

Second mémoire sur l'appointissage électrochimique des fils métalliques

Autor(en): **Cauderay, H.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles**

Band (Jahr): **8 (1864-1865)**

Heft 53

PDF erstellt am: **13.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-254863>

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.

MÉMOIRES.



SECOND MÉMOIRE

sur l'appointissage électro-chimique des fils métalliques,

Par H. CAUDERAY,

inspecteur des télégraphes des chemins de fer, à Lausanne.

(Séance du 21 juin 1865.)

Le 7 décembre 1864, j'ai déjà eu l'honneur de communiquer à la Société vaudoise des sciences naturelles, un premier mémoire contenant la description d'un procédé électro-chimique qui pourrait être utilisé avantageusement dans l'industrie, pour former la pointe des épingles et des aiguilles. Déjà alors quelques milliers d'épingles avaient été aiguisés par ce procédé, et un certain nombre d'échantillons furent soumis à l'appréciation de Messieurs les membres de la Société. L'appointissage électro-chimique des épingles était donc un fait acquis; cependant, pour en trouver un emploi un peu général dans les fabriques, on attendait encore que le procédé fût applicable à l'aiguisage des aiguilles à coudre, c'est-à-dire aux fils de *fer* et d'*acier*.

La grande difficulté à vaincre dans l'appointissage des fils de fer ou d'acier plongeant dans un bain acidulé, résulte de la *passivité du fer*, c'est-à-dire de la propriété que possède ce métal d'être rendu plus ou moins inattaquable par les acides, dès qu'il est traversé par un courant électrique.

Lors des nombreux essais que je fis dans le but d'obtenir des pointes d'acier dans un bain acidulé, je remarquai que la pointe

était souvent renversée, la base du cône se formant à l'extrémité de la tige, tandis que le sommet se trouvait à peu près à la surface du liquide du bain.

Cette action contraire à celle obtenue sur les fils de laiton est facile à expliquer, car la passivité du fer doit se produire en raison de l'intensité du courant s'échappant par les surfaces du métal : or le courant s'échappant presque totalement par l'extrémité inférieure des tiges, cette partie doit nécessairement être protégée par le courant lui-même contre l'action corrosive des acides, ceux-ci attaquent au contraire les parties les plus rapprochées de la surface du bain par lesquelles le courant ne s'échappe qu'en faible quantité.

Pour combattre la passivité du fer, j'ai employé successivement les moyens suivants :

1^o J'ai mélangé des fils de fer et de cuivre dans le même bain et les ai reliés au même pôle d'une pile, afin de produire dans les tiges un courant secondaire faible, lequel, en cheminant en sens inverse du premier, aurait pour effet de neutraliser en partie la passivité. Quelquefois j'ai obtenu des pointes parfaites ; mais souvent aussi je n'obtenais que le cône renversé décrit plus haut.

2^o Les courants intermittents ont également été employés avec assez de succès. Dans un point quelconque du circuit j'introduis un mouvement d'horlogerie, lequel interrompt le courant environ 60 fois par minute ; ces interruptions ont pour but de suspendre par moments l'action des courants électriques et par conséquent la passivité qu'ils produisent, et de laisser aux acides le temps d'attaquer le métal dans les intervalles. Après chaque interruption il se produit aussi dans le circuit un courant inverse relativement au premier, lequel doit aussi contribuer à détruire la passivité.

3^o Les moyens ci-dessus étant compliqués et ne donnant d'ailleurs que des résultats incomplets, j'ai cru devoir abandonner les acides *comme mordants*, pour employer essentiellement les sels. En effet, après un assez grand nombre d'essais, j'ai reconnu (avril 1865) que la passivité n'existe plus dans un bain salin, et que la petite quantité d'acide qui se dégage sous son influence est un mordant suffisant pour attaquer les aciers les plus durs, sans produire aucun des effets désignés en chimie sous le nom de passivité des métaux.

