

**Zeitschrift:** Bulletin de l'Association suisse des électriciens  
**Herausgeber:** Association suisse des électriciens  
**Band:** 59 (1968)  
**Heft:** 17

**Rubrik:** Production et distribution d'énergie : les pages de l'UCS

### **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:** 18.01.2025

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

# Production et distribution d'énergie

## Les pages de l'UCS

### Petit tour d'horizon énergétique

Par F. Wanner, Zurich

620.9(048)

Le 11 juillet, le *troisième rapport des dix entreprises*, publié entre temps dans les pages de l'UCS, a été remis aux journalistes accrédités au Palais fédéral et commenté lors d'un forum animé, en présence de ses auteurs et de représentants des associations et des autorités. Dans la presse de tout le pays comme à la télévision et à la radio, il a suscité un écho réjouissant. Le programme de développement présenté par les dix entreprises pour une période qui s'étend jusqu'en 1975/76 a généralement trouvé un accueil favorable, tout comme les deux rapports du même genre présentés en 1963 et 1965. L'entretien d'une heure et demie avec les journalistes du Palais fédéral était dirigé par M. Dreier, avocat, président des centrales régionales. Il a porté principalement sur les taux de croissance, l'importance et le fonctionnement de l'exportation et de l'importation d'énergie, le projet de l'usine thermique si contestée de Rütli, divers projets de centrales hydro-électriques que les vues actuelles ont fait abandonner, l'appréciation des projets de centrales nucléaires pour la période après 1975/76, mais aussi l'évolution des besoins d'investissement pour la construction de centrales de force motrice.

D'autres questions ont suscité un vif intérêt: celles qui ont trait à la future formation des prix et à une nouvelle politique tarifaire tenant compte des conditions de production particulières aux centrales nucléaires et d'une meilleure mise à profit des installations de distribution aux moments de faible charge, pour garantir un approvisionnement en énergie aussi rentable que possible. Cet échange de vues a montré que le consommateur s'intéressait avant tout aux effets qu'a sur la configuration du tarif le fort excédent de l'offre durant la nuit et le week-end. Certes, les dix grands producteurs ne pouvaient, lors d'une conférence de presse consacrée à un programme de construction et d'investissements à moyenne échéance, envisager de plus près les problèmes relatifs à la future politique de vente de l'énergie, qu'il appartient à chaque service de distribution de résoudre de manière autonome. L'entretien qu'ils ont organisé avec la presse a toutefois donné l'occasion de montrer que *le prix de l'énergie ne comprend pas seulement les purs frais de production de la centrale, mais aussi le coût de la transformation et de la distribution, qui peut varier fortement entre les services de ville et de campagne. Il a permis de relever que certains services envisagent ou ont déjà introduit, à titre d'essai, un abaissement du tarif pour l'énergie de nuit et de week-end; voilà qui est important pour apprécier les perspectives du boiler et du chauffage électrique des locaux. Aussi un grand quotidien bâlois a-t-il présenté le rapport des dix entreprises sous le titre éloquent et peut-être prophétique: «A quand le poêle électrique de faïence?»*

Un portefeuille de documentation préparé avec compétence par le secrétariat de l'UCS facilita grandement à la presse la tâche d'exposer le développement de notre approvisionnement en énergie jusqu'à la moitié de la prochaine décennie. Le rapport original de huit pages, enrichi de dia-

grammes en couleurs montrant le jeu de la force hydraulique, de l'énergie nucléaire et de l'exploitation commune dans la couverture future des besoins, a été tiré à part en 5800 exemplaires. Il représente une source d'information précieuse pour les autorités, les directions d'entreprises, l'économie, les banques et l'industrie. Il témoigne à son tour de l'intention des grandes centrales de collaborer librement et de coordonner leurs efforts, intention qui se traduit aussi dans le développement des participations à la production et dans l'utilisation commune des réseaux à haute tension. On ne le soulignera jamais assez: c'est la première fois depuis des années, en tout cas depuis 1963, que *les grandes centrales productrices ont mis sur pied une formule de collaboration qui laisse jouer la concurrence et le goût du risque tout en assurant le bénéfice d'un contact étroit et d'un dialogue avec le Département de l'énergie*. Il est certain que ce «système suisse» intéressera aussi le consommateur, car il évite de trop grandes concentrations de pouvoir et a permis de maintenir jusqu'ici le tarif à un niveau qui supporte parfaitement la comparaison avec l'étranger.

\*

Les éditions de l'Electrodifussion ont publié récemment, avec le concours de quelques centrales d'électricité, un premier cahier d'informations de 23 pages intitulé *«Chauffer sans cheminée»*. Nous vous recommandons vivement d'y prêter attention. Il permettra notamment aux centrales et aux entreprises d'informer leur propre personnel, mais ne manquera pas non plus de satisfaire les besoins d'information toujours croissants des maîtres d'œuvre, architectes, spécialistes en chauffage et installations. Après une brève introduction consacrée à l'économie énergétique, la brochure, enrichie de dessins et de photographies, décrit les différents systèmes de chauffage électrique, le chauffage direct, le chauffage par accumulation, le chauffage dit mixte, le chauffage par accumulation au sol et le chauffage par accumulation par bloc central.

En éclaircur, cette publication annonce une application de l'électricité qui, à l'étranger, envahit déjà le marché alors que chez nous, tous la vouaient aux géhenes il y a quelques années seulement et aujourd'hui encore, bien des entreprises, petites ou grandes, l'envisagent avec scepticisme. Il faut donc s'attendre à ce que, dans nos propres rangs, il s'en trouve pour mettre le bâton dans les roues en évoquant les exigences de confort particulièrement élevées du Suisse et notre «situation tellement particulière». Messieurs Lehner, directeur, et Allemann, ont d'autant plus de mérite à rappeler le mandat confié à l'Electrodifussion lors de sa fondation, il y a 40 ans, et de présenter un choix d'arguments en faveur du chauffage électrique des locaux au moment où, dans nos propres rangs, la dispute des spécialistes bat encore son plein. La Suède, qui a les mêmes hivers rigoureux et les mêmes exigences de confort élevées que la Suisse, montre à quel rythme le chauffage électrique peut se développer. Le 1<sup>er</sup> janvier 1965, il n'y avait

encore en Suède que 5000 logements chauffés à l'électricité. Un an plus tard, il y en avait 20 000, auxquels sont venus s'ajouter 30 000 autres en 1966 et autant en 1967. Ainsi, dans l'espace de quatre ans, le nombre de ces logements a passé de 5000 à 80 000. Aux E.U. et en Norvège, le développement a été tout aussi foudroyant. Pour revenir à la Suède, le chauffage électrique n'a pas seulement conquis la petite maison de famille, mais aussi la maison-tour, et ce n'est pas seulement le coût d'investissement moins élevé qui a été décisif, mais aussi la lutte contre la pollution de l'air dans les grandes villes. En 1967, la Suède a investi au total 120 millions de couronnes (4000 par installation) pour 30 000 chauffages électriques d'appartements; pour les 80 000 chauffages installés jusqu'ici, les investissements sont de l'ordre de 320 millions de couronnes ou environ 270 millions de francs suisses.

A la lumière de ces chiffres tirés de la presse professionnelle de Suède, le développement engagé en Suisse, s'il en est à ses premiers pas, ne doit pas être sous-estimé. Il faut, pour l'apprécier, tenir compte en particulier des efforts de l'industrie en vue de trouver des matériaux encore mieux aptes à accumuler la chaleur, à mieux isoler les locaux, et d'améliorer la climatisation des locaux en combinant le chauffage électrique avec la ventilation et l'humidification de l'air.

Il est donc réjouissant de voir certaines entreprises, encore au stade des simples essais et des expériences, *offrir déjà des tarifs de chauffage spécialement réduits. Fort heureusement, on estime de plus en plus qu'en vue du nouveau régime de production de l'énergie nucléaire, une vaste politique d'encouragement des débouchés s'impose de toute urgence pour l'électricité, et que par conséquent, il convient de renforcer les moyens d'action de l'économie électrique.*

\*

Voici deux nouvelles intéressantes qui nous viennent de Soleure: La première concerne une «loi sur la création d'un service de défense contre les effets du mazout dans le canton de Soleure». Deux dispositions du projet de loi présentent une importance spéciale: L'une d'elles astreint l'Etat et les communes à mettre sur pied un service de défense équipé de véhicules spéciaux et comportant des points d'attache dans les différentes régions pour protéger les eaux contre la pollution due à des échappées de mazout. L'autre disposition astreint tout aussi catégoriquement l'auteur de tels accidents à supporter tous les frais du service de défense, posant ainsi le principe d'une responsabilité qui, en définitive, intéresse également le consommateur d'énergie.

