

**Zeitschrift:** Bulletin technique de la Suisse romande  
**Band:** 54 (1928)  
**Heft:** 16

**Artikel:** La fabrication des planches de cuivre électrolytique "Debex"  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-41887>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 15.10.2024

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

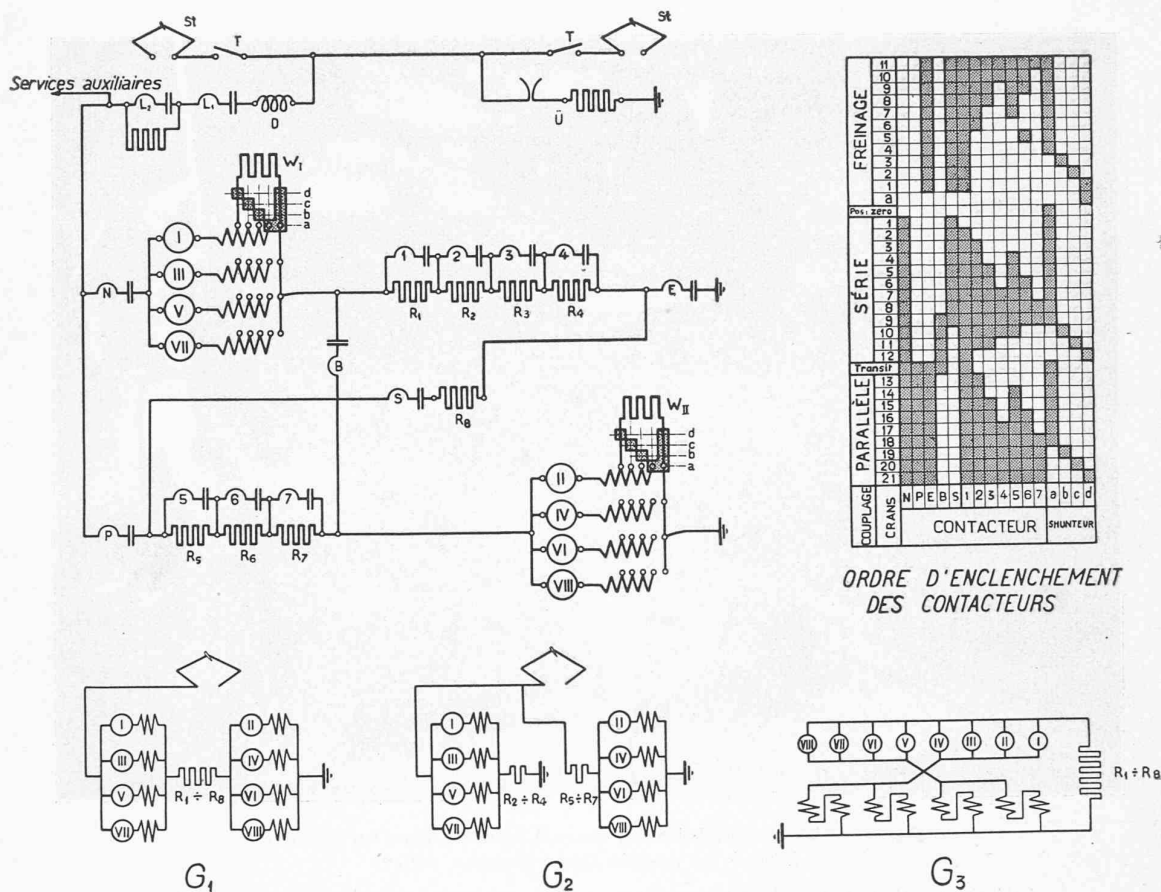


Fig. 4. — Schéma simplifié du circuit du courant principal.

