

<b>Zeitschrift:</b>	Bulletin de l'Association suisse des électriciens
<b>Herausgeber:</b>	Association suisse des électriciens
<b>Band:</b>	35 (1944)
<b>Heft:</b>	18
<b>Artikel:</b>	Le bombardement de Schaffhouse du 1er avril 1944 et ses répercussions sur l'exploitation du service de l'électricité de la ville
<b>Autor:</b>	Zeindler, A.
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-1056984">https://doi.org/10.5169/seals-1056984</a>

### **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:** 16.01.2026

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

Alle Versuche konnten vollständig störungsfrei durchgeführt werden.

In Fig. 5 ist die normale Luftdruckkurve bei ungestörter Atmosphäre dargestellt, und man erkennt, dass der in den verschiedenen Kraftwerken gemessene Luftdruck sich gut in diese Kurve einfügt. In Fig. 6 ist die für eine angenommene Kompressibilität ( $k = 50 \cdot 10^{-6} \text{ cm}^2/\text{kg}$ , d. h.  $E = 20000 \text{ kg/cm}^2$ )

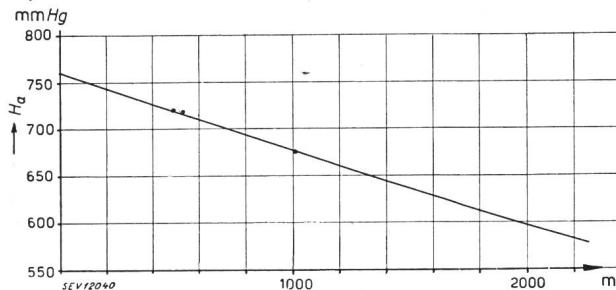


Fig. 5.  
Normaler Barometerdruck ( $H_a$ ) in Funktion der Höhe über Meer

berechnete Kurve  $\Delta G$  dargestellt, und es sind auch die gemessenen Punkte eingetragen. Man erkennt, dass die Versuchspunkte ziemlich gut auf die vorher berechnete Kurve zu liegen kommen, so dass

wohl gesagt werden darf, dass die eingangs erwähnte Differenz zwischen geodätischer Höhe  $H$  und Druck  $p$  sich restlos durch die Kompressibilität des Wassers erklären lässt. Die Gleichungen (10) und (10a)

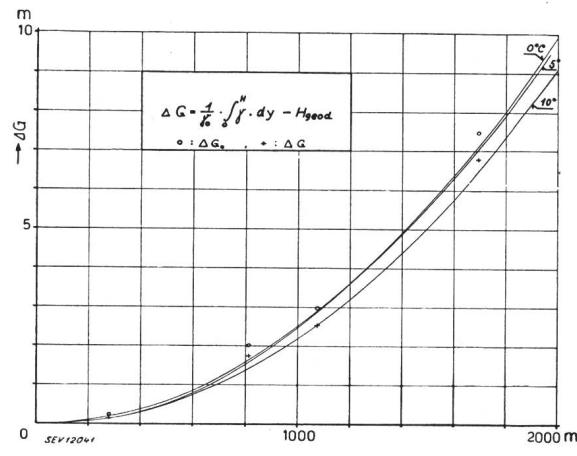


Fig. 6.  
Berechnete Kurve  $\Delta G$  mit Messpunkten

geben den Zusammenhang zwischen der spezifischen Pressung  $p'$  und der geodätischen Höhe  $H$  an. Der Einfluss der Luftdruckdifferenz  $p'' - p'_a$  konnte allerdings nicht festgestellt werden.

## Le bombardement de Schaffhouse du 1<sup>er</sup> avril 1944 et ses répercussions sur l'exploitation du Service de l'électricité de la ville

Par A. Zeindler, Schaffhouse

699.85

*M. A. Zeindler, directeur du Service de l'électricité de la Ville de Schaffhouse, présente un aperçu de l'organisation de la protection aérienne industrielle de cette entreprise électrique, que le terrible bombardement de Schaffhouse du 1<sup>er</sup> avril 1944 a mise brusquement à l'épreuve. L'auteur décrit le bombardement, ses effets et les mesures qui furent prises, ainsi que la mise en action des dispositifs de protection. Il en tire des conclusions visant à perfectionner les mesures de protection. D'une façon générale, l'organisation prévue a joué parfaitement et chacun a agi avec discernement et promptitude, ce qui a permis d'éviter de plus grands dégâts et de remettre rapidement en état les installations de distribution.*

*Der Direktor des EW der Stadt Schaffhausen gibt einen Überblick über die Organisation des Werkluftschutzes des EW Schaffhausen. Das Unglück der Bombardierung Schaffhausens am 1. April 1944 unterzog diese Vorbereitungen leider einer unvorhergesehenen Bewährungsprobe. Vorgänge, Schäden und die getroffenen Massnahmen werden beschrieben und das Eingreifen des Werkluftschutzes wird dargestellt. Schliesslich werden rückblickend Lehren für die Verbesserung der Luftschutzmassnahmen gezogen. Im grossen ganzen hat die Organisation sehr gut gespielt und jeder Beteiligte hat sich mit Aufopferung und Tatkraft eingesetzt, so dass grosse Schäden verhütet und die Energieversorgungsanlagen rasch wieder in Gang gesetzt werden konnten.*

Traduction.

### 1. Organisation de la protection aérienne industrielle du Service de l'électricité de la Ville de Schaffhouse

Conformément à l'Ordonnance organisant la défense aérienne industrielle, du 29 décembre 1936, et aux dispositions d'exécution relatives à la protection aérienne des entreprises électriques, le Service de l'électricité de la Ville de Schaffhouse avait également institué un groupe de PAI, composé du personnel demeurant sur place en cas de mobilisation générale.