L'autre nouvelle a trait à une lettre d'information publiée en mai par la société du canal de l'Aar et de l'Emme concernant les mesures propres à stimuler la consommation d'énergie de nuit, ainsi qu'une meilleure mise à profit des installations de distribution. Il s'agit là de la réalisation partielle d'études entreprises par la Commission suisse d'électrothermie (CSE) sur les objets suivants: contribution échelonnée pour raccordements de bâtiments tenant mieux compte de la rentabilité et des frais d'investissement nécessaires — ceux-ci étant en principe les mêmes pour chaque abonné sans égard à l'énergie qu'il consomme — privilège financier accordé pour le raccordement de chauffe-eau électrique à accumulation et concessions tarifaires aux abonnés qui contribuent à mettre leurs installations mieux à profit (p.ex. tarif de week-

end réduit pour les abonnés disposant de gros boilers). Il serait intéressant de constater dans quelle mesure les consommateurs vont faire usage des avantages qui leur sont ainsi offerts. Il est certain que l'on voit s'esquisser ici, dans ses grandes lignes, une nouvelle conception des tarifs orientée sur l'encouragement des débouchés.

\*

Diverses usines à gaz accordent des contributions aux frais de raccordement des appareils ménagers fonctionnant au gaz en relevant expressément dans la circulaire de propagande qu'elles adressent aux maîtres d'œuvre qu'il s'agit là d'une nouvelle possibilité de comprimer le coût de la construction. Ne doit-on pas, devant cette offre alléchante aux abonnés auxquels on recommande «le gaz moderne comme source de chaleur et énergie domestique idéale, répondant instantanément à tout désir», se demander qui, en définitive, fera les frais de ces raccordements «primés»? Ce ne peut être que le contribuable et c'est sans doute la raison du referendum lancé contre l'augmentation du prix du gaz à Bâle (où le gaz accuse des déficits annuels dépassant deux millions), dont il est question dans les «Basler Nachrichten» du 6 juillet sous le titre éloquent: «Subventions fiscales pour les abonnés au gaz». La manière de présenter les comptes en dissimulant les déficits du gaz par une contribution camouflée des entreprises d'électricité au fisc communal est encore bien plus répréhensible. Un tel procédé se concilie mal avec une gestion orientée selon les lois du marché, telle que conférences et publications la prônent si souvent.

Dans l'industrie du gaz, le souci côtoie l'espoir. On l'a bien vu à l'assemblée des délégués que l'association a tenue le 26 juin à Zurich. Le président W. Thomann, ancien conseiller municipal, y a déclaré en toute franchise que «l'économie du gaz n'est pas encore parvenue à convertir son renouvellement technique en renforcement de sa position concurrentielle sur le marché de l'énergie». En revanche, le directeur de l'Office fédéral de l'économie énergétique, le D<sup>r</sup> H. R. Siegrist, a jugé la situation avec un peu plus d'optimisme lors de l'assemblée du Comité national suisse de la Conférence Mondiale de l'Energie qui s'est tenue le 25 juin, où il a exprimé l'avis que la meilleure mise à profit des installations que s'efforcent d'obtenir les entreprises du gaz, liée à une conversion de l'industrie à forte part de travail en une industrie à forte part de capitaux devrait permettre d'abaisser désormais le prix du gaz. On ferait bien, chez les producteurs d'électricité, de ne pas ignorer cette allusion aux abaissements de prix que devraient permettre une augmentation des débouchés et une meilleure mise à profit des installations, et particulièrement l'exploitation du gaz naturel. La situation n'est-elle pas tout à fait pareille dans le secteur de l'électricité? A cette différence près, toutefois, que l'énergie nucléaire représente à n'en pas douter en Suisse une réalité plus concrète que le gaz naturel, mais sans oublier que *la chance s'offre aussi à l'électricité de concéder au consommateur des prix plus avantageux en mettant mieux à profit les installations de production et de distribution, et d'autant plus avantageux que le ménage, entièrement électrifié, sera ravitaillé par une seule source d'énergie.*

\*

En 1890, la ville de Zurich comptait 130 000 habitants. Un tram attelé animait rues et places, déjà éclairées au gaz; la journée normale de travail durait onze heures. La même

année, on comptait en ville 48 installations électriques pourvues de 47 dynamos, de 214 lampes à arcs et de 380 lampes à incandescence. Nul ne songeait alors, l'électricité étant à ses débuts, qu'elle en viendrait à supplanter sur toute la ligne l'éclairage au gaz. On tenait même l'utilisation directe de la force hydraulique pour une dilapidation puisque 18 à 21 heures par jour, elle était perdue sans contre-partie.

Les Services d'électricité de la ville de Zurich (EWZ), fondés en 1893, en créant la centrale à accumulation par pompage au Zurichberg, encore si actuelle, pour actionner les turbines à haute pression en vue de produire de l'énergie

électrique selon les besoins, ont donc accompli une œuvre de pionnier oubliée depuis longtemps à l'ère de l'atome. Dans l'allocution qu'il a prononcée lors du jubilé des EWZ, le directeur H.-P. Von Schulthess a évoqué cet événement et d'autres encore liés à la genèse des Services d'électricité de la ville de Zurich. A la même époque a paru un petit ouvrage illustré intitulé «Forces motrices de la ville de Zurich». Il montre de façon impressionnante le travail accompli au cours des 75 années d'activité de l'EWZ.

**Adresse de l'auteur:**

Dr F. Wanner, directeur d'EKZ, Dreikönigstrasse 18, 8022 Zurich.

## Expériences d'exploitation faites avec les câbles à isolation en matière synthétique

Rapport sur la 33<sup>e</sup> Assemblée de discussion du 14 décembre 1967 à Zurich et du 4 juillet 1968 à Lausanne

### Mesures de protection en rapport avec les câbles à isolation synthétique

Par E. Homberger, Zurich

621.315.211.9.004.4

Parmi les mesures de protection applicables aux câbles de réseaux, les seuls envisagés ici, ce sont toujours celles destinées à éviter les dommages mécaniques qui restent au premier plan. Mai, eu égard aux puissances de court-circuit toujours croissantes dans les réseaux à haute et à basse tension, la protection contre les courts-circuits prend aussi plus d'importance. Malheureusement, en maint endroit on a reconnu un peu tard la nécessité de vouer plus d'attention à la protection contre les surtensions. D'autre part, les questions d'influence réciproque imposent une orientation nouvelle, conditionnée par divers changements, avant tout par la grande diffusion dans le sol des conduites en tuyaux isolés qui attribuent une importance accrue au manteau du câble fonctionnant comme conducteur de terre. On a déjà beaucoup écrit sur tous ces problèmes, de sorte que je pense pouvoir me borner à donner ici un aperçu.

#### Prescriptions, règles et directives

Les dangers étant suffisamment connus, on peut admettre qu'au cours des années les prescriptions nécessaires pour prévenir accidents et dommages auront été établies. Mais en réalité l'ordonnance fédérale sur le courant fort (O.C.), déterminante en la matière, ne contient que quelques rares dispositions, qui laissent d'ailleurs complètement de côté les câbles à isolation synthétique. Il s'agit des art. 114...117 du chapitre VI B «Lignes de câbles», qui traitent les points suivants:

- O.C. art. 114: Nécessité d'une gaine de plomb sans couture, imperméable et d'une protection efficace contre les actions chimiques pour les câbles de réseaux.
- O.C. art. 115: Exigence de jonctions électriquement parfaites, protégées contre les détériorations mécaniques et la pénétration d'humidité.
- O.C. art. 116: Exigences requises de la couverture des câbles pour protéger ceux-ci contre les coups de pioche, etc., détermination de la profondeur de pose.
- O.C. art. 117: Obligation de garder les indications nécessaires sur le parcours des câbles.

Il convient en outre de respecter les commentaires et compléments suivants: au Bulletin de l'ASE 1954, N° 3, p. 83 et 1956, N° 9, p. 438, l'Inspection fédérale des installations à courant fort a publié des directives pour l'emploi

de câbles de réseaux à basse tension à isolation thermoplastique, s'appuyant sur une décision de la Commission fédérale des installations électriques. Il y est précisé qu'à la place d'une gaine de plomb, on peut utiliser aussi une enveloppe protégeant contre l'humidité, faite d'un autre matériau, p. ex. de matière synthétique thermoplastique. En outre le principe a été confirmé, selon lequel les câbles de réseau à courant fort, donc aussi les câbles thermoplastiques à basse tension, doivent être munis d'un manteau en métal. En revanche, le but de ce dernier n'est pas très bien défini. On a bien mentionné le risque d'endommagement par les rongeurs, mais il faut songer aussi à réduire le danger pour les personnes lorsqu'on enfonce des pieux dans le sol, ou qu'on utilise des marteaux-pics pneumatiques et des pelles mécaniques. A ce propos, il est remarquable de constater que, jusqu'à présent, il est arrivé très peu d'accidents et le plus souvent peu graves aux câbles enterrés, bien que les avaries de câbles soient relativement fréquentes. Il semble que la gaine métallique mise à la terre, percée la première dans les cas précités, est capable de réduire fortement la tension de contact et entraîne le plus souvent un déclenchement rapide. Lorsqu'apparurent les câbles à basse tension avec conducteur extérieur concentrique, le problème est revenu sur la tapis, de sorte que l'Inspection s'est vu amenée à prendre position dans une publication parue au Bulletin de l'ASE 1967, N° 8, p. 381.

