

**Zeitschrift:** Bulletin de l'Association suisse des électriciens  
**Herausgeber:** Association suisse des électriciens  
**Band:** 36 (1945)  
**Heft:** 11

**Artikel:** Le sauvetage des victimes du courant électrique  
**Autor:** Sibler, F. / Fröhlicher, R.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1056475>

#### 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

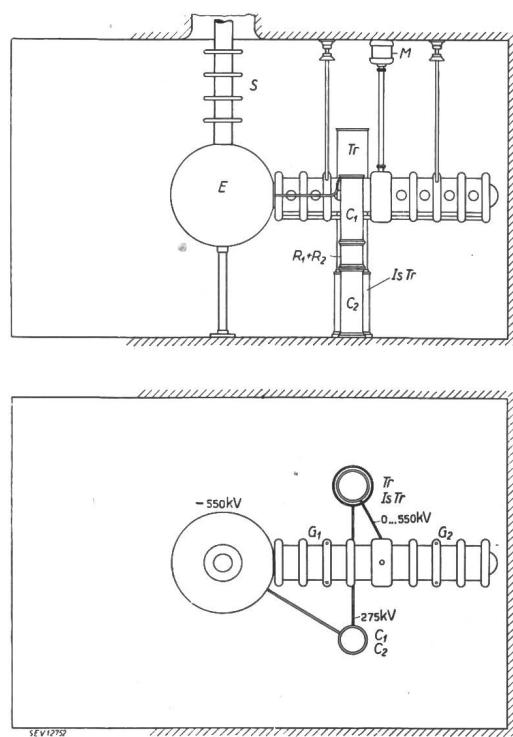
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées 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:** 17.01.2026

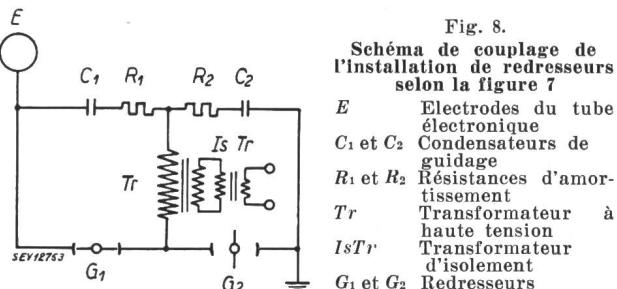
**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**



**Fig. 7.**  
Projet d'une petite installation de redresseurs pour l'étude des atomes

Tension continue 550 kV. Intensité de 10 à 20 mA.  
 S Tube électronique à une extrémité mise à terre par le plafond  
 E Electrodes du tube électronique  
 G<sub>1</sub> et G<sub>2</sub> Redresseurs  
 Tr Transformateur à haute tension  
 IsTr Transformateur d'isolation  
 C<sub>1</sub> et C<sub>2</sub> Condensateurs de guidage  
 R<sub>1</sub> et R<sub>2</sub> Résistances d'amortissement  
 M Moteur

être rectiligne ou angulaire, selon le genre de local. Les condensateurs de démodulation en forme de colonne peuvent être munis de prises additionnelles pour le guidage de la tension, disposition qui est nécessaire dans le cas de tubes électroniques pour très hautes tensions. La figure 7 représente une telle installation pour 550 kV et 10 mA avec tube électronique. Ces illustrations schématiques donnent un aperçu des possibilités d'application de ce type de redresseur.



**Fig. 8.**  
Schéma de couplage de l'installation de redresseurs selon la figure 7

E Electrodes du tube électronique  
 C<sub>1</sub> et C<sub>2</sub> Condensateurs de guidage  
 R<sub>1</sub> et R<sub>2</sub> Résistances d'amortissement  
 Tr Transformateur à haute tension  
 IsTr Transformateur d'isolation  
 G<sub>1</sub> et G<sub>2</sub> Redresseurs

Pour des tensions sensiblement plus élevées, la suppression des décharges par effet de couronne aux anneaux de potentiel présentera quelques difficultés, mais celles-ci pourront certainement être surmontées.

La technique de la haute tension dispose maintenant, grâce à ce nouveau redresseur à aiguilles multiples, d'un appareil simple et robuste, d'une technique nette et d'un fonctionnement sûr.