Le détachement de PAI du Service de l'électricité de la ville est commandé par l'assistant d'exploitation Rutishauser, premier lieutenant, en qualité de chef de la PAI et de chef de groupe des usines électriques et des services d'alerte, d'observation et de liaison (CAL et CER). Le lieutenant Hagger, assistant d'exploitation, est suppléant du chef de la PAI et chef de groupe des réseaux. La troupe des usines comprend le personnel d'équi-

pes, tandis que celle des réseaux est surtout composée de monteurs. La CAL et la CER comprennent le personnel masculin et féminin des bureaux.

Tout le détachement de la PAI était instruit au service technique spécial, au service de santé, au service d'incendie et au service de liaison. On attachait notamment de l'importance à une discipline vraiment militaire.

Ce détachement de PAI est complètement indépendant de l'organisation de PA locale. Il va de soi que des exercices combinés avaient lieu périodiquement, car seuls des rapports constants et bien coordonnés avec la direction de la PA locale pouvaient, malgré la différence de leurs missions, assurer la collaboration indispensable entre ces deux organismes de protection aérienne, à l'heure du danger.

### 2. Préparatifs techniques

Il fallait prévoir qu'en cas de guerre les installations de production d'électricité de la ville pour-

raient être mises hors service, aussi avait-on construit en 1940 une installation Diesel à l'épreuve des bombes, combinée à un abri antiaérien pour le personnel de la PAI et à un petit poste de com-

saire aux sirènes d'alarme et aux abris antiaériens, aux hôpitaux et aux services administratifs indispensables. D'autre part, il fallait tenir compte de l'emplacement disponible pour l'installation pro-

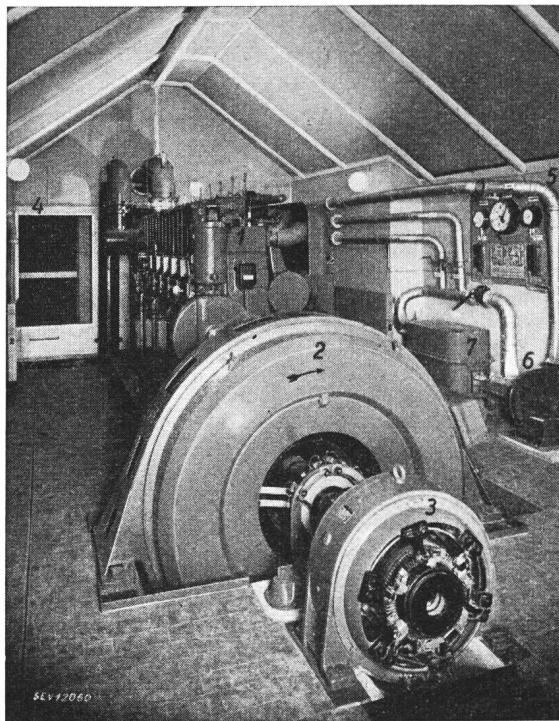


Fig. 1.  
Usine génératrice à moteur Diesel à l'épreuve des bombes,  
vue du côté de l'alternateur  
1 Moteur Diesel 330 kW. 2 Alternateur synchrone 390 kVA.  
3 Excitatrice. 4 Réfrigérant. 5 Installation de protection contre  
les gaz et de ventilation. 6 Ventilateur. 7 Filtre à gaz de combat.

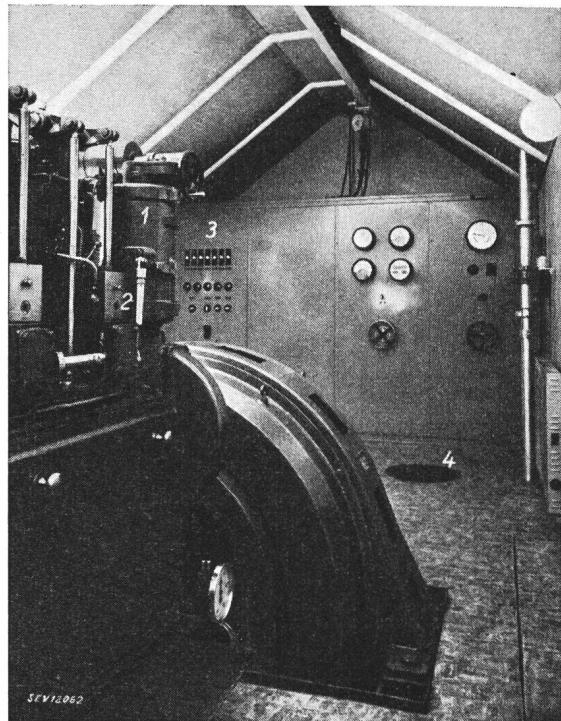


Fig. 3.  
Usine génératrice à moteur Diesel à l'épreuve des bombes,  
vue frontale  
1 Régulateur de vitesse. 2 Pompe à carburant. 3 Tableau de  
couplage avec installation de signalisation et appareillage de  
mesure. 4 Couvercle du réservoir à huile lourde.