Jusqu'ici, rien n'a été publié sur l'admission de câbles à haute tension à isolation synthétique sans gaine de plomb. Cependant, la constatation de la Commission fédérale des installations électriques, selon laquelle la disposition de l'ordonnance fédérale, art. 114, chiffre 1, sur la protection contre l'humidité, ne doit pas être prise à la lettre, est valable d'une façon générale. Par conséquent, les câbles à haute tension doivent aussi être munis d'une enveloppe métallique. Si l'on utilise dans des buts spéciaux des câbles à haute tension dépourvus d'enveloppe métallique, il faut les considérer comme étant sous tension.

Les dispositions des art. 114, chiffre 2, et 115 O.C., qui visent également les câbles sous plomb, doivent être appliquées avec bon sens quand il s'agit de câbles à isolation synthétique.

Nous parlerons dans le chapitre suivant «Protection mécanique des câbles» de l'interprétation de l'art. 116 O.C.



On n'accorde pas toujours, surtout de la part des petites entreprises d'électricité, l'attention qu'il faudrait aux dispositions de l'art. 117 O.C., en négligeant les plans de câbles ou en ne les tenant pas à jour. Il est recommandable à l'occasion, non seulement de relire la teneur de l'article lui-même, mais aussi des commentaires correspondants. On pourrait peut-être éviter par là des incidents comme ceux-ci: Lors d'une correction de route, l'entrepreneur se fia aux inscriptions figurant sur un écriteau de repérage de câble, posé à côté de la route. Comme les cotes ne jouaient pas, le câble à courant fort enterré sous la chaussée fut endommagé. L'entreprise d'électricité fit valoir que l'entrepreneur aurait pu prendre connaissance des plans en sa possession; de son côté, l'entrepreneur s'appuyait sur les commentaires de l'art. 117, qui déclarent expressément ces écriteaux admissibles. Dans un autre cas, l'entrepreneur s'informa à la chancellerie communale si des câbles se trouvaient à l'endroit du chantier. D'après les plans du service communal de l'électricité, qui s'y trouvaient déposés, il n'y en avait pas. Et pourtant, lors des travaux de terrassement, un câble à haute tension fut touché. Il s'agissait d'un câble de l'entreprise cantonale d'électricité dont on n'avait pas connaissance au bureau communal.

En plus des prescriptions du chapitre «Lignes de câbles» de l'O.C., il est encore quelques dispositions valables de façon générale à respecter. Par exemple, les art. 28 et 29 sont valables pour la protection contre les surtensions, les art. 30 et 31 pour la protection contre les surintensités.

Les publications suivantes de l'ASE pourraient être utiles, non seulement au fabricant de câbles, mais aussi à celui qui les emploie:

1. Règles pour câbles de réseaux à basse tension, publication ASE N° 3062/1967.

2. Recommandations pour câbles et conducteurs à haute tension à isolation thermoplastique, publication ASE N° 0216/1959.

Sont en outre en préparation: Règles pour câbles de réseaux à basse tension avec conducteur extérieur concentrique. Un groupe de travail de l'ASE a constaté préalablement, en collaboration avec l'Inspection fédérale des installations à courant fort, que de tels câbles sont admissibles en principe, à condition toutefois que le conducteur extérieur concentrique soit mis normalement à la terre.

### **Protection mécanique des câbles**

L'art. 116, chiffre 1 de l'ordonnance fédérale du courant fort donne, aujourd'hui encore, continuellement lieu à des discussions. On entend souvent l'opinion qu'un câble pourvu d'une armure en acier n'a pas besoin de protection additionnelle. Cependant, l'art. 116 énonce le principe suivant:

a) Le câble doit être reconnaissable le plus vite possible lors des travaux de terrassement.

b) La couverture des câbles doit présenter une résistance aussi grande que possible aux coups de pioche, marteaux-pics pneumatiques, etc.

Cela signifie que la couverture des câbles a pour mission d'avertir à temps de la présence de câbles, mais non de protéger absolument ceux-ci. Elle peut même être endommagée, mais doit empêcher que les outils utilisés pour la fouille frappent violemment les câbles. Mais elle doit avant tout assurer une bonne protection au câble, lorsque celui-ci ap-

paraît et que l'on continue à creuser autour de lui. Non seulement les caniveaux, les tuyaux en ciment, etc. sont capables de remplir cette condition, mais aussi les tubes élastiques en polyéthylène. A ce propos, rappelons la publication de l'Inspection fédérale à courant fort au Bulletin de l'ASE, 1966, N° 13, p. 597, qui fait état d'essais exécutés par une grande entreprise d'électricité. Une fabrique de tuyaux a réussi la confection de tubes protecteurs de câbles en PVC durci modifié, qui n'éclatent ni ne se plient quand ils sont atteints par les marteaux-pics pneumatiques. Ainsi qu'il ressort de nouveaux essais, les tubes faits de ce matériau offrent encore une protection suffisante même avec des épaisseurs moindres que celles requises dans la dite publication.

Quant à la profondeur de pose des câbles, il convient de respecter non seulement les dispositions de l'O.C. art. 116, chiffre 2, mais aussi celles de l'ordonnance sur les parallélismes et les croisements, aux art. 18 et 33 de celle-ci. Les distances à respecter lors de croisements et de parallélismes de câbles avec d'autres canalisations dans le sol ne sont encore précisées dans aucune ordonnance. Il est toutefois recommandable de faire attention aux «Directives pour les mesures de sécurité lors du rapprochement d'installations à courant fort aux installations de conduites en tuyaux pour le transport de combustibles et de comburants liquides ou gazeux», publiées par l'UCS. D'après ces directives, on respectera en règle générale une distance minimum de 2 m entre câbles à courant fort et les installations en tuyaux isolées de la terre. Dans des conditions particulières, p. ex. si les câbles sont munis d'une gaine extérieure en matière synthétique empêchant la transmission de tensions aux mises à terre, on peut réduire cette distance.

La pose de câbles dans le sol étant aussi possible dans le domaine des installations intérieures, les prescriptions de l'ASE sur les installations intérieures (PIE) contiennent également des dispositions correspondantes sous 42.664.2. En particulier, les PIE permettent l'usage de câbles sans gaine métallique, à condition, il est vrai, qu'ils soient recouverts d'une protection efficace ou bien tirés dans des tubes protecteurs. Disons encore à ce propos que les câbles pour l'éclairage public et la signalisation routière ne sont pas considérés comme installations intérieures.

### **Protection contre les surcharges et les courts-circuits**

Par suite de la forte extension des réseaux à courant fort, avant tout par le maillage des lignes et le nombre croissant de sous-stations par unité de surface, les courants de court-circuit ont atteint en maint endroit des valeurs telles qu'il paraît douteux qu'on puisse respecter les conditions stipulées à l'art. 30 de l'O.C. En tout cas, la protection traditionnelle par échelonnement dans le temps ne saurait plus suffire partout au voisinage des sous-stations, même si les câbles sont largement dimensionnés. Il est réjouissant de constater que non seulement les fabricants de relais de protection, mais aussi différentes entreprises d'électricité se sont occupés de ce problème et ont aussi trouvé des solutions prometteuses. Il a été rapporté là-dessus dans divers numéros du Bulletin de l'ASE et d'autres périodiques de la branche. En considération des lignes en câble, il vaut la peine de mettre spécialement en évidence l'article paru au Bulletin de l'ASE 1967, N° 15, intitulé: «Ein einfacher Kurz-

schlußschutz für Sammelschienen und für Nahzonen von Unterwerken in Mittelspannungsnetzen».

Ni les prescriptions ni les règles de l'ASE ne contiennent d'indications sur les intensités de court-circuit admissibles pour les câbles. Il faut s'informer là-dessus auprès des câbleries. En revanche, les règles de l'ASE présentent des tableaux donnant la charge permanente maximum admissible, en tenant compte des différents modes de pose des câbles.