$G_1$  = premier couplage : les induits I-II, III-IV, V-VI, VII-VIII de chaque moteur jumelé sont couplés en série ; les moteurs jumelés de chaque bogie sont groupés en parallèle ; les deux bogies sont couplés électriquement en parallèle.  
 $G_2$  = deuxième couplage : tous les induits d'un bogie sont couplés en parallèle ; les deux bogies sont couplés électriquement en parallèle.  
 $G_3$  = freinage sur résistances : les inducteurs de chaque moteur jumelé sont couplés en série et leurs induits sont connectés en parallèle ; les moteurs jumelés de chaque bogie sont couplés en parallèle ; les connexions entre induits et inducteurs des deux bogies sont croisées.  
 $L_1, L_2$  = contacteurs de l'interrupteur principal. —  $N, P, B, S, E$ , = contacteurs de marche. — 1-7 = contacteurs de freinage. —  $a, b, c, d$  = shunteur. —  $R_1-R_8$  = résistances de démarrage et de freinage. —  $W_1, W_2$  = résistances-shunts. — I-II, III-IV, V-VI, VII-VIII = moteurs de traction (moteurs jumelés). —  $D$  = bobine de réactance. —  $U$  = parafoudre. —  $T$  = sectionneur de prise de courant.  $St$  = prise de courant.

mentation des moteurs et permet également de mettre hors circuit un moteur de traction quelconque, en cas d'avarie par exemple.

Le fonctionnement des contacteurs d'asservissement des moteurs de traction repose sur le principe de commande mécano-pneumatique, qui a été appliqué avec succès aux locomotives de 4500 ch, type « Sêcheron », de la ligne du Loetschberg.

Les résistances de marche et de freinage sont logées dans un lanterneau, sur le toit, ce qui leur assure une très bonne ventilation.

Notons encore que l'interrupteur principal est composé de deux contacteurs électro-pneumatiques connectés en série.

A part le circuit du courant principal, dont nous venons de voir rapidement quelques fonctions, nous donnons ci-après la liste des différents circuits alimentant les installations accessoires :

Le circuit de courant des services auxiliaires comprenant :  
 1 Moteur-compresseur et accessoires destiné à produire l'air nécessaire aux appareils d'asservissement et aux dispositifs de commande des pantographes, des sablières et

des sifflets. — 1 groupe moteur-pompe à vide et accessoires pour le frein, système Hardy. — 1 moteur-ventilateur et accessoires pour la ventilation forcée des moteurs de traction. — La batterie d'accumulateurs, alimentant le circuit d'asservissement, le circuit d'éclairage et des sonnettes.

Le circuit du courant de chauffage. — Le circuit du courant des freins électro-magnétiques sur rails. — Le circuit du courant d'asservissement. — Le circuit du courant d'éclairage. — Le circuit des appareils de mesure et de contrôle.

(A suivre.)

### La fabrication des planches de cuivre électrolytique « Debex ».

Le dépôt galvanique du cuivre est une opération facile puisqu'il suffit de baigner l'objet à cuivrer dans une solution de sulfate de cuivre et de le relier au pôle négatif d'une source de courant électrique. Mais les choses sont moins simples quand il s'agit de constituer un dépôt de grande surface qui, tout en étant de faible épaisseur, soit absolument exempt de