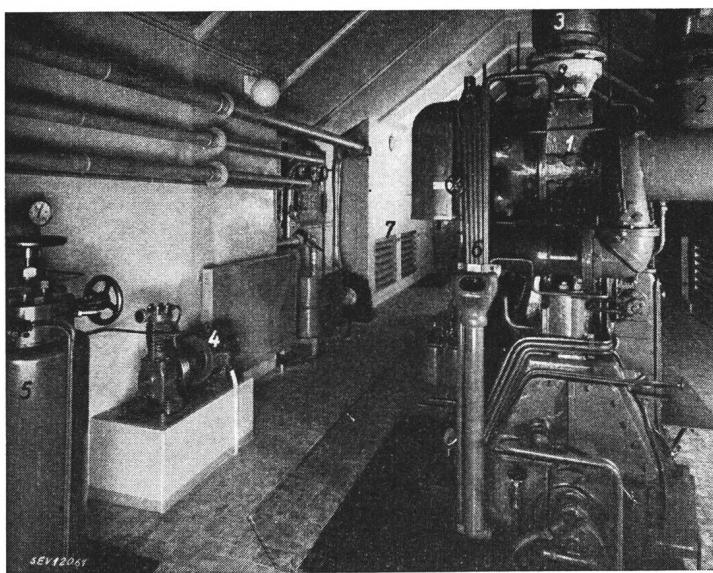


Fig. 2.  
Usine génératrice à moteur Diesel à l'épreuve des bombes,  
vue du côté du moteur  
1 Groupe de charge Büchi avec turbine à gaz d'échappement et  
soufflante. 2 Aspiration. 3 Echappement. 4 Compresseur d'air  
de démarrage. 5 Bouteille à air comprimé. 6 Eau de refroidis-  
sement. 7 Clapet de ventilation.

mande pour la direction de l'exploitation. Cette installation devait être dimensionnée de telle sorte qu'elle puisse assurer en cas de besoin l'alimentation en eau potable, la fourniture d'énergie néces-

jetée et pour un réservoir à huile lourde à l'épreuve des bombes, ainsi que de la possibilité d'alimenter les différentes lignes du réseau de la ville. Dans ces conditions, l'installation de réserve devait avoir les caractéristiques suivantes:

Moteur Diesel à 4 temps, 8 cylindres, 500 t/min, puissance en régime permanent 330 kW, capacité de surcharge momentanée 20 %, alternateur triphasé 390 kVA, 2150 V, 50 Hz.

Afin d'équilibrer l'alternateur en cas de charge essentiellement monophasée (sectionnement du réseau d'éclairage), des écrans en cuivre reliés ensemble par un anneau entourant le rotor sont insérés entre les épanouissements polaires et les enroulements des pôles.

Pour assurer l'évacuation de la chaleur de rayonnement du moteur et de l'alternateur, l'air est aspiré hors du local des machines, refroidi dans un radiateur parcouru par de l'eau du Rhin et soufflé, par le même ventilateur, dans le double plafond prévu à cet effet. L'air ainsi refroidi circule ensuite dans les doubles parois et pénètre à nouveau dans le local des machines par des clapets réglables. Des corps de chauffe électriques, commandés par un hygrostat, empêchent que l'air ne devienne trop humide et qu'il ne se forme par con-

séquent de l'eau de condensation, qui risquerait de rouiller les appareils lorsque le moteur Diesel n'est pas en service.

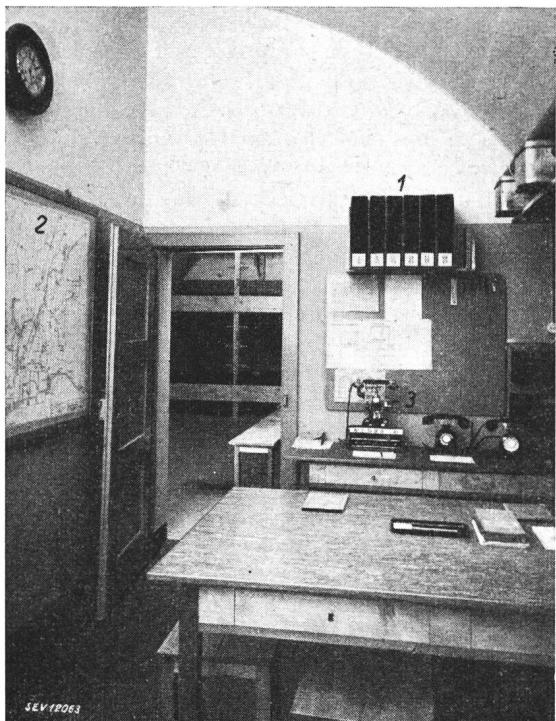


Fig. 4.

Poste de commande de l'usine génératrice Diesel à l'épreuve des bombes

1 Plans de câblage. 2 Plans des connexions du réseau.  
3 Téléphone de campagne et téléphone automatique.

Toute l'installation, y compris l'abri du personnel et le poste de commande, est étanche aux gaz. L'air frais aspiré par deux conduites à l'aide d'un ventilateur centrifuge à haute pression peut passer par un filtre à gaz de combat et être ainsi purifié avant de pénétrer dans les locaux.

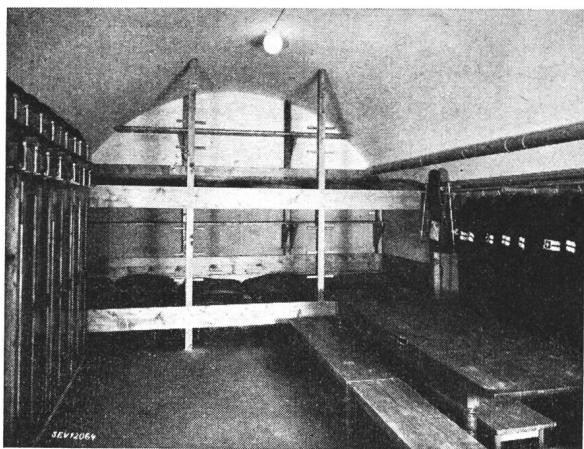


Fig. 5.  
Abri du personnel

Les figures 1 à 5 illustrent les différentes parties de cette installation. Dans le poste de commande, tous les plans de câblage à l'échelle 1 : 200 sont classés, en deux exemplaires, avec une liste très

pratique; les plans des connexions des réseaux triphasés et monophasés d'éclairage sont suspendus à une paroi. L'équipement est complété par une installation téléphonique de campagne et par des raccordements aux postes automatiques des services industriels et des administrations municipales.