#### **Protection contre les surtensions**

Il n'y a pas de doute que les câbles raccordés aux réseaux aériens à haute tension doivent être protégés contre les surtensions atmosphériques. Par contre, on sait par expérience l'incertitude qui règne quant à savoir où il convient de monter les éclateurs ou les parasurtensions. Cette incertitude est née de recommandations divergentes dans les «Recommandations pour la coordination, le dimensionnement et l'essai de l'isolation de lignes aériennes à haute tension», publication ASE N° 4002.1961, et dans diverses publications de firmes. Selon chapitre 2,5 du texte ASE 4002, aux arrivées de câbles aux stations, la protection contre les surtensions doit être montée sur la ligne aérienne, soit une à deux portées avant la boîte d'extrémité. Dans d'autres publications, on estime que cette protection se place aux boîtes d'extrémité du câble. En tenant compte des temps de réaction différents des divers organes de protection, on en déduit que la recommandation du texte 4002 est correcte pour les éclateurs. Par contre, les parasurtensions doivent être montés à proximité immédiate des boîtes d'extrémité du câble. Des essais auraient confirmé cette manière de voir (voir p. ex. «Neues von Sprecher und Schuh», N° 2, 1967).

On entend souvent exprimer l'opinion qu'un câble d'une certaine longueur constitue par lui-même une protection suffisante. Il est pourtant notoire que les coups de foudre sur lignes aériennes reliées à des câbles peuvent encore provoquer des claquages après des longueurs de câble de quelques kilomètres. Un cas de ce genre a été décrit au Bulletin de l'ASE, 1967, N° 6.

Des difficultés se présentent parfois pour atteindre une protection suffisante des câbles de commande et de signalisation. Des indications à ce sujet et des propositions pour y remédier se trouvent dans les articles suivants, parus au Bulletin de l'ASE: «Telefon- und Signalkabel mit erhöhter Blitzsicherheit» (1965, N° 13), «Sekundärkabel in Höchstspannungsanlagen und in Hochgebirgsstollen» (1960, N° 11) et «Blitzsichere Schwachstromkabel» (1962, N° 3).

#### **Questions d'influence**

Des tensions longitudinales considérables peuvent intervenir sur les lignes en câble qui longent parallèlement des lignes aériennes à haute tension, en cas de courts-circuits à la terre sur ces dernières. Il y a alors danger de claquage à travers l'isolation du câble. A cet égard, les câbles de télécommunication à courant faible, à isolation relativement faible, sont spécialement menacés. D'après une publication parue au Bulletin de l'ASE 1965, N° 20, sous le titre «Edelgasableiter als Überspannungsschutz in Fernmeldeanlagen», les claquages d'isolation sont évitables en bonne partie par subdivision des câbles de télécommunication et montage de parasurtensions spéciaux. Des câbles spéciaux ne sont indispensables que dans des cas particuliers.

Si des lignes en câble passent par l'entonnoir de tension d'installations de mise à la terre, il y a danger de claquage sur la gaine métallique à travers la protection anticorrosion. Pour éviter les dommages aux câbles, ceux-ci doivent être tirés dans des tubes isolants dans la zone efficace des prises de terre.

Inversement, des lignes en câble peuvent aussi mettre en danger des conduites en tuyaux parallèles ou qu'elles croisent, si la distance qui les sépare est trop faible, ou en l'absence de toute mesure de sécurité. Il faut penser avant tout aux arcs qui se produisent, à l'occasion, par des avaries au cours de fouilles. Entre le câble à courant fort et une conduite en tuyaux, il devrait y avoir une couche de terre d'au moins 50 cm d'épaisseur, ou bien une autre protection thermique équivalente.

#### **Problèmes de mise à la terre**

Eu égard à l'extension croissante des conduites d'eau en matière isolantes, il serait désirable de pouvoir utiliser les câbles souterrains comme électrodes de terre. Il faudrait alors munir les câbles de manteaux métalliques. Pour ce rôle, il n'y aurait guère que le cuivre qui entrerait en ligne de compte, vu qu'il est considéré comme pratiquement inattaquable. Cependant, il en résulterait un risque de corrosion pour les conduites ou objets en un autre métal, en liaison conductrice avec les manteaux de cuivre. Il s'agirait par conséquent de choisir très soigneusement le tracé des câbles.

Mais les gaines de câbles isolées, avant tout les câbles sous plomb munis d'une enveloppe en matière synthétique, participent eux aussi aux mises à terre, en transportant les courants de court-circuit à la terre de station en station, resp. de prise de terre à prise de terre. Là où il n'y a plus de conduites d'eau métalliques, les courants qui empruntent la gaine des câbles peuvent atteindre des valeurs considérables. C'est pourquoi la capacité de charge des gaines de câbles devrait être connue. D'après les règles pour câbles à haute tension à isolation thermoplastique (publication ASE 0216.1959), on peut charger les gaines de câbles jusqu'à 50 A. Dans les règles pour câbles de réseaux à basse tension (publication ASE 3062.1967) manquent malheureusement des indications sur la charge. Par contre, selon ces règles, il serait admissible de munir les câbles à basse tension de gaines en cuivre, en fer ou en aluminium de 0,15 mm d'épaisseur seulement. La capacité de charge d'enveloppes aussi minces est minime. Quant à la mise-à-terre, les manchons de raccordement et de dérivation constituent aussi des points faibles, parce qu'en général on ne se soucie guère d'une liaison sûre entre gaine du câble et manchons.

Dans le même ordre d'idées, rappelons aussi que les courants capacitifs resp. les courants de court-circuit à la terre atteignent des valeurs considérables avec les câbles triplomb à isolation thermoplastique. Pour une tension de service de 20 kV et les sections moyennes de conducteurs, il faut s'attendre à des courants de court-circuit à la terre de l'ordre de 3...4 A/km. Pour ne pas se trouver en face de problèmes insolubles, il est donc absolument nécessaire de subdiviser autant que possible les réseaux de câbles.

#### **Désignation des câbles**

Dès que différents câbles empruntent la même fouille ou le même canal, on éprouve le besoin de distinguer clairement, si possible tout le long du parallélisme, la nature ainsi

que les points de départ et d'aboutissement des différents câbles. Pour les câbles à enveloppe extérieure synthétique, il y aurait la possibilité de marquer les manteaux de câbles par des signes imprimés, ou du moins de distinguer la nature du câble par une coloration uniforme du manteau extérieur. Ainsi, par exemple, si les câbles à haute tension étaient colorés en rouge, les câbles à basse tension en bleu et les câbles à courant faible en vert, on aurait une concordance avec les couleurs à choisir dans les projets d'installations électriques à courant fort.

L'aperçu qui précède est incomplet. Il y manque avant tout des directives sur les mesures à prendre lors de travaux à des installations de câbles. Cependant, les problèmes qui se posent à ce propos sont si étendus, et si différents selon les conditions locales, qu'on ne peut les résoudre simplement en renvoyant à des publications antérieures. L'occasion se présentera peut-être plus tard de traiter ce sujet en détail.

**Adresse de l'auteur:**

*E. Homberger*, ingénieur en chef de l'Inspection fédérale des installations à courant fort, Seefeldstrasse 301, 8008 Zurich.

## Constructions d'usines

### Inauguration de la station de Villarepos des Entreprises Electriques Fribourgeoises

Le 29 mai 1968, les Entreprises Electriques Fribourgeoises avaient invité la presse à la cérémonie d'inauguration de la station de Villarepos. Cette première station est appelée à ravitailler le nord du canton en énergie électrique, dans le cadre d'un nouveau plan de distribution. Il est prévu de desservir de la même façon le sud et l'ouest du canton au moyen de deux autres stations.

Pour l'orientation des invités, il a été déroulé un film consacré à la naissance et au développement des EEF jusqu'à ce jour. En tant que première entreprise de la contrée, les EEF approvisionnaient précédemment une région qui s'étendait jusqu'à Berne, Neuchâtel et au canton de Vaud. Dans son allocution, M. Ackermann, directeur, a signalé que, par suite de la production basée entièrement sur la force hydraulique, dans une année pauvre en précipitations où les besoins d'électricité vont néanmoins toujours croissants, on est obligé d'acheter de l'énergie pour respecter les livraisons aux abonnés; ceci va naturellement à l'encontre des désirs de l'Etat, pour qui l'entreprise d'électricité devrait être une source constante de revenu.

La distribution de l'énergie est loin d'être aussi spectaculaire que sa production. M. Marro, vice-directeur des EEF, a comparé le réseau de distribution au réseau routier. Tout comme il y a des routes nationales, des routes de transit principales et des routes d'intérêt local, il existe divers réseaux de distribution. Le réseau à haute tension de 132 kV correspond aux routes nationales, la tension de 66 kV est utilisée pour alimenter des régions étendues, enfin la tension de 17 kV est réservée à l'approvisionnement local. Dans le domaine des EEF, les besoins d'énergie doublent en une douzaine d'années. Cette demande croissante ne peut être couverte que grâce à la participation à de grandes centrales génératrices.