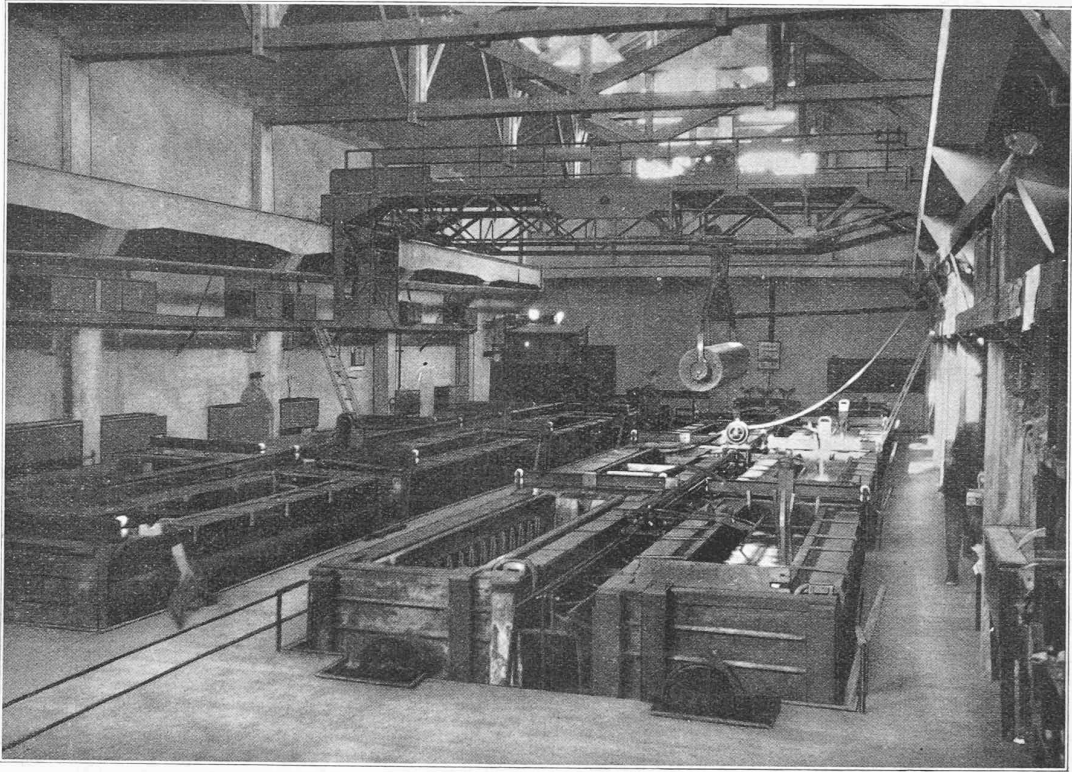


Fig. 1. — Atelier de fabrication électrolytique des planches de cuivre, à la *Cie des produits électrochimiques*, à Bex.

On distingue nettement sur les deux cuves, au premier plan, les compartiments *anodiques* limités, extérieurement par les parois longitudinales des cuves et, intérieurement, par un diaphragme en amiante, parallèle aux dites parois. Suspendu au pont-roulant : un mandrin cathodique. Au-dessous du pont-roulant : un brunissoir.

porosité et facilement détachable du support constituant le pôle négatif, ou *cathode*, sur lequel il s'est formé. Pour satisfaire à cette dernière condition on donne à la « cathode » un poli spéculaire et pour réaliser la compacité du métal on empêche les « cristallites » ou « grains » de cuivre de se déposer suivant une même orientation. Cette destruction de l'orientation est obtenue au moyen de deux artifices, à savoir : 1° en animant d'un mouvement de rotation, autour de son axe, la cathode qui a la forme d'un *cylindre* sur lequel les cristallites de cuivre se précipitent sans orientation prépondérante dans l'une ou l'autre des deux dimensions de la surface cylindrique ; 2° en comprimant continuellement cette surface

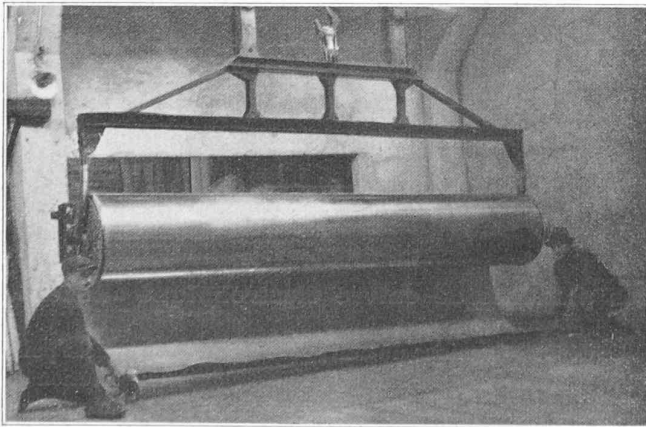


Fig. 2. — Démandrinage de la feuille de cuivre déposée sur un mandrin cathodique.

au cours de l'électrolyse, à l'aide d'un « brunissoir » ad hoc qui, contrariant la tendance des cristallites de cuivre à s'orienter, dans la troisième dimension, celle de l'épaisseur, suivant des pyramides, complète le « feutrage » du dépôt. C'est le principe du procédé *Elmore*, si connu, pour la fabrication des tubes en cuivre sans soudure.