L'abri du personnel renferme des couchettes, des armoires pour l'équipement de chaque soldat de PAI, ainsi que des caisses à outils complètement équipées avec moufles, matériel pour connexions provisoires, ruban pour câbles, masse compound, etc. Ces caisses sont exclusivement réservées à la troupe des réseaux de la PAI et ne doivent pas être utilisées pour les dérangements ordinaires. Mentionnons également 2 caisses de courses à incendie, du matériel de courses de réserve, des projecteurs, un appareil à circuit fermé, du matériel sanitaire, des autocuiseurs, etc.

### 3. Le bombardement du 1er avril 1944

Conformément aux instructions internes de notre PAI, dès que le signal d'alerte rententit, à 10 h 39, le poste d'observation fut immédiatement occupé et la liaison téléphonique fut établie avec la CAL. Le chef de la PAI remarqua peu après un fort dégagement de fumée derrière la Fabrique de ficelle de Flurlingen. Il se proposait de se rendre immédiatement au poste de commande de l'installation Diesel, mais en fut empêché par le bombardement qui commençait. Lorsque les détonnations eurent cessé et que la dégringolade des fenêtres et des vitres fut passée, le Plt Rutishauser commença immédiatement son travail d'organisation de chef de la PAI.

La situation, rapidement établie d'après les premiers rapports oraux, étaient la suivante:

- 1<sup>o</sup> Derrière l'usine B, rive gauche: Violent incendie.
- 2<sup>o</sup> Usine C, rive droite: Façade Est endommagée.
- 3<sup>o</sup> Immeubles locatifs du Service de l'électricité: Petits foyers d'incendie.
- 4<sup>o</sup> Réseau de distribution: Câble 10 kV hors service, câble 2 kV partiellement hors service.
- 5<sup>o</sup> Fabrique de drap, en face du bâtiment du Service de l'électricité: incendie.

Le personnel disponible étant peu nombreux, la première chose à faire était de combattre les incendies dans les installations électriques, avant même de songer à assurer la fourniture d'électricité. Cette décision fut d'ailleurs facilitée par le fait que l'usine B continuait à fonctionner, quoiqu'avec une charge réduite.

La PAI s'occupa donc tout d'abord d'éteindre l'incendie qui avait éclaté derrière l'usine B. Cinq minutes à peine après la fin du bombardement, un sous-officier et trois soldats arrivèrent rapidement sur les lieux avec une caisse de courses à incendie. Malgré une pression d'eau insuffisante de 6 m, cette escouade réussissait à empêcher que la baraque en flamme ne mit le feu à l'usine (figure 6). D'autres escouades allèrent renforcer le service du feu de nos deux immeubles de la Mühlenstrasse. Quant à la Fabrique de drap, on dut renoncer bientôt à éteindre l'incendie, car la pression de l'eau était trop faible. Les sapeurs-pompiers arrivèrent d'ailleurs peu après avec des pompes à moteur, de sorte que la troupe de PAI du Service de l'électricité put

alors s'occuper plus particulièrement de la remise en état des installations techniques.

Les bâtiments des machines et les installations de couplage n'avaient pas reçu de coups directs, mais avaient subi d'importants dégâts du fait des bombes explosives qui éclatèrent à proximité immédiate. Sous l'effet de souffle, des fenêtres furent arrachées

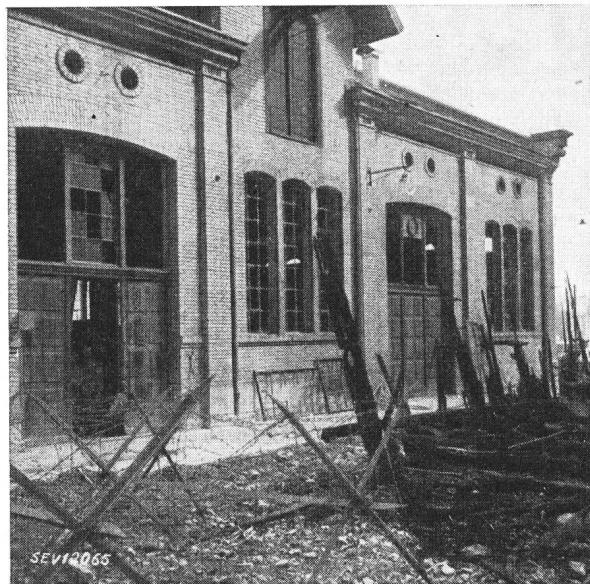


Fig. 6.  
Façade Sud de l'usine B avec les restes de la baraque incendiée

et des débris de verre jonchaient le sol. Il fallut commencer par procéder à un premier nettoyage indispensable. Les revisions minutieuses effectuées par la suite montrèrent que les interstices entre les enroulements et les caniveaux d'air des alternateurs de type ouvert des usines B et C étaient en partie remplis de débris de verre, qui n'avaient heureusement pas endommagé les isolements.

On procéda ensuite aux couplages les plus importants dans le poste principal de couplage de l'usine C, d'où partent les lignes conduisant à la sous-station des Entreprises électriques schaffhousaises (EES) et tous les câbles à haute tension alimentant les sous-stations de la ville. On pouvait admettre que, comme cela se passe généralement lors de graves perturbations dans le réseau souterrain, un certain nombre de disjoncteurs équipés d'anciens relais dont le remplacement n'avait pas encore eu lieu en raison de la guerre, n'avaient pas déclenché conformément à l'échelonnement différé prévu. Il fallait donc, sans bien connaître l'étendue des dégâts, essayer de réenclencher les lignes d'alimentation principales. C'est ainsi que quelques-unes de ces lignes purent être en effet remises en service sans difficulté, tandis que sur d'autres lignes les relais de protection déclenchèrent immédiatement. Les bandes enregistreuses du voltmètre du réseau à 2 kV et du wattmètre totalisateur (qui n'indique que la charge des usines de la Ville, sans tenir compte de l'énergie reçue des EES) fournissent d'intéressants renseignements sur les répercussions

que le bombardement et les couplages ont eu sur l'exploitation de notre réseau.