Mais pour pouvoir distribuer cette énergie, pour 2 francs du capital investi dans la production il doit être prévu pour la distribution l'investissement de 1 franc. A cet égard, les EEF prirent en 1950 une importante décision: doubler la tension dans les réseaux de distribution, soit de 8,5 à 17 kV et de 33 à 66 kV. La capacité du réseau s'en trouve doublée, voire même quadruplée

s'il s'agit de longues lignes. En décembre 1967, la transformation à 66 kV était achevée. Dans le réseau 8,5/17 kV, le changement est encore en cours.

Afin d'augmenter la sécurité du ravitaillement, on a aussi commencé à mailler le réseau pour pouvoir continuer à desservir autant d'abonnés que possible en cas d'interruption d'une ligne.

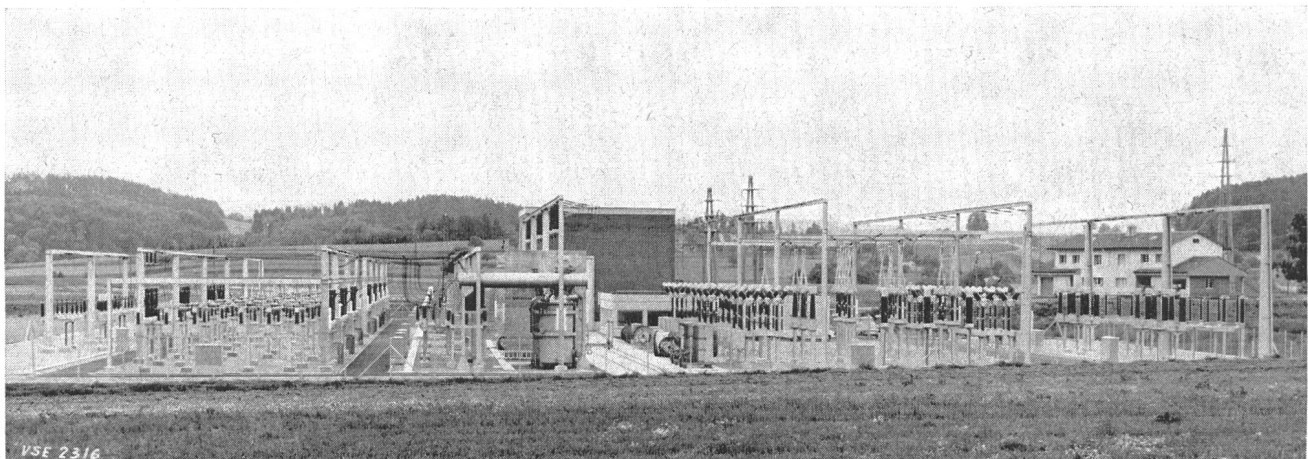
La première station dans le cadre du nouveau plan d'approvisionnement est celle de Villarepos. Elle est située au nœud le plus important des lignes à 66 kV au nord du canton. Elle est alimentée par deux lignes à 132 kV venant de Lucens et Galmiz; une troisième est prévue jusqu'à Hauterive. Les départs à 66 kV se répartissent en huit lignes. Villarepos est reliée à Hauterive par une installation de télémesure, afin de renseigner en tout temps Hauterive, qui reçoit aussi de l'énergie du réseau d'EOS pour compléter son énergie propre, sur les besoins de Villarepos.

En vue de protéger les eaux, tous les transformateurs sont montés sur des cuves en béton étanches remplies de gravier, destinées à recueillir l'huile qui pourrait s'échapper des transformateurs en cas d'avarie et à l'empêcher de pénétrer jusqu'à la nappe souterraine. Une halle est à disposition pour les travaux de service aux transformateurs, permettant de descendre la cuve et d'en sortir la partie active du transformateur. Cette halle est dotée d'un pont roulant de 80 t et de deux citernes d'huile d'une contenance totale de 24 000 l.

Le bâtiment de la station abrite aussi la télécommande centralisée, qui sert à commander les tarifs, enclencher et déclencher certains appareils consommateurs de courant, commander l'éclairage public, etc. Mais il peut également servir à alerter le personnel de service. Ces appareils d'alarme, que le monteur prend avec lui et branche sur le réseau à 220 V, semblent toutefois inutilement lourds et encombrants. La fréquence de commande, de 475 Hz, est injectée dans le réseau à 66 kV.

Il est prévu d'équiper Villarepos en station centrale pour tout le réseau nord du réseau à 66 kV des EEF. Dans ce but, des liaisons de télémesure et de télécommande vont être installées sur le réseau à haute tension entre Villarepos et les autres stations. Ainsi, en définitive, toutes ces stations seront surveillées et télécommandées à partir de Villarepos, de sorte qu'ici seulement sera stationné le personnel permanent.

*D. Kretz*



Vue totale de la station de Villarepos

**Invitation à la  
77<sup>e</sup> Assemblée générale (ordinaire) de l'UCS**

**du samedi, 21 septembre 1968, à 9.00 h**

**à la Maison des Congrès, Bienne**

**Ordre du jour**

1. Nomination de deux scrutateurs et du secrétaire de l'assemblée
2. Procès-verbal de la 76<sup>e</sup> Assemblée générale du 26 août 1967 à Lausanne
3. Rapports du Comité et de la Section des achats de l'UCS sur l'exercice 1967
4. Comptes de l'UCS pour l'exercice 1967; comptes de la Section des achats pour l'exercice 1967; rapport des contrôleurs des comptes
5. Cotisations des membres pour 1969 (art. 7 des statuts)
6. Budget de l'UCS pour l'exercice 1969; budget de la Section des achats pour l'exercice 1969
7. Elections statutaires:
  - a) Election de 4 membres du Comité
  - b) Election du président
  - c) Election de deux contrôleurs des comptes et de leurs suppléants
8. Lieu de la prochaine Assemblée générale
9. Divers; Propositions des membres (art. 11 des statuts)

pour le Comité de l'UCS

Le Président:  
*A. Rosenthaler*

Le Secrétaire-adjoint:  
*Dr. B. Frank*

*Remarque au sujet du droit de vote:* Conformément à l'art. 10 des statuts, chaque entreprise doit désigner un représentant pour l'exercice du droit de vote et lui délivrer une procuration écrite. Les autres délégués de la même entreprise sont priés de s'abstenir de voter.

**Propositions du Comité de l'UCS à l'Assemblée générale (ordinaire)  
du 21 septembre 1968, à Bienne**

*N° 2: Procès-verbal de la 76<sup>e</sup> Assemblée générale du 26 août 1967 à Lausanne*

Le procès-verbal (Bulletin de l'ASE, «Pages de l'UCS» 1967, N° 19, p. 243) est approuvé.

*N° 3: Rapport du Comité et de la Section des achats de l'UCS sur l'exercice 1967*

a) Le rapport du Comité sur l'exercice 1967 (Bulletin de l'ASE, «Pages de l'UCS», 1968, N° 16) est approuvé.

b) Le rapport de la Section des achats sur l'exercice 1967 (p. 221)<sup>1)</sup> est approuvé.

*N° 4: Comptes de l'UCS pour l'exercice 1967, comptes de la Section des achats pour l'exercice 1967; rapport des contrôleurs des comptes*

a) Les comptes de l'UCS pour l'exercice 1967 (p. 220) et le bilan arrêté au 31 décembre 1967 (p. 221) sont approuvés et décharge est donnée au Comité.

b) Les comptes de la Section des achats pour l'exercice 1967 (p. 222) et le bilan arrêté au 31 décembre 1967 (p. 222) sont approuvés et décharge est donnée au Comité.

<sup>1)</sup> Les chiffres entre parenthèses se rapportent aux pages du présent numéro des Pages de l'UCS.

*N° 5: Cotisations des membres pour 1969 (art. 7 des statuts)*

En application de l'art. 7 des statuts, les cotisations des membres sont fixées pour 1969 comme suit:

La cotisation comprend deux parts *A* et *B*, dont l'une *A* dépend du capital investi, l'autre *B* du mouvement d'énergie durant le dernier exercice, et ceci d'après la clé suivant le tableau I.

Pour les entreprises à partenaires, la part *B* (dépendant du mouvement d'énergie) de leur cotisation est calculée comme si elles étaient placées à l'échelon immédiatement inférieur à celui qui correspond à leur mouvement d'énergie annuel réel. Les entreprises à partenaires auxquelles participent, outre un seul membre de l'UCS, uniquement des cantons et communes dont la participation a été imposée par l'autorité concédante, payent 30 % de la somme ainsi calculée.

Les cotisations annuelles calculées selon les alinéas 2 et 3 ci-dessus sont majorées de 10 %.

Les catégories déterminées pour le nombre de voix à l'assemblée générale sont calculées d'après le tableau II.

