'$  ou  $I'$ , l'autre en dépend nécessairement, le volume et le rendement électrique restant les mêmes.

Pour l'ancien anneau, on a

$$\mu = E \frac{2}{b f L v} = E \frac{2}{h k L v}$$

et pour le nouveau

$$\mu = E' \frac{2}{b' f' L v'} = E' \frac{2}{h' k' L v'}$$

d'où

$$(52) \quad b' f' = \frac{E' v}{E v'} b f$$

$L$  reste constant.

Il ne reste qu'à calculer le diamètre de fil  $\delta'$  qui correspond à cette équation.

Soient  $\delta$  le diamètre du fil nu,  $\delta + p$  celui du fil recouvert,  $p$  est constant dans d'assez larges limites.

Le volume de l'ancien anneau est

$$x b f L (\delta + p)^2 \frac{\pi}{4}$$

et celui du nouveau, qui lui est égal

$$x b' f' L (\delta' + p)^2 \frac{\pi}{4}$$

d'où

$$(53) \quad (\delta' + p)^2 = \frac{b f}{b' f'} (\delta + p)^2$$

ce qui détermine  $\delta'$ .

On vérifiera ensuite que B est divisible par  $\delta' + p$ , cela sur-tout pour les gros fils, sinon l'hypothèse du volume conservé ne serait pas réalisée.

Si, par exemple, on trouve B contient  $3\frac{1}{2}$  fois  $\delta' + p$  ou  $h = 3\frac{1}{2}$ , on déterminera E dans le cas où l'on prendra  $h = 3$  et  $h = 4$ , et on calculera la nouvelle vitesse nécessaire pour que l'équation

$$E' = \mu \frac{b' f' L}{2} v'$$

soit satisfaite.

On pourrait aussi modifier légèrement soit  $\delta$ , soit L, soit  $v$ , soit deux ou trois de ces facteurs à la fois. C'est affaire de tâtonnement et de coup d'œil.

Après avoir déterminé l'anneau, on pourra calculer sa résistance, et calculer l'intensité du courant dans les conditions imposées. On trouvera en général :

$$\begin{aligned} I' \text{ calculé} &< I' \text{ imposé, si } E' > E \\ I' &» > I' &» \text{ si } E' < E \end{aligned}$$

$I'$  imposé étant tiré de l'équation  $I' E' = I E$ . Le fait provient de l'influence de l'isolant du fil qui prend proportionnellement plus de place pour les fils fins,  $\delta$  variant en sens inverse de E.

**Remarques.** — Dans le cas où l'on est amené à changer légèrement le volume ou la forme de l'anneau, on peut se demander quelle sera l'influence de ces changements sur le magnétisme  $\pi$ , admis constant par hypothèse.

Tout ce que nous en pouvons savoir, c'est que l'expérience a donné les résultats suivants :

1° Quand l'épaisseur totale B des fils sur le noyau diminue,  $\mu$  augmente, et la variation est assez notable. Elle devient sur-tout importante dans le cas où la distance entre l'extérieur du noyau et la surface polaire de l'électro est devenue plus petite.

2° Quand L augmente  $\mu$  diminue, toutes choses égales d'ailleurs. La variation n'est pas très importante, et peut être négligée.

3° Si la distance qui sépare les fils extérieurs de l'anneau et la surface polaire diminue,  $\mu$  augmente. La variation est très sensible. Cette distance est appelée le *jeu* de l'anneau.

4° Quand au lieu de constituer le noyau de fer de l'anneau par du fil on le constitue au moyen de plaques de fer perpendiculaires à l'axe (rondelles) le magnétisme augmente, et d'autant plus que les plaques sont épaisses et surtout qu'elles sont plus larges dans le sens du rayon. La variation de  $\mu$  résultant du changement de mode de construction peut aller jusqu'à 50 %, mais il est à remarquer que les coefficients  $\alpha$  et  $\beta$  changent en même temps.

#### Calcul d'une dynamo quelconque.

Pour déterminer entièrement une machine nouvelle, on pourra commencer par supposer qu'elle ait un magnétisme donné, ce qui détermine l'anneau.

Il s'agira ensuite de réaliser les électros de telle façon que le magnétisme supposé soit réalisé. Cette partie du problème suppose la connaissance de  $\alpha$  et de  $\beta$ , puisque

$$\mu = \frac{\alpha Y I}{\beta + Y I}$$

mais la seule chose que nous sachions, c'est que  $\frac{\alpha}{\beta}$  est égal à la limite théorique de  $\mu$ .

Il faudrait connaître une relation entre  $\alpha$  et  $\beta$  et les dimensions et la nature de l'électro. Chaque constructeur pourrait trouver cette relation dans une série de types semblables et de dimensions proportionnelles ; mais nous ne sachions pas que cette recherche ait été faite ou du moins publiée.

On en sera donc réduit à prendre  $\alpha$  et  $\beta$  égaux à ceux d'une machine de même puissance et d'un type voisin. L'expérience seule indique la valeur de l'hypothèse faite. Quand on adopte une relation constante entre les dimensions de l'anneau et des électros dans une série de machines de dimensions croissantes et semblables on trouve que  $\mu$  augmente avec la dimension de la machine et varie en somme assez peu.

On admet qu'une machine toute en fonte a un magnétisme égal à la moitié de celui qui correspond au fer, le nombre des pièces adjacentes étant le même.

On voit donc qu'il règne en somme dans ces calculs beaucoup d'incertitudes, et qu'un bon algébriste risquerait d'être un médiocre constructeur de dynamos sans une pratique approfondie et éclairée de ce genre de constructions. Il n'est pas douteux du reste que d'expériences répétées ne puissent naître des règles empiriques permettant des calculs exacts. Il faudrait seulement que chaque constructeur ne considérât pas les résultats acquis comme autant de secrets industriels.

Sans cette question du secret imposé il nous eût peut-être été possible d'en dire davantage et de prendre comme exemples des types variés de dynamos. Nous terminons en exprimant l'espoir que cet obstacle soit écarté dans un avenir prochain.

## LES DÉPOTS SALINS DANS LE DISTRICT D'AIGLE

ET LEUR EXPLOITATION

PAR E. DE VALLIÈRE, ingénieur.

SECONDE PARTIE.

### La roche salée.

La découverte de la roche salée remonte à l'année 1705 ou 1706. La galerie du Fondement entama le roc salé, qui, exploité plus tard par M. de Charpentier, forma l'exploitation de Grafenriedt, épuisée maintenant. En 1720, M. de Diesbach, directeur, fit des essais pour dessaler cette roche. On voit dans une galerie voisine les cavités encore remplies des pierres dessalées qui ont servi à ces essais, probablement faits dans de mauvaises conditions, car ils n'eurent aucune suite.

Les exploitations actuelles du Bouillet et du Coulat sont dues au retour aux anciens projets de Rovéréaz. En 1811, la grande galerie inférieure du Bouillet fut reprise d'après les conseils de M. O. Struve, inspecteur général des mines. Il s'agissait dans ce travail d'exécuter non seulement le projet de 1724, mais de le compléter en poussant la galerie du Bouillet jusqu'au fond du puits de Providence approfondi dans ce but. On créait ainsi deux correspondances avec la mine du Fondement, par l'escalier déjà fait et par le puits de Providence. La longue galerie du Bouillet fut bientôt attaquée ; d'abord par les points extrêmes, puis par son milieu, au moyen de la galerie et du puits du Bay de la Colice placé sur l'axe de la grande galerie et de-