La « Compagnie des produits électrochimiques » a mis au point, dans ses usines de Bex, après de longues et savantes recherches, la production *industrielle* de planches de cuivre rouge d'après un procédé dit *Jullien-Bex*. Ce procédé est, en principe, analogue à celui d'Elmore mais il est caractérisé par d'heureuses innovations dont la principale est que les matières premières sont des *déchets* de cuivre rouge, de bronze à haut titre (bronze des téléphones), de cuivre étamé, des grenailles de cuivre noir d'affinerie, toutes marchandises qui, on s'en doute, ne sont pas précisément de premier choix mais qui, en revanche, ne coûtent pas cher. Aussi, est-ce un sujet d'étonnement pour tous les électrochimistes que ces *anodes* (pôles positifs) de Bex constituées par de véritables tas de déchets où des faisceaux de fils de cuivre voisinent avec des débris de casseroles.

Le dépôt de cuivre ayant atteint l'épaisseur voulue, le mandrin cathodique est extrait du bain (voir fig. 1) et l'« écorce » de cuivre, après avoir été fendue suivant une génératrice du cylindre est détachée de son support, simplement à la main et très aisément. La figure 2 représente ce « démandrinage ». A l'usine de Bex, dont la capacité de production est de 400 tonnes par année, les mandrins cathodiques ayant 4200 mm de long et un diamètre de 666 mm, la surface des planches de cuivre qui, au sortir du bain, sont à l'état mi-écroui, est de 4000 × 2000 mm<sup>2</sup>, une fois les bords affranchis.

Quant à la qualité de ces produits, elle est mise en lumière par les caractéristiques mécaniques ci-dessous :

Dureté <i>Brinell</i> . . .	environ 65
Résistance à la traction . . . . .	28 à 32 kg/mm <sup>2</sup>
Allongement à la rupture, mesuré sur une longueur de 11,3 fois la racine carrée de la section de l'éprouvette . . . . .	35 à 45 %
Limite apparente d'élasticité . . .	17 à 20 kg/mm <sup>2</sup>
Indice d'Erichsen (épreuve d'emboutissage) . . .	excellent
Pureté chimique . .	supérieure à 99,97 %

Grâce à leurs propriétés mécaniques et physiques, ces planches conviennent très bien pour l'exécution de tous les travaux dits « de couverture ». Notamment, en raison de leur « indice Erichsen » et de leur « allongement » élevés, elles supportent, sans la moindre déchirure, des pliages d'une amplitude à laquelle la plupart des cuivres laminés ne résistent pas et leur épaisseur peut être réduite bien au delà de ce qui

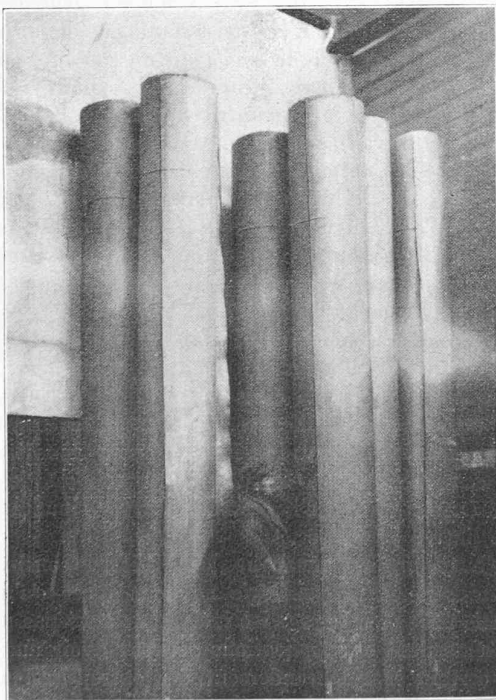


Fig. 3. — Feuilles de cuivre « Debex » détachées des cathodes.