*N° 6: Budget de l'UCS pour l'exercice 1969; budget de la Section des achats pour l'exercice 1969*

a) Le budget de l'UCS pour l'exercice 1969 (p. 220) est approuvé.



Capital investi frs.	A frs.	Mouvement annuel d'énergie 10 <sup>6</sup> kWh	B frs.
jusqu'à 100 000.—	50.—	jusqu'à 1	50.—
100 000.— à 200 000.—	75.—	1... 2	75.—
200 000.— à 500 000.—	125.—	2... 5	125.—
500 000.— à 1 000 000.—	200.—	5... 10	200.—
1 000 000.— à 2 000 000.—	325.—	10... 20	325.—
2 000 000.— à 5 000 000.—	500.—	20... 50	500.—
5 000 000.— à 10 000 000.—	750.—	50... 100	750.—
10 000 000.— à 20 000 000.—	1100.—	100... 200	1100.—
20 000 000.— à 50 000 000.—	1700.—	200... 500	1700.—
50 000 000.— à 100 000 000.—	2700.—	500...1000	2700.—
100 000 000.— à 200 000 000.—	4000.—	1000...2000	4000.—
supérieur à 200 000 000.—	6000.—	supérieur à 2000	6000.—

b) Le budget de la Section des achats pour l'exercice 1969 (p. 222) est approuvé.

N° 7: Elections statutaires

a) Election de 4 membres du Comité

Le deuxième mandat de MM. Ackermann, Strehler, Trümper et Zobrist expire lors de l'Assemblée générale. Les trois premiers nommés sont rééligibles et prêts à accepter un renouvellement de leur mandat. Le Comité propose de les confirmer pour un troisième mandat.

Monsieur Zobrist désire se retirer comme membre du Comité. Celui-ci propose de nommer comme nouveau membre du Comité Monsieur J. Wild, directeur du Service de l'électricité du Canton de Thurgovie.

b) Election du président

Le troisième mandat de Monsieur Rosenthaler prend fin avec l'assemblée générale d'aujourd'hui. Conformément aux statuts, il peut être réélu pour une nouvelle période de 3 ans. Le Comité propose de confirmer Monsieur Rosenthaler comme président de l'UCS pour une nouvelle période de 3 ans.

c) Election de deux contrôleurs des comptes et de leurs suppléants

Le Comité propose de renouveler le mandat de MM. Pfähler et Roussy comme contrôleurs des comptes et de MM. Dubochet et Kradolfer comme suppléants pour une nouvelle année.

Tableau II

Cotisation annuelle totale (sans majoration) frs.	Catégorie (= nombre de voix)
jusqu'à 100.—	1
101.—... 175.—	2
176.—... 275.—	3
276.—... 475.—	4
476.—... 825.—	5
826.—... 1 075.—	6
1 076.—... 2 450.—	7
2 451.—... 4 100.—	8
4 101.—... 7 000.—	9
7 001.—...12 000.—	10

Compte d'exploitation de l'UCS pour les exercices 1966 et 1967 et budgets pour 1967, 1968 et 1969

Recettes	Compte		Budget		
	1966 frs.	1967 frs.	1967 frs.	1968 frs.	1969 frs.
Solde reporté . . . . .	2 728.62	<b>1 986.88</b>			
Cotisations annuelles des membres . . . . .	643 790.—	<b>669 089.50</b>	630 000.—	650 000.—	<b>770 000.—</b>
Contribution de la Section des achats pour la gestion des affaires et des buts d'information . . . . .	55 000.—	<b>60 000.—</b>	50 000.—	50 000.—	<b>55 000.—</b>
Intérêts et bénéfices de cours . . . . .	29 756.83	<b>31 434.37</b>	30 000.—	30 000.—	<b>30 000.—</b>
Recettes diverses . . . . .	25 535.90	<b>25 165.—</b>	25 000.—	25 000.—	<b>25 000.—</b>
	<b>756 811.35</b>	<b>787 675.75</b>	<b>735 000.—</b>	<b>755 000.—</b>	<b>880 000.—</b>
<b>Dépenses</b>					
Secrétariat (Salaires, loyers et frais généraux) . . . . .	457 826.02	<b>432 542.29</b>	465 000.—	475 000.—	<b>490 000.—</b>
Comité et commissions . . . . .	39 401.90	<b>44 247.90</b>	35 000.—	40 000.—	<b>50 000.—</b>
Fête des jubilaires, assemblée générale et assemblées de discussion . . . . .	29 698.45	<b>28 754.85</b>	30 000.—	30 000.—	<b>30 000.—</b>
Frais d'information . . . . .	77 709.25	<b>76 220.50</b>	60 000.—	60 000.—	<b>80 000.—</b>
Participation aux frais de l'ASE pour la Section B du CES <sup>1)</sup> . . . . .	—.—	<b>96 577.55</b>	—.—	—.—	<b>90 000.—</b>
Cotisations à d'autres organisations . . . . .	58 265.10	<b>61 462.55</b>	50 000.—	60 000.—	<b>75 000.—</b>
Bulletin de l'ASE/UCS et imprimés (excédent des dépenses) . . . . .	668.20	<b>921.10</b>	—.—	—.—	<b>1 000.—</b>
Cours d'instruction (excédent des dépenses) . . . . .	1 996.45	<b>1 012.95</b>	10 000.—	—.—	<b>2 000.—</b>
Frais divers . . . . .	81 571.90	<b>42 370.02</b>	75 000.—	80 000.—	<b>30 000.—</b>
Impôts <sup>2)</sup> . . . . .	7 687.20	<b>2 100.80</b>	10 000.—	10 000.—	<b>2 000.—</b>
Réserves et amortissements . . . . .	—.—	—.—	—.—	—.—	<b>30 000.—</b>
Solde à reporter à compte nouveau . . . . .	1 986.88	<b>1 465.24</b>	—.—	—.—	—.—
	<b>756 811.35</b>	<b>787 675.75</b>	<b>735 000.—</b>	<b>755 000.—</b>	<b>880 000.—</b>

<sup>1)</sup> Cette participation est comprise dans les «Frais divers» du compte pour 1966 et des budgets pour 1967 et 1968.

<sup>2)</sup> Ce poste comprenait dans le compte pour 1966 et dans les budgets pour 1967 et 1968 les «Autres dépenses».



## Bilan de l'UCS au 31 décembre 1966 et 1967

	1966 frs.	1967 frs.
<i>Actif</i>		
Caisse, banques et compte de chèques postaux . . . . .	78 981.38	<b>104 933.30</b>
Débiteurs . . . . .	16 496.87	<b>21 901.88</b>
Titres . . . . .	728 885.50	<b>680 885.50</b>
Actif transitoire . . . . .	400.—	—
Mobilier . . . . .	1.—	<b>1.—</b>
	824 764.75	<b>807 721.68</b>
<i>Passif</i>		
Capital . . . . .	325 000.—	<b>325 000.—</b>
Réserves . . . . .	188 500.45	<b>115 193.80</b>
Créditeurs . . . . .	294 148.62	<b>277 818.54</b>
Passif transitoire . . . . .	15 128.80	<b>88 244.10</b>
Report à compte nouveau . . . . .	1 986.88	<b>1 465.24</b>
	824 764.75	<b>807 721.68</b>
<i>Remarques concernant le bilan</i>		
Cautions de fabricants d'installations spéciales . . . . .	116 000.—	<b>124 000.—</b>

### Rapport de la Section des achats de l'UCS sur l'exercice 1967

L'activité se maintient heureusement pour le moment dans les installations et sections de montage de nos membres. Les fournitures directes de matériel et d'appareils à nos membres sur la base des contrats de livraisons restent dans l'ensemble régulières. Les prix de certains appareils ménagers viennent pourtant d'accuser un certain fléchissement par suite de l'augmentation de la concurrence étrangère. On put déjà constater une importante réduction des prix. L'avenir dira si cette baisse se fera au détriment de la qualité habituelle de nos produits.

Nous constatons par contre avec satisfaction que les fournitures d'isolateurs et d'huile de transformateurs par l'entremise de la Section des achats accusent une augmentation d'environ 30 %. La solidarité vis-à-vis des fournisseurs contractuels a fortement contribué à influencer favorablement les négociations en vue d'une réduction ou tout au moins pour empêcher la montée des prix. Ceci avant tout en ce qui concerne l'huile de transformateurs qui a été sensiblement affectée par le conflit du Moyen-Orient.

Correspondant au progrès de la rénovation technique de l'éclairage public et au développement de la construction des routes nationales, le chiffre d'affaires des lampes à décharge est en augmentation. Les contrats de livraisons produisent ainsi leur effet favorable. Malheureusement, à la fin de 1967, deux fournisseurs contractuels de candélabres se sont retirés des contrats de livraisons.