La première variation importante de la tension, provoquée probablement par le bombardement en Thurgovie, s'est produite à 10 h 50. Elle fit déclencher l'interrupteur de couplage par le relais d'impédance et supprima ainsi l'exploitation en parallèle de la NOK et du Service de l'électricité de la ville. Dès ce moment, le quartier industriel d'Ebnat ne fut plus alimenté que par la NOK, à partir de la sous-station de Galgenbuck des EES. Quelques minutes plus tard, à 10 h 54, commença le bombardement de Schaffhouse, qui dura environ 40 secondes. La brusque diminution de la charge et les oscillations de tension furent causées directement par ce bombardement. Dans certains cas, comme à la Fabrique de ficelle de Flurlingen, les postes de transformation furent sectionnés intentionnellement par le personnel des fabriques, tandis que des disjoncteurs déclenchèrent automatiquement quelques-unes des lignes alimentant la ville. La ligne directe Galgenbuck-Ebnat par câble à 10 kV fut interrompue à Galgenbuck immédiatement après le bombardement. (Voir le rapport des Entreprises électriques schaffhousaises et nos conclusions, au chapitre 4.)

Les variations de charge qui se produisirent ensuite provenaient d'une part du fait que le service en parallèle avec la NOK était interrompu et,

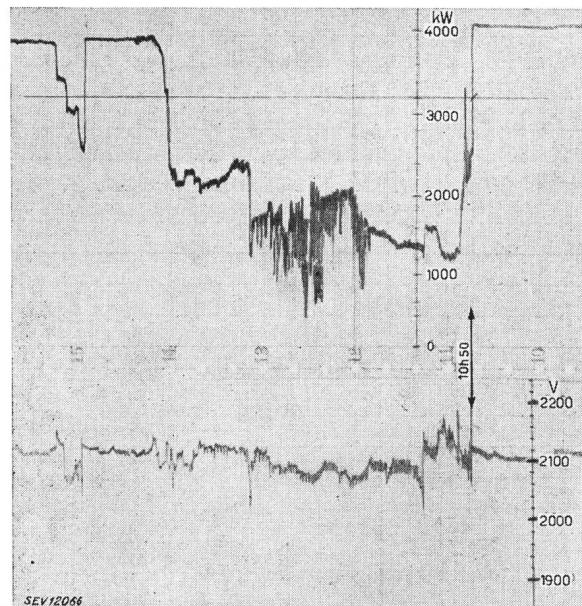


Fig. 7.  
Production du Service de l'électricité de Schaffhouse

En haut: Puissance fournie. En bas: Tension.  
10 h 50: Bombardement en Thurgovie; déclenchement automatique de l'interrupteur de couplage.  
10 h 54: Bombardement de Schaffhouse; courts-circuits dans les câbles d'alimentation, les postes de transformation et les câbles de distribution.

d'autre part, de nouveaux courts-circuits provoqués par les incendies qui se propageaient dans les immeubles.

A 13 h 55, la liaison téléphonique ayant pu être rétablie avec le surveillant des installations de couplage des EES, le service en parallèle avec la NOK put reprendre. La forte variation de charge et de tension qui se produisit peu avant 15 h est due à la tentative d'enclencher le câble à 2 kV du réseau d'éclairage du quartier d'Emmersberg-Gruben, câble qui avait été déchiqueté par une bombe explosive, ainsi qu'on le constata par la suite.

Divers groupes de spécialistes furent chargés, sous la conduite du lieutenant Hagger, assistant d'exploitation, de vérifier l'état de couplage des différents postes de transformation de la ville. Personne n'étant venu signaler les dégâts provoqués par les bombes dans les rues, d'autres groupes durent être chargés de suivre les lignes souterraines dans lesquelles des déclenchements automatiques s'étaient produits. Faute de temps, on n'a pas pu procéder à la mesure des lignes avariées, comme cela se fait d'ordinaire en cas de dérangements.

Au fur et à mesure que parvenaient les rapports, on pouvait se faire une idée de l'importance des destructions et des dégâts qui entraînaient la fourniture de l'énergie électrique:

- a) Ligne d'amenée à 10 kV pour Ebnat endommagée par des éclats (bombe explosive à la Grabenstrasse).
- b) Poste de transformation de la Gare sous les décombres.
- c) Câble à 2 kV du circuit d'éclairage du quartier d'Emmersberg-Gruben coupé (bombe explosive près du Tribunal et de la Beckenstube).
- d) Câble à 500 V et câble téléphonique et de signalisation conduisant à la chambre des appareils du bassin d'accumulation de l'Engeweiher détruits (bombe explosive à Urwerf).
- e) Dans les quartiers d'Herrenacker, de la Rheinstrasse et de la Mühlenstrasse, où la bombardement avait été le plus violent, l'état du réseau demeurait extrêmement confus.

Tous les rapports concernant les entonnoirs creusés par les bombes furent immédiatement consignés sur un plan de la ville.