Le bain que j'emploie est une dissolution dans l'eau pure de 1 partie d'*alun du commerce* et de 1 partie de *sel de cuisine* : cette dissolution peut être préparée à froid ; on l'obtient plus concentrée et par conséquent plus énergique, en faisant dissoudre les sels dans l'eau chaude.

Quant aux différentes dispositions à prendre pour la réussite complète de l'opération, elles sont les mêmes que celles employées pour l'appointissage des fils de laiton déjà décrites dans mon premier mémoire.

Les pointes d'acier obtenues par le procédé électro-chimique ont une forme conique parfaite et un degré de poli plus ou moins grand qui dépend, du reste, beaucoup de l'homogénéité du métal employé; il dépend aussi de la propreté des surfaces des tiges. Pour cette raison, un décapage à l'acide sulfurique, avant la mise au bain, produit toujours un excellent effet sur la forme des côtés ou surface du cône.

On peut obtenir avec l'acier comme avec le laiton toutes les formes de pointes nécessaires dans les arts et dans l'industrie. La trempe la plus dure n'arrête pas du tout l'action électro-chimique, laquelle, de son côté, n'enlève aucune des propriétés particulières à l'acier trempé.

L'action du bain salin combinée avec celle du courant électrique, dissout la quantité de métal nécessaire pour former la pointe; celui-ci fournit alors des chlorures qui se répandent dans le liquide, tandis que le charbon contenu dans l'acier reste adhérent à la tige sous forme de boue noire, qui prend en séchant une teinte gris-bleu. Peut-être ce moyen d'analyser la quantité de charbon que renferment les aciers pourrait-il être utilisé dans l'industrie.

Un fait remarquable que je crois devoir aussi mentionner ici, se passe lorsqu'on opère sur des fils de fer très pur, dans un bain de sel et d'alun très concentré. Dans ce cas il ne se forme aucune pointe, mais l'extrémité de la tige se divise en une masse de petits fils métalliques aussi fins que des cheveux, et au bout d'un certain temps l'extrémité de la tige ressemble parfaitement à un pinceau. Cette division n'a jamais lieu avec les fils d'acier, ou lorsque le fer contient une certaine quantité d'alliage métallique.

Applications industrielles de l'appointissage électro-chimique. Depuis la publication de mon premier mémoire, j'ai reçu de divers côtés des témoignages d'intérêt. Des particuliers, des professeurs, des industriels, des sociétés et même quelques gouvernements me les ont adressés. De tous côtés et en même temps on réclamait avec instances l'application du procédé à l'aiguillage des aiguilles ou des *fils d'acier*.

Maintenant, ensuite de mes dernières recherches, l'aiguillage des aiguilles par le procédé électro-chimique n'offre plus aucune difficulté; le peu de valeur des matières employées (le sel et l'alun) rendent ce procédé très peu coûteux et même d'un prix bien inférieur à l'aiguillage des épingles, pour lesquelles on doit employer l'acide nitrique. Encore quelques essais pratiques, et une transformation complète s'opèrera dans cette industrie, des milliers d'ouvriers, dans le présent et dans l'avenir, seront, sans être

privés de travail, appelés à jouir des avantages hygiéniques que leur offre l'emploi de ce nouveau procédé, et de leur côté les fabricants y trouveront une notable économie.

Je me permettrai de citer ici, à l'appui de ces espérances, la traduction de quelques passages d'une lettre que m'écrivait, le 19 mai dernier, M^r le Docteur Beeg, commissaire de l'industrie pour la ville de Nuremberg, l'une des personnes qui se sont particulièrement intéressées au succès du procédé d'appointissage électro-chimique :