Il n'y a pas eu de nouveaux contrats conclus durant l'année écoulée. Des négociations sont toutefois en cours. Les possibilités apparaissant seront toujours examinées, spécialement en ce qui concerne la qualité du matériel et du service. Ces derniers temps, on porte l'attention en premier lieu sur les tuyaux plastiques pour câbles. Les négociations de prix se font en présence des entreprises intéressés et des PTT avant tout. Les efforts de normalisation et de restriction du nombre de types sont au premier plan des préoccupations.

L'étendue de la liste des occasions de matériel usagé éditée trimestriellement augmente toujours davantage. Les membres de

l'Union ont ainsi la possibilité d'effectuer des ventes bienvenues ou des achats avantageux.

Au début de l'année, un dossier de l'ensemble des contrats de livraisons établies a été remis aux membres. C'est ainsi la fin de l'édition annuelle qui paraissait jusque là, et les acheteurs auront désormais en mains un catalogue clair et ordonné de l'ensemble du matériel et des appareils. Les modifications courantes seront portées sur des feuilles séparées qui seront fournies par la suite.

Une action de réclame utilisant les pochettes d'alumettes a été entreprise. La publicité concerne non seulement les applications de l'électricité, mais aussi le commerce spécialisé. Une nouvelle propagande est en préparation.

Les visites et discussions régionales au sujet des questions d'achats, désormais traditionnelles, se sont enrichies par la participation d'un éminent rapporteur qui parle des droits et devoirs des acheteurs. Cette innovation fut partout bien accueillie. Les congrès combinés avec des visites d'usines ont eu lieu à: Lausanne (visite de la Société Anonyme des câbleries et tréfileries de Cossonay) — Bienne (visite de la General Motors, montage de voitures automobiles) — Schwanden (visite de Therma S.A.) — et Lucerne (visite de la firme Weber S.A., Emmenbrücke).

A la fin de 1968, Monsieur H. Müller, ancien directeur, Aarau, a donné sa démission du Comité de la Section des achats. Il en faisait partie depuis 1954. Ses grands mérites à la Section des achats lui ont valu de chaleureux remerciements.

Le Comité de la Section des achats, dont font partie MM. K. Jud, directeur, Berne, en tant que président, O. Sommerer, directeur, Münchenstein, M. Kalbfuss, Chef de section, Clarens, et nouvellement H. Winteler, directeur, Jona-Rapperswil, a, au courant de l'année, tenu plusieurs séances consacrées en majeure partie à des accords de livraisons existants ou nouveaux. La Section des achats remercie tous ses membres du soutien actif de ses efforts.

**Compte d'exploitation de la Section des achats pour les exercices 1966 et 1967  
et budgets pour 1967, 1968 et 1969**

	Comptes		Budgets		
	1966 frs.	1967 frs.	1967 frs.	1968 frs.	1969 frs.
<i>Recettes</i>					
Solde	5 223.45	<b>1 085.91</b>	—.—	—.—	—.—
Recettes provenant de vente et médiation	152 335.50	<b>134 923.20</b>	110 000.—	120 000.—	<b>130 000.—</b>
Intérêts et divers	13 680.01	<b>13 373.92</b>	13 000.—	13 000.—	<b>13 000.—</b>
	<b>171 238.96</b>	<b>149 383.03</b>	<b>123 000.—</b>	<b>133 000.—</b>	<b>143 000.—</b>
<i>Dépenses</i>					
Remboursement à l'UCS					
pour la gestion des affaires	35 000.—	<b>35 000.—</b>	30 000.—	30 000.—	<b>35 000.—</b>
pour des buts d'information	20 000.—	<b>25 000.—</b>	20 000.—	20 000.—	<b>20 000.—</b>
Frais généraux divers	38 458.15	<b>38 077.10</b>	30 000.—	38 500.—	<b>44 000.—</b>
Impôts	3 017.90	<b>3 569.60</b>	4 500.—	4 500.—	<b>4 000.—</b>
Au fonds de réserve	10 000.—	—.—	—.—	—.—	—.—
Provisions	60 000.—	<b>45 000.—</b>	38 500.—	40 000.—	<b>40 000.—</b>
Amortissements	3 650.—	—.—	—.—	—.—	—.—
Solde reporté à compte nouveau	1 085.91	<b>2 736.33</b>	—.—	—.—	—.—
	<b>171 238.96</b>	<b>149 383.03</b>	<b>123 000.—</b>	<b>133 000.—</b>	<b>143 000.—</b>

**Bilan de la Section des achats au 31 décembre 1966 et 1967**

	1966 frs.	1967 frs.
<i>Actif</i>		
Banques et compte de chèques postaux	57 046.63	<b>111 548.19</b>
Débiteurs	187 959.28	<b>161 994.19</b>
Titres	307 050.—	<b>307 050.—</b>
Actif transitoire	3 313.30	—.—
	<b>555 369.21</b>	<b>580 592.38</b>
<i>Passif</i>		
Capital	150 000.—	<b>150 000.—</b>
Fonds de réserve	190 000.—	<b>190 000.—</b>
Provisions	139 124.10	<b>184 124.10</b>
Créditeurs	70 322.40	<b>49 072.40</b>
Passif transitoire	4 836.80	<b>4 659.55</b>
Report à compte nouveau	1 085.91	<b>2 736.33</b>
	<b>555 369.21</b>	<b>580 592.38</b>

**Rapport des contrôleurs des comptes à l'Assemblée  
générale 1968 de PUCS**

Conformément au mandat qui nous a été conféré, nous avons vérifié ce jour les comptes de l'UCS et de la Section des achats, arrêtés au 31 décembre 1967.

Le bilan de l'UCS au 31 décembre 1967 présente des totaux égaux à l'actif et au passif de 807 721.68 frs. Compte tenu des recettes totales s'élevant à 785 688.87 frs. et des dépenses totales s'élevant à 786 210.51 frs., l'exercice 1967 enregistre une perte de 521.64 frs. qui réduit le solde reporté de l'exercice précédent de 1 986.88 frs. à 1 465.24 frs.

Pour la première fois, les dépenses de la Commission des installations intérieures (section B du CES) figurent dans les comptes 1967. Ces dépenses se sont fortement multipliées par suite de l'activité accrue de l'ASE en vue de l'établissement de nouvelles prescriptions de sécurité.

Nous avons pris connaissance avec satisfaction de la proposition du Comité tendant à augmenter les cotisations annuelles de 10 %. Cette mesure est indispensable, si l'on ne veut pas entamer davantage les réserves existantes.

Le bilan au 31 décembre 1967 de la Section des achats accuse des totaux égaux à l'actif et au passif de 580 592.38 frs.

Le fonds de compensation, inchangé par rapport à l'année dernière, s'élève à 150 000.— frs. Tenant compte des recettes s'élevant à 148 297.12 frs. et des dépenses dont le montant atteint 146 646.70 frs., le bénéfice s'élève à 1 650.42 frs., ce qui augmente le bénéfice reporté de l'exercice précédent de 1 085.91 frs. à 2 736.34 frs.

Les comptes correspondent à la comptabilité qui est parfaitement tenue. Nous avons pointé, par sondages, un certain nombre d'écritures avec les pièces justificatives. Nous avons contrôlé l'état des réserves et celui des titres.

Nous avons pris connaissance des rapports de la S.A. Fiduciaire Suisse du 10 juin 1968 qui confirment que les bilans ont été établis conformément aux exigences légales et statutaires, que les évaluations sont faites avec prudence et que la comptabilité est parfaitement tenue.

Sur la base de nos vérifications, nous pouvons vous proposer d'accepter les comptes et bilans de l'UCS et de la Section des achats et de donner décharge avec remerciements tant au Comité qu'au secrétariat.

Zurich, le 9 juillet 1968

Les contrôleurs de comptes:

A. Roussy

W. Pfähler

## Construction d'usines

### Site d'une deuxième centrale nucléaire dans le canton de Berne

Les Forces Motrices Bernoises S. A. (FMB) ont procédé dernièrement à l'achat de biens-fonds sur le territoire de la commune de Graben, dans le district de Wangen sur l'Aar, en vue de s'assurer le terrain nécessaire pour la construction d'une deuxième centrale nucléaire dans le canton de Berne. L'emplacement

choisi se situe sur la rive droite de l'Aar, entre le confluent de la rivière Oenz et l'usine hydro-électrique de Bannwil. Il n'existe pas de projet concret pour l'instant, et la date du début de la construction n'est pas déterminée. Selon toutes prévisions, la puissance de cette installation devrait être sensiblement supérieure à celle de la centrale nucléaire en voie de réalisation près de Mühleberg. Le Conseil communal de Graben a été informé quant aux intentions des FMB.