La troupe du réseau, renforcée entre temps par des monteurs mobilisables, non incorporés dans la PAI, fut alors regroupée et chargée de procéder aux réparations provisoires par escouades commandées par des spécialistes. Un premier groupe muni de tournevis, de pinces et d'une lampe d'essais fut envoyé à bicyclettes dans les quartiers mentionnés à la rubrique e), afin de vérifier les lignes secondaires, les branchements d'immeubles et les installations, pour les mettre hors tension là où cela était nécessaire et pouvait se faire rapidement. On procéda dans la mesure du possible à des déviations, afin d'alimenter les immeubles intacts. Toutefois, en raison de la surcharge de certaines lignes, les coupe-circuit des postes de distribution fonctionnèrent parfois. Les câbles endommagés du réseau à basse tension furent tronçonnés et seules certaines lignes sous câbles importantes furent provisoirement rétablies en utilisant des bornes spéciales protégées par du ruban pour câbles. Dans le réseau à haute tension, les câbles furent provisoirement épissés et leurs extrémités logés dans des boîtes de jonction remplies de compound. Le poste de transformation de la Gare fut remplacé par un poste

provisoire. A 19 h 00, l'énergie électrique était à nouveau fournie à la gare, puis à la rue de la Gare et à la poste. Vers 22 h 00, tous les quartiers de la ville étaient alimentés en énergie électrique, sauf ceux du Sonnenburggut, du Schildgut, de la Frauen-gasse et de la Rheinstrasse.

En ce qui concerne les dégâts causés par les bombes, nous mentionnerons notamment les suivants: A la Beckenstube, une bombe explosive creusa un profond entonnoir qui provoqua la chute du mur de la cave et détruisit les canalisations de gaz et d'eau, ainsi qu'un câble à haute tension et deux câbles secondaires. Il a fallu tout d'abord suspendre les câbles au niveau normal et les réparer provisoirement (figure 8). Le câble à haute tension n'a pu recevoir un manchon définitif que lorsque le mur de la cave eut été rétabli et l'entonnoir remblayé jusqu'au niveau normal de la tranchée. Quant



Fig. 8.  
Dégâts causés par les bombes à la Beckenstube

aux câbles secondaires, on a dû leur insérer des tronçons plus courts reliés par des manchons.

Derrière l'usine B, plusieurs bombes explosives et incendiaires avaient provoqué un incendie, qui détruisit une baraque, ainsi qu'un poteau où s'opérait le passage entre le câble et la ligne aérienne de la seconde liaison à 10 kV avec la sous-station de Galgenbuck des EES. La destruction de ce poteau ne fut constatée que plus tard. Le 2 avril, cette ligne fut encore en service pendant deux heures sous une charge de 1200 kW. Au cours d'un contrôle ultérieur, on constata que l'isolation du câble était complètement carbonisée sur une dizaine de mètres!

Une bombe explosive tombée à Urwerf sur le chemin de l'Engeweiher (figure 9) creusa également un grand entonnoir. Le câble téléphonique et de signalisation conduisant au bâtiment de l'appareillage de l'usine fut coupé et le câble armé de

10 kV,  $3 \times 150 \text{ mm}^2$  Cu fut étiré d'environ 30 cm, par suite de sa compression au fond de l'entonnoir, mais demeura intact extérieurement. Le câble de force motrice  $3 \times 200 \text{ mm}^2$  Cu fut tellement étiré, qu'il fut arraché d'un manchon situé 40 m plus loin.



Fig. 9.  
Entonnoir à Urwerf  
avec câbles téléphoniques et de signalisation endommagés,  
câble de force motrice arraché de son manchon et câble à  
10 kV étiré.

de reflux de la masse isolante et de sollicitations mécaniques provoquées par des effets thermiques. Toutefois, pour des raisons d'exploitation, on a renoncé à choisir une tension d'essai plus élevée et décidé de laisser provisoirement ce câble

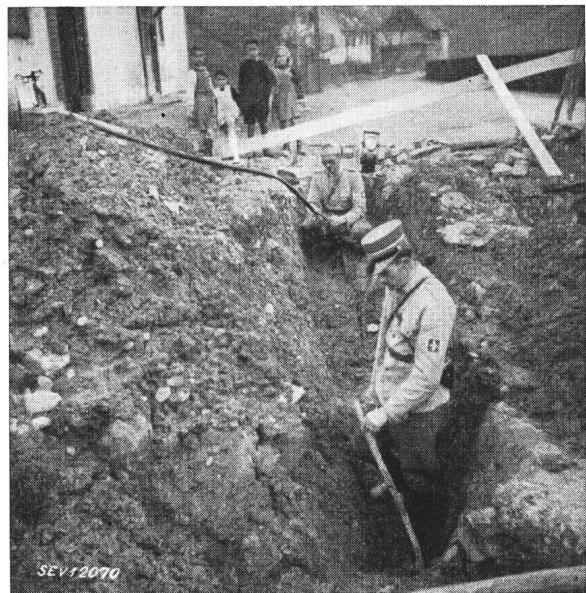


Fig. 11.  
Dégâts causés par les bombes à la Sonnenburggutstrasse

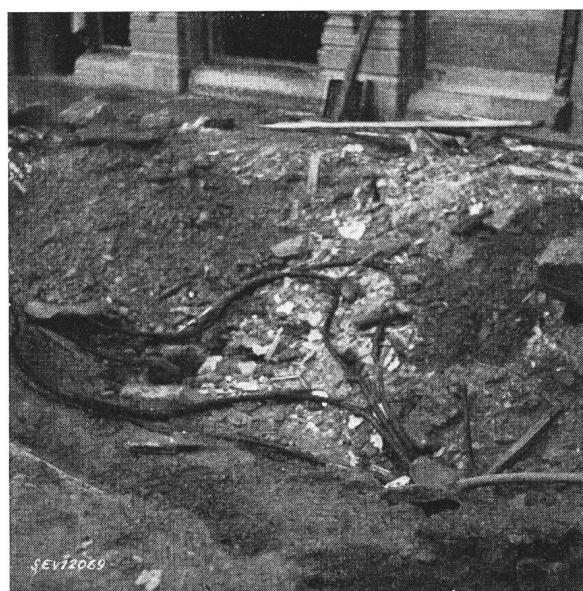


Fig. 10.  
Dégâts causés par les bombes à la Fronwagplatz  
Câble à basse tension réparé provisoirement.