#### Adresse de l'auteur:

M. le professeur A. Imhof, vice-directeur de la S. A. Micafil, Zurich-Altstetten.

## Le sauvetage des victimes du courant électrique

(Communiqué de la Commission de médecins de l'UICS, présenté par F. Sibler et R. Fröhlicher, Zurich)

614.825

*Rapport sur l'activité de la Commission de médecins de l'UICS pour l'étude des accidents dus au courant fort. Après une interruption de plusieurs années, cette commission a fait entreprendre, depuis le début de 1944, par un nouveau médecin, de vastes et intéressantes recherches. Le présent rapport signale les premiers résultats acquis.*

*Es wird über die Tätigkeit der Aerztekommision des VSE zum Studium der Starkstromunfälle berichtet. Nach einem mehrjährigen Unterbruch lässt diese Kommission seit Anfang 1944 durch einen neuen Forschungsarzt umfangreiche und interessante Untersuchungen durchführen. Es liegen bereits einige erfreuliche, wenn auch noch nicht abschließende Resultate vor.*

*(Traduction.)*

Depuis que l'électricité est appliquée à l'industrie, à l'artisanat et dans les ménages, les accidents mortels causés par cette nouvelle forme de l'énergie n'ont cessé d'augmenter. Cet accroissement du nombre des accidents a exigé ipso facto des mesures de protection appropriées et le problème du sauvetage des victimes du courant électrique est devenu de plus en plus impérieux. C'est pourquoi des mesures de protection ont été introduites dans l'*Ordonnance fédérale sur l'établissement, l'exploitation et l'entretien des installations électriques à courant fort*, du 7 juillet 1933, dans les *Prescriptions de l'ASE sur les installations intérieures*, dans les prescriptions de l'ASE relatives au matériel d'installation et aux appareils raccordés à des réseaux à courant fort. L'ASE et ses Institutions de Contrôle s'occupent très activement de ces problèmes. Les prescriptions ont

surtout pour but d'obtenir un état irréprochable des installations électriques, afin d'éviter dans la mesure du possible des dommages aux personnes et aux choses, ainsi que des perturbations de service. Toutefois, même si ces prescriptions sont scrupuleusement suivies, il ne sera jamais possible d'éviter complètement des accidents, car l'être humain n'est ni parfait, ni infaillible, et, d'autre part, il est des causes imprévisibles qui peuvent provoquer l'électrocution de personnes, par exemple les défauts de matériel, le non fonctionnement de dispositifs de protection, les troubles causés par des phénomènes naturels ou par la guerre, etc. C'est pourquoi l'on s'est efforcé, dans tous les pays industriels, de déterminer les causes scientifiques de l'électrocution et de rechercher notamment des méthodes et des moyens qui permettent de sauver les victimes du courant électrique.

Malheureusement, les résultats pratiques obtenus jusqu'ici par les expériences d'ordre physiologique ne sont guère satisfaisants. C'est une des raisons pour lesquelles fut instituée en Suisse, sur l'initiative de M. F. Ringwald, Lucerne, une Commission de médecins chargée d'étudier la nature physiologique des accidents provoqués par le courant fort et de rechercher des mesures de sauvetage appropriées. Depuis un peu plus d'une année, ces études ont pu être reprises sous la direction du médecin chargé des études de cette commission, M. le docteur R. Fröhlicher, de l'Institut de pharmacologie de l'Université de Zurich, que dirige M. le professeur H. Fischer, Dr. med., membre de la Commission de médecins. Par la suite, nous donnons un aperçu des travaux effectués.

Les recherches entreprises activement ont déjà permis d'aboutir à quelques résultats remarquables. En effet, lors d'expériences avec des coeurs isolés de mammifères on est arrivé, grâce à un traitement pharmacothérapeutique, à supprimer les mortelles trémulations fibrillaires des ventricules provoquées par le courant électrique, et à ramener le cœur à un battement coordonné. Dès que ce résultat pourra être appliqué à l'animal complet — on a déjà procédé à des essais concluants — puis à une personne électrocutee, on aura rempli une des conditions essentielles pour ramener à la vie les victimes du courant électrique.

Afin que les milieux intéressés à la protection contre les accidents électriques saisissent mieux le processus complexe de ces accidents, notamment celui des tentatives de ramener la victime à la vie, nous reproduirons quelques-unes des idées qui furent exposées par le médecin chargé des études, lors de la séance du 24 mars 1944 de la commission citée plus haut.

En étudiant la littérature consacrée à l'électrocution et en considérant avant tout les essais entrepris par les différents auteurs, plutôt que les conclusions auxquelles ceux-ci sont arrivés, on acquiert de plus en plus la certitude que la mort par électrocution est due, dans la très grande majorité des cas, à l'arrêt du fonctionnement du cœur, abstraction faite des brûlures capables d'entrainer indirectement la mort. Il s'agit là toutefois d'une opinion qui n'est pas partagée par tous les savants en matière d'électro-pathologie. Le muscle d'un cœur qui bat normalement se contracte 60 à 80 fois par minute et constitue ainsi le moteur qui fait circuler le sang, toutes les fibres de ce muscle travaillent d'une manière coordonnée et synchrone. *Or, sous l'effet du courant électrique, le cœur devient le siège de trémulations fibrillaires d'une fréquence variant de 500 à 1200 Hz.* Dans cet état, qui ne peut généralement plus être éliminé, le cœur n'est plus capable d'assurer la circulation du sang, de sorte que la personne atteinte par le courant électrique meurt par asphyxie interne.