est praticable au laminoir, pour des formats de cette grandeur. Cette supériorité « technique » des planches de cuivre électrolytique par rapport aux planches de cuivre laminé se traduit, naturellement, par des avantages d'ordre économique. En voici un aperçu : économie réalisée, comparativement aux feuilles de cuivre usuelles (épaisseur 0,6 mm, poids 5,5 kg par mètre carré), par l'emploi de planches « Debex » de

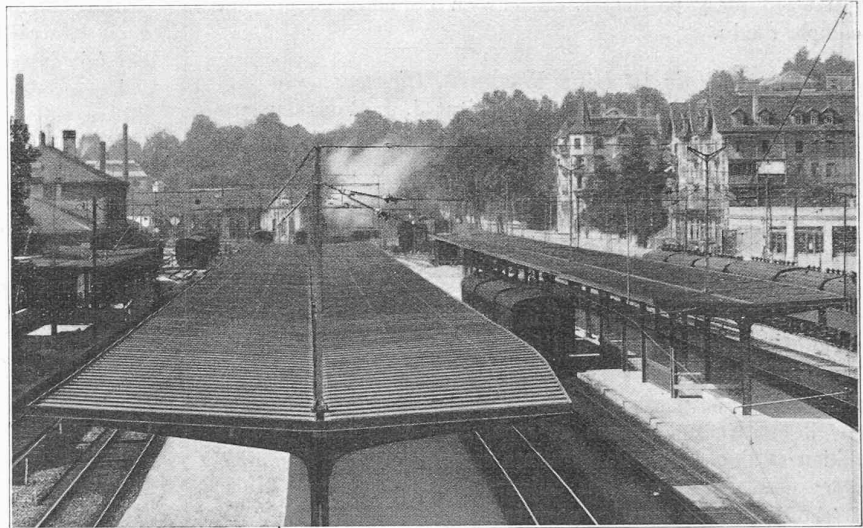


Fig. 4. — Marquises de la nouvelle gare de Fribourg, couvertes au moyen de planches de cuivre « Debex ».

0,35 mm d'épaisseur, pesant 3,1 kg par m <sup>2</sup> :	35 %
0,40 » » » 3,6 » »	30 %
0,45 » » » 4,0 » »	25 %

La feuille de zinc N° 14 (épaisseur 0,84 mm), généralement utilisée en couverture, n'est que de 25 % environ meilleur marché que la même feuille en cuivre « Debex » de 0,35 mm, bien que le zinc soit un matériau beaucoup moins résistant.

Au surplus, ces planches de cuivre électrolytique ont déjà fait l'objet d'applications nombreuses et variées ; ainsi, pour n'en citer qu'un exemple, les C.F.F. les ont utilisées (sous la forme de feuilles de 0,35 mm) pour couvrir plus de 10 000 m<sup>2</sup> de marquises (gares de Fribourg, Delémont, Nyon, Le Bouvet, Locarno, Olten) et quelque 150 wagons ont reçu une toiture en cuivre « Debex » de la même épaisseur.

Cette intéressante industrie possède, en outre, la très avantageuse propriété de pouvoir être alimentée par de l'énergie « résiduelle » car l'intensité du courant électrique peut varier dans le rapport de 1 à 10 sans aucun inconvénient ni pour le processus, ni pour le produit.

Les éléments de cette note nous ont été obligeamment fournis par M. le Dr A. Robert, directeur de la *Compagnie de produits électrochimiques*, au cours d'une visite de l'usine de Bex.

### Conférences d'introduction générale à la psychotechnique.

La « Commission romande de rationalisation » avait organisé, dans la salle de l'Athénée, à Genève, avec la collaboration de la classe d'industrie et de commerce de la « Société des Arts », trois conférences, données les 4, 5 et 6 juin 1928 par trois spécialistes de la Psychotechnique, conférences qui furent introduites tour à tour par MM. G. Meyfarth, directeur général de la « S. A. des Ateliers de Sécheron », V. Kunz, directeur technique de l'« Appareillage Gardy, S. A. » et L. Archinard, ingénieur en chef de la ville de Genève, qui tous trois firent ressortir l'intérêt actuel présenté par une application méthodique à l'industrie, de la psychologie expérimentale. Nous pensons intéresser ceux de nos lecteurs