Les trois fils du câble à 10 kV furent essayés par la suite sous courant continu à 30 kV, pendant 20 minutes contre la terre et l'armure de plomb. Cet essai ne fournit toutefois pas l'assurance que l'isolation de ce câble étiré soit encore intacte et il se peut que des déplacements et des fissures des couches isolantes ne se décelent que plus tard, par suite

en service, sans poser de tronçon intermédiaire à la place du tronçon étiré.

A l'extrême ouest de la Fronwagplatz, une bombe explosive déchira une partie des câbles à basse tension. Après les réparations provisoires (figure 10), il a fallu remplacer des tronçons d'environ 7 m, car la bombe avait non seulement étiré ces

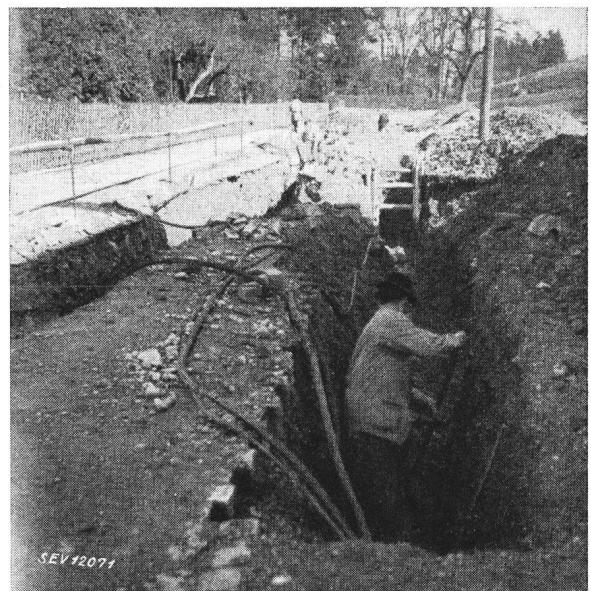


Fig. 12.  
Dégâts causés par les bombes à la Sonnenburggutstrasse

câbles, mais provoqué en outre de petits plissements en zigzag.

A la Sonnenburggutstrasse, plusieurs bombes explosives et incendiaires endommagèrent la canalisation d'eau, ainsi que les câbles à haute et à basse tension sur une longueur d'environ 60 m (figures 11 et 12). Les armures de plomb des câbles furent brûlées et les fils de cuivre fondirent complètement. A cet endroit, les dégâts étaient si considérables que les câbles secondaires provisoirement réparés durent être mis à nouveau hors service pour permettre les importants travaux d'excavation nécessaires, de sorte que ce quartier fut le dernier à être alimenté à nouveau en énergie électrique, trois jours après le bombardement.

Au total, 16 câbles posés dans des tranchées sous couverture de briques furent détruits par des bombes et deux couches d'un câble sur bobine entreposé devant l'usine C furent endommagées par des éclats (figure 13). Certains dégâts à la seconde couche de ce câble n'apparurent que lorsque de l'huile se mit à suinter des petites piqûres d'éclats



Fig. 13.  
Bobine de câble endommagée

sous l'effet de la chaleur solaire. Les installations d'éclairage public furent assez mises à mal, car plusieurs fixations transversales furent détruites avec leurs armatures et leurs appuis, ainsi que des candélabres et des poteaux.

Les dommages subis par le Service de l'électricité de la ville dépassent 250 000 fr., dont près de 90 000 fr. pour les immeubles. Ces montants ne couvrent toutefois pas les frais supplémentaires du Service de l'électricité, étant donné que quelques-unes des fabriques détruites, qui étaient depuis longtemps trop à l'étroit, ont décidé d'aménager leurs nouvelles constructions à d'autres endroits, notamment dans les quartiers extérieurs, où les lignes souterraines et les postes de transformation

ne pourront pas supporter de telles charges supplémentaires sans être renforcés. Ces répercussions indirectes du bombardement sont estimées à environ 200 000 fr.

#### 4. Les leçons du bombardement

##### a) Signalisation

Ainsi que nous l'avons dit, aucun rapport quelconque sur les entonnoirs creusés par les bombes dans les voies publiques ne nous fut adressé par la PA locale, ni par des tiers. Il a donc fallu que notre propre personnel aille sur place pour reconnaître l'état des lieux, ce qui nous fit perdre un temps extrêmement précieux, qui aurait pu être consacré à l'exécution de couplages et de réparations de fortune. Il est même arrivé que des entonnoirs aient été remblayés avant que les services du gaz, des eaux, des égouts, de l'électricité et du téléphone en aient été avisés! Les canalisations subirent de ce fait de graves dégâts, notamment celles du gaz (engorgement de conduites) et les travaux de réparations d'autres services en furent également entravés. Le service de signalisation devra donc être organisé plus rationnellement.

En cas de bombardement, on ne peut plus se fier aux liaisons téléphoniques normales. Lors du bombardement de Schaffhouse, seules les installations du téléphone de campagne fonctionnèrent. Ceci nous a amenés à équiper notre CER et notre CAL de téléphones de campagne et de fil de combat, avec les instructions nécessaires. Les services de liaisons par estaffettes à pied et à bicyclette devront également être améliorés.

Nous ne nous étions malheureusement pas entendu préalablement avec la direction d'exploitation des EES au sujet des couplages à effectuer en cas de bombardement. C'est ainsi que le câble à 10 kV fut volontairement déclenché par les EES, dès que l'on constata la présence d'une mise à la terre accidentelle et que le surveillant de Galgenbuck supposa que notre usine était incendiée. Cette mise à la terre avait été occasionnée par un éclat de la bombe explosive tombée à la Grabenstrasse, éclat qui sectionna presque complètement l'armure en plomb du câble et un des conducteurs. Comme il était impossible de communiquer téléphoniquement avec le poste de Galgenbuck des EES, un temps précieux fut ainsi perdu, car nous supposions de notre côté que la bombe tombée à Urwerf avait également endommagé le câble à 10 kV.