Pour ramener à un battement coordonné un cœur qui est soumis à des trémulations fibrillaires, il existe en principe deux méthodes:

1° On peut arrêter complètement le cœur à l'aide de médicaments, puis en restaurer les battements. Cet arrêt préliminaire du cœur est considéré par la majorité des savants comme la condition essentielle du retour à un battement normal.

2° On peut transformer directement et progressivement les trémulations fibrillaires en battements rythmiques, par des médicaments. Ce procédé a été utilisé dans les dernières expériences de l'ancien médecin de la commission, M. le docteur R. Sulzer, qui a fait des essais avec des injections intercardiaques de cocaïne, qui donnèrent dans quelques cas isolés de bons résultats.

Pour faire cesser les trémulations fibrillaires d'un cœur, on a proposé également d'autres moyens: Courants alternatifs à haute tension, décharges de condensateurs, échauffement, refroidissement, injection de chlorure de potassium, chlorure de strontium, pilocarpine, physostigmine, adrénaline, camphre.

Pour inciter à nouveau le cœur ainsi arrêté à battre normalement, on a procédé généralement à des lavements du cœur avec des solutions de Locke suroxgénées (afin d'éliminer les produits ayant servi à provoquer l'arrêt du cœur), des massages et des injections de chlorure de calcium. Ces procédés peuvent être appliqués assez facilement lors d'expériences avec des coeurs d'animaux, car les lavements et les massages du cœur ne présentent dans ce cas pas de grandes difficultés.

Pour éliminer les produits d'injection dans le cas des êtres humains, le cœur ne peut par contre pas être lavé sans donner lieu à de graves complications. Si l'on veut faire cesser les trémulations fibrillaires du cœur il faut alors utiliser des produits qui s'éliminent d'eux-mêmes rapidement ou alors adopter un autre moyen: courants alternatifs à haute tension, décharges de condensateurs, échauffement local par diathermie ou au besoin par eau chaude (même au risque de produire une forte brûlure), refroidissement (par exemple avec de la neige carbonique). On pourrait également avoir recours à une production périodique de champs électriques ou à des chocs rythmique provoqués, par exemple, par des ondes ultra-courtes.

Pour le massage direct et efficace du cœur, qui joue un rôle prépondérant dans les tentatives de sauvetage des animaux, mais ne peut être exécuté sur les personnes sans opération grave, on a été amené à construire des appareils qui permettent un massage efficace du cœur depuis l'extérieur du corps. L'un des meilleurs appareils de ce genre est le biomoteur; en principe celui-ci consiste essentiellement en une cloche que l'on attache sur le ventre de l'accidenté et dans laquelle on produit alternativement une surpression et le vide. Il en résulte non seulement une respiration artificielle énergique, mais aussi un massage du cœur, par l'entremise du diaphragme.

En cas d'accidents dûs à l'électricité, la situation est rendue plus compliquée par le fait qu'une tentative de ramener l'accidenté à la vie n'est possible

que durant un laps de temps très court après l'accident. Pour agir avec quelque efficacité, ainsi qu'on a pu le constater au cours des essais entrepris sur des animaux et transposés aux êtres humains, on ne dispose en effet que de 12 à 15 minutes à partir du début des trémulations fibrillaires. Cela tient notamment à ce que le système nerveux central ne peut supporter que pendant 12 à 15 minutes le manque d'oxygène résultant automatiquement des trémulations fibrillaires et de l'arrêt de la circulation du sang. Passé ce délai, le système nerveux est affecté à tel point qu'il ne peut plus être ranimé. Peut-on confier à la première personne venue le soin de faire des injections destinées à combattre les trémulations fibrillaires difficiles à déceler et à contrôler? Nous estimons que non; pour différentes raisons, l'application de ces procédés doit être uniquement réservée aux médecins. En revanche la première personne qui secourt l'accidenté a la possibilité de pratiquer la respiration artificielle manuelle ou mécanique, afin de maintenir au moins une faible circulation du sang et de prolonger ainsi à 30 minutes, et même plus, la brève durée disponible pour les opérations de sauvetage; celles-ci pourront alors éventuellement se faire à l'aide d'un biomoteur, bien que les expériences faites avec cet appareil ne soient pas encore complètement terminées.