« Nous avons, m'écrit-il, contracté de grandes obligations envers vous en recevant vos communications. Les dernières pointes d'acier que vous nous avez envoyées sont vraiment si bien réussies, qu'il reste peu à désirer. D'après vos dernières indications, j'ai fait divers essais avec des fils d'acier et j'ai obtenu de très jolies pointes, dont je vous envoie un échantillon. J'avais avant tout pour but d'obtenir la preuve que l'on pouvait opérer par votre procédé les fils de fer et d'acier; ceci est maintenant un fait acquis, les pointes que vous m'avez adressées et celles que j'ai fabriquées moi-même d'après vos instructions, en sont une preuve incontestable. Maintenant c'est aux fabricants intelligents à mettre l'invention en voie d'exécution, et je suis persuadé que les obstacles qui se présenteront dans la pratique seront très facilement surmontés..... »

Une des plus grandes difficultés que les fabricants rencontreront dans l'application du procédé, sera sans doute la manière de fixer promptement les tiges dans le bain pendant l'opération; outre le mode d'appointissage en paquet déjà indiqué pour les épingles, dans mon premier mémoire, on pourrait aussi placer les tiges dans de longues pinces formées de deux lames de cuivre, ou bien encore les enfilet dans de fins fils métalliques après avoir percé les trous.

Voici encore quelques applications possibles du même principe à diverses industries.

J'ai essayé, par le procédé électro-chimique, de faire sur quelques limes usées l'opération connue sous le nom de *retaille*. Sans avoir jusqu'ici obtenu un succès complet, j'ai observé d'assez bons résultats; je suis persuadé que si la lime est opérée avant son usure complète, on pourra la rafraîchir avantageusement, c'est-à-dire aiguïser ses arêtes de façon à augmenter le mordant affaibli par le travail.

Il est bien probable aussi, lorsque le prix de l'électricité aura baissé et que son emploi sera plus répandu, que l'on emploiera ce moyen pour aiguïser des outils servant à de gros ouvrages; ainsi les outils de tailleurs de pierres, de mineurs, etc.; il suffira de recouvrir de cire les deux côtés des outils pour ne pas diminuer la largeur de la lame et de les placer dans un bain à côté de l'ou-

vrier, qui aurait toujours à sa portée des instruments bien tranchants sans donner du temps à l'aiguisage.

Dans mon premier mémoire, je signalais déjà l'application probable de ce procédé à la gravure ; dès lors j'ai fait un grand nombre d'essais qui m'ont prouvé que cette propriété de l'électricité pourra rendre de grands services à cet art, soit pour les gravures sur cuivre, soit pour celles sur acier. J'ai été aidé dans mes recherches par M^r de Molin, qui m'a donné sur ce sujet des indications très précieuses.

La cause qui a rendu impossible jusqu'à ce jour la gravure en relief au moyen de l'eau forte (acide nitrique), provient de la morsure épâtée des acides qui rongent la base des reliefs, lesquels n'offrent plus alors assez de solidité et s'écrasent sous la presse de l'imprimeur. L'eau forte, pour cette raison, n'a pu être utilisée que dans les gravures en bas relief ou en creux. Par le procédé électro-chimique tel que je l'emploie, l'érosion est au contraire plus active au sommet des reliefs qu'à leur base, et cela à un tel degré, que la surface des *pleins* de la gravure diminue, et que les lignes fines disparaissent, avant que les lignes ou dessins plus forts soient achevés. Je crois cependant que cet obstacle pourra être surmonté en employant un verni plus solide et plus adhérent au métal et en faisant plusieurs retouches.

On a déjà essayé et même mis en pratique, un genre de gravure électro-chimique qui est souvent confondu avec celui que je propose, c'est celui qui consiste à placer la plaque à graver, reliée au pôle positif d'un élément, dans un bain de sulfate de cuivre, la morsure obtenue par ce moyen est bien différente de la première, l'action est aussi plus lente et ne pourrait pas être appliquée à la gravure sur *acier*. Cette différence d'action est due principalement à l'emploi de bains spéciaux et à une disposition particulière des deux électrodes dans le bain.

Le cercle des applications industrielles de cette propriété remarquable de l'électricité est donc encore assez restreint, mais bien des raisons me portent à penser qu'avec le temps il s'agrandira.