A notre avis, il ne faudrait jamais sectionner dans un pareil cas des lignes d'alimentation, si celles-ci n'ont pas déclenché automatiquement, car les consommateurs d'énergie dépendent dans une large mesure du bon fonctionnement des pompes pour leurs besoins en eau.

Enfin, on a constaté qu'on ne saura jamais suffisamment instruire la troupe du réseau au sujet des couplages techniques et du relevé de l'état de couplage des postes de transformation et de distribution,

et qu'on doit encore mieux l'entraîner à agir seule selon les circonstances.

#### b) *Equipement*

D'une façon générale, le matériel d'équipement de la PAI de notre entreprise avait été choisi avec discernement. Il serait toutefois préférable de prévoir à l'avenir de plus petits dépôts de matériel et de les décentraliser. Il faudra absolument disposer d'un plus grand nombre de projecteurs, car si le bombardement avait eu lieu de nuit, le manque de projecteurs aurait pu avoir de graves conséquences. Un grand désavantage a été l'insuffisance de pompes à moteur. Depuis lors, la Ville et quelques entreprises industrielles en ont acheté un certain nombre.

#### c) *Mise en garde de la population*

La population doit être avisée que les lignes amenant le courant électrique aux immeubles atteints par les bombes demeurent sous tension jusqu'aux fusibles, tant que le câble ou la ligne aérienne n'ont pas été sectionnés du réseau. La non observation de ce fait aurait pu conduire à un accident très grave, lorsqu'un manœuvre se mit à scier le câble d'aménée d'un immeuble en dessous de la boîte d'extrémité, avec une scie à métaux! L'imprudent s'en tira heureusement sans trop de dommage, la secousse l'ayant projeté à quelque distance.

#### d) *Organisation*

Une nette séparation entre la PA locale et la PAI doit être observée. Les tâches de ces deux organismes sont en effet trop différentes et la PAI ne peut agir rapidement, grâce à son personnel relativement restreint, que si elle est complètement indépendante. Les cas où les organismes de protection aérienne doivent collaborer peuvent être fixés d'avance et leur action conjugée doit faire l'objet d'exercices périodiques en commun.

Les entreprises industrielles ne disposaient en général que d'un trop petit nombre d'auxiliaires pour les travaux de terrassement urgents. C'est ainsi qu'une partie de nos spécialistes durent manier des pelles et des pioches, au lieu de pouvoir s'occuper plus utilement des couplages et des réparations. Ces difficultés ne furent surmontées qu'à l'arrivée d'un grand nombre d'hommes de la PAI des Aciéries, qui se sont mis volontairement à notre disposition.

#### Conclusions

Les officiers, sous-officiers et soldats de notre PAI et le personnel qui ne faisait pas partie de la protection aérienne se sont tous mis à l'œuvre avec une parfaite discipline. Grâce au travail et à l'activité de chacun, on a pu ainsi éviter de plus grands dégâts et remettre très rapidement en état les réseaux de distribution d'énergie.

## Les répercussions du bombardement de Schaffhouse du 1<sup>er</sup> avril 1944 sur l'exploitation des Entreprises électriques schaffhousoises

Communication des *Entreprises électriques schaffhousoises*

*Traduction*

Le bombardement de Schaffhouse du 1<sup>er</sup> avril 1944 n'a que légèrement affecté l'exploitation des Entreprises électriques schaffhousoises (EES). Il y a néanmoins lieu de signaler deux déclenchements automatiques de lignes à 10 kV et un déclenchement volontaire de la ligne souterraine à 10 kV nous reliant au Service de l'électricité de la Ville de Schaffhouse. Les déclenchements automatiques se produisirent par suite de l'éclatement de bombes à proximité des lignes et du souffle qui fit entrer les fils en contact. Dans les deux cas, la ligne a pu être immédiatement réenclenchée. Quant au déclenchement de la ligne souterraine, il fut exécuté volontairement par notre personnel de la sous-station de Galgenbuck, qui avait constaté une mise à la terre accidentelle sur cette ligne et qui supposait que l'usine électrique de la ville était incendiée, ce qui n'était heureusement pas le cas.

Signalons également la chute de bombes près de la gare de Schlatt (Thurgovie) à proximité immédiate d'une ligne double à 10 kV. Les trois fils inférieurs, appartenant aux Entreprises électriques

thurgoviennes (EET) furent coupés à 4 endroits, tandis que les trois fils supérieurs, qui appartiennent à notre entreprise, demeurèrent intacts.

A Schaffhouse, les communications téléphoniques furent longtemps interrompues. Nous n'avons pu demeurer en liaison constante entre notre bâtiment d'administration et notre sous-station de Galgenbuck que par un fil direct en location, tandis que la ligne fédérale ne put assurer pendant plusieurs heures les communications avec cette sous-station. Ce défaut de liaison téléphoniques entraîna sérieusement les EET qui devaient réparer leur ligne près de la gare de Schlatt, leur personnel ne pouvant pas s'entendre par téléphone avec notre bureau d'exploitation pour le déclenchement nécessaire de notre ligne à 10 kV montée sur les mêmes poteaux que la leur. Il fallut avoir recours à des cyclistes. Il est donc important que des échafaudages à bicyclette soient disponibles, car nos deux autos de service, qui se trouvaient pendant le bombardement dans le garage de notre bâtiment administratif, n'auraient pas pu servir en raison des routes barrées et du danger d'écroulement des immeubles.