Il va de soi que les instructions en vigueur jusqu'ici à propos des mesures à prendre en cas d'accidents causés par l'électricité, demeurent pleinement valables, tant que de nouvelles mesures d'ordre pratique découlant des expériences en cours n'auront pas été proposées par la Commission de médecins. C'est ainsi qu'on ne devra cesser de pratiquer la *respiration artificielle*, sans défaillir, cette mesure pouvant donner parfois de bons résultats, même après plusieurs heures, lorsque d'autres causes que les trémulations fibrillaires ont provoqué la léthargie de la victime.

Ces quelques considérations nous amènent à préciser comme suit les buts auxquels l'on doit tenter de parvenir par des expériences sur des animaux:

1<sup>o</sup> Rechercher un moyen qui puisse transformer directement les trémulations fibrillaires des ventricules en battements normaux (comme suite aux dernières expériences faites par M. le docteur R. Sulzer).

2<sup>o</sup> Utiliser un médicament qui, injecté dans le cœur soumis à des trémulations fibrillaires arrête celles-ci, mais se dissipe rapidement, de sorte qu'un lavement du cœur soit superflu.

3<sup>o</sup> Utiliser des médicaments qui incitent le cœur arrêté à battre à nouveau.

4<sup>o</sup> Rechercher des appareils et des méthodes appropriés, qui exercent un massage efficace de cœur depuis l'extérieur du corps, contribuent à une bonne circulation du sang et permettent une amenée rationnelle d'oxygène (par exemple un biomoteur combiné à une amenée d'oxygène, injections d'oxygène dans les vaisseaux).

Ainsi que nous l'avons mentionné au début, un *premier progrès important* a déjà été réalisé par le fait qu'on a trouvé des produits capables de supprimer d'une façon presque certaine les trémulations fibrillaires du cœur isolé d'un mammifère et de faire rebattre ce cœur normalement. Nous nous réservons de publier plus tard un rapport détaillé sur les expériences faites avec ces médicaments.

A côté de ces recherches expérimentales sur le sauvetage des victimes du courant électrique, le médecin chargé des études a été prié d'examiner, en collaboration avec l'Inspectorat des installations à courant fort et la Station d'essai de l'ASE, le degré de danger que présentent les clôtures de pâturages chargées électriquement. La série des essais fut relativement modeste, car les appareils présentés n'étaient guère nombreux. Il a néanmoins été possible d'établir certaines recommandations au sujet de la limite supérieure des charges admissibles, en dessous desquelles il ne risque pas de se produire d'accidents lorsque les conditions d'exploitation sont tant soit peu normales. Dans ce domaine également, il faudra encore procéder à de plus amples expériences, afin de pouvoir établir des prescriptions aussi précises que possible pour la construction et l'essai des appareils destinés à charger électriquement les clôtures de pâturages.

#### Adresses des auteurs:

F. Sibler, remplaçant de l'ingénieur en chef de l'Inspectorat des Installations à courant fort, secrétaire de la Commission de médecins, Seefeldstrasse 301, Zurich 8.

R. Fröhlicher, Dr. med., médecin chargé des études de la Commission de médecins de l'UCS, Alte Landstrasse 105, Zollikon.

## Dielektrische Probleme im Bau von Stromwandlern für Höchstspannung

Vortrag, gehalten an der Diskussionsversammlung des SEV vom 7. Oktober 1944 in Luzern,  
von E. Scherb, Aarau

621.314.224.08

*Die Stromwandler für Höchstspannungen haben in den letzten zwei Jahrzehnten in bezug auf die Isolation der Hochspannungswicklung eine bemerkenswerte Entwicklung durchgemacht. Diese Entwicklung wird an Hand der Wandler der Firma Sprecher & Schuh gezeigt, und die Isoliertechnik des Kabelringwandlers, als modernste Ausführungsform dieser Firma, näher beschrieben.*

*Les transformateurs d'intensité pour très hautes tensions se sont remarquablement développés au cours de ces 20 dernières années, notamment en ce qui concerne l'isolation de l'enroulement à haute tension. L'auteur expose quel a été le développement des transformateurs de la Maison Sprecher & Schuh et décrit la technique d'isolation du transformateur à enroulement circulaire câblé, l'un des modèles les plus récents de cette entreprise.*

Form und Grösse eines Stromwandlers für höhere Spannungen werden in erster Linie durch die Art der Isolation der Hochspannungswicklung bestimmt.

In den letzten 2 Jahrzehnten haben die Wandler in dieser Hinsicht eine bemerkenswerte Entwicklung durchgemacht, die nun seit einigen Jahren allgemein