## Congrès et sessions

### Journées des Câbles de la VDEW à Nuremberg 27 et 28 juin 1968

L'assemblée s'est tenue à la Meistersingerhalle, magnifique réalisation moderne située dans un parc à la périphérie de la ville. Il y eut environ 650 participants, dont quelques représentants étrangers, français, anglais, hollandais, belges et suisses (Bâle, St-Gall, Genève et Câbleries de Brougg).

La journée du jeudi, 27 juin, fut entièrement consacrée à des exposés sur l'état actuel de la construction et de l'exploitation des câbles en République Fédérale, tandis que le lendemain fut consacré à des visites d'usines et câbleries voisines de Nuremberg.

M. H. Bax, Osnabrück, ouvre le congrès en faisant le point de la technique des câbles à courant fort vue par les distributeurs d'énergie. Il cite, pour débiter, au sujet des câbles B. T. jusqu'à 1 kV, quelques chiffres statistiques sur l'utilisation respective de l'aluminium et du cuivre entre les années 61, 66 et 67 pour les sections cuivre de 50 à 120 mm<sup>2</sup> et aluminium de 70 à 185 mm<sup>2</sup>.

#### a) utilisation Al et Cu

année	Alu.	Cu.
1961	25 %	75 %
1966	50 %	50 %
1967	57 %	43 %

#### b) suivant le type de construction

année	PPb	thermoplastique
1961	39 %	61 %
1966	10 %	90 %
1967	6 %	94 %

On constate, en 1967, que le câble PPb recule à un pourcentage négligeable (environ 6%), l'ensemble de la production de câbles à isolation thermoplastique se répartissant en 31,9 % de câbles à manteau d'aluminium, câbles sans écran (Tdc normal) 31,1 % et 31 % pour le type «Céander».

Après avoir évoqué la situation des prix dans l'industrie des câbles, qui présente certaines similitudes avec celle du marché suisse — par exemple le coût encore relativement élevé des exécutions thermoplastiques vis à vis du câble papier — il aborde en détail l'utilisation des câbles thermoplastiques sans écran (Tdc — NYY ou NAYY) comme câbles de réseau.

Les distributeurs d'énergie allemands se préoccupent comme nous des dangers que présentent les travaux de génie civil et des conséquences qui en résultent pour la sécurité des personnes. Lorsqu'un outil métallique entre en contact avec un conducteur sous tension sans toucher au préalable un manteau métallique ou le neutre mis à la terre, il n'y a pas forcément de déclenchement instantané par suite d'absence de court-circuit. En outre, si le câble est en cuivre, celui-ci par son haut potentiel électrolytique ne subira pratiquement pas de dommage, tandis que l'aluminium subira rapidement les atteintes de la corrosion. C'est pourquoi les réseaux allemands prescrivent, tant pour les câbles thermoplastiques avec conducteurs aluminium que cuivre, de ne poser ce genre de câbles qu'entre 2 armoires de répartition ou 2 stations de transformation avec bonne mise à terre du neutre aux deux extrémités, soit comme câble de liaison et non de dérivation.

Toutefois, les progrès constructifs réalisés, surtout en ce qui concerne la protection contre la corrosion de l'aluminium, montrent qu'actuellement la rupture du neutre est extrêmement rare. En outre, l'utilisation progressive des disjoncteurs à courant de défaut élimine pratiquement ce danger.

Pour satisfaire aux conditions d'une bonne mise à terre, la confection de terres artificielles, soit pour les cabines de transformation, soit pour les immeubles, est généralisée, d'autant plus que les réseaux d'eau se construisent maintenant aussi avec des matériaux isolants. On maintient en outre l'usage de boîtes métalliques de dérivation qui constituent, par leur nombre, des terres artificielles valables.

Le conférencier examine ensuite les risques d'incendie de ce genre de câble et admet qu'ils ne sont sensiblement pas plus élevés qu'avec les câbles PPb, en évitant toutefois la concentration de matériaux facilement combustibles dans leur voisinage. La couleur des conducteurs présente certains problèmes. Les normes VDE prescrivent en effet, dès le 1. 1. 69, que dans les câbles et dans les installations intérieures, les couleurs devront être semblables, c'est-à-dire le neutre: jaune-vert, les phases: bleu, noir et brun.

Pour les câbles à manteau d'aluminium ou Céander, le conducteur médian n'est pas coloré. Cette prescription peut être dangereuse dans les réseaux existants où le neutre est de couleur bleue. Il propose qu'une mise en garde soit apposée dans les coffrets d'introduction d'immeubles, qui précise que: «La couleur du conducteur médian ne renseigne pas sur le mode de protection utilisé».

En effet, qu'arrivera-t-il si une partie de réseau passe de la mise au neutre au couplage de protection ou vice-versa?

Une lance est rompue en faveur de l'unification des différents types de câbles encore trop nombreux.

Au sujet de la diminution de la valeur des câbles à la suite d'accidents dûs aux travaux de génie-civil, la VDEW met au point, actuellement, une convention avec les sociétés d'assurance R. C. Cette convention prévoit dès le 1. 1. 69 une indemnisation automatique supplémentaire fixée à 6 % du coût du dommage. Elle est valable pour tous les câbles enterrés jusqu'à 60 kV, à l'exception des câbles à gaz ou à huile.

Puis le conférencier aborde la question des câbles à moyenne tension de 6 à 30 kV.

Il constate que l'utilisation de matières plastiques n'est pas encore aussi poussée que pour la basse tension, car les problèmes de résistance mécanique et thermique ne sont pas tous résolus. En outre, comme ces câbles sont encore plus chers que les câbles classiques PPb, on ne les utilise en grand que dans les installations de transformation et de couplage, en confectionnant à l'entrée de celles-ci des manchons plastique-papier à l'instar des exécutions en usage aux S.I. de Genève.

Cependant, il est permis de penser qu'en tous cas jusqu'à 10 kV le plastique viendra remplacer le papier.

Des réalisations sont faites pour le 20 et 30 kV en câbles unipolaires selon la technique utilisée en très haute tension afin d'augmenter les longueurs posées sans manchon, et l'impression se renforce toujours plus que pour la moyenne tension, ensuite pour la très haute tension, on s'attend au passage progressif aux isolations synthétiques.

En effet, si pour le 110 kV par exemple on utilisait soit le câble à huile soit le câble à pression externe de gaz, il est apparu le câble à pression interne d'une part et ces derniers temps d'autre part diverses réalisations pour 60, 70, 110 et même 138 kV au moyen de câbles polythène. Le premier pas est fait, il faut attendre des résultats. Enfin, les câbles au sodium venant au début 1967 des E.U.; ils ne semblent pourtant pas être appelés en Allemagne à de grands développements.

M. A. Ramusch de Dortmund a ensuite exposé une étude pratique d'alimentation d'une zone résidentielle de 10.000 habitants. En partant d'une puissance de pointe par logement de 2 kW pour un équipement comprenant éclairage, cuisson et eau chaude

et de 12 kW en ajoutant le chauffage intégral des locaux, il compare une distribution conventionnelle (peu de postes de transformation moyenne/basse tension et réseau important basse tension) avec une distribution impliquant de multiples postes de transformation et peu de réseau basse tension. L'étude tient compte des différents types de câbles utilisables tant en moyenne tension qu'en basse tension, des longueurs variables à poser ainsi que des différents montages et mesures de protection qu'ils impliquent. Les conclusions montrent les mêmes tendances que celles faites dans l'exposé précédent.

M. E. Schuldei, Oldenburg, parle ensuite des questions intéressant la technique de raccordement des conducteurs aluminium. Il montre que celle-ci a fait d'énormes progrès et que maintenant tous les types de bornes, en particulier à pression, sont au point et disponibles afin d'éviter les soudures. La question de la protection contre la corrosion tant redoutée de l'aluminium semble maintenant résolue.

Pour terminer, M. H. Brüderlin de Stuttgart a fait le point des développements en cours dans la fabrication des câbles à très haute tension polythène et des problèmes que posent leur fabrication.

En résumé, on peut dire que, indépendamment de l'utilisation intensive que les allemands font de l'aluminium pour les câbles souterrains, les développements actuels des câbles isolés aux matières thermoplastiques correspondent aux expériences faites en Suisse.

Le lendemain, le rapporteur a eu l'occasion de visiter la câblerie «Kabelmetal» filiale de Hackethal où il a pu constater l'utilisation systématique de rubans métriques placés à la fabrication, ainsi que d'impressionnantes presses qui placent la gaine d'aluminium en continu, à l'instar des presses à plomb bien connues. Le laboratoire d'essai après fabrication voit ses résultats enregistrés par imprimantes automatiques couplées aux appareils d'essai.

Le compte rendu complet de ces journées doit paraître dans «Elektrizitätswirtschaft» N° 15 le 15. 7. 68.

J.-J. Bussat, Genève

## Communications de nature économique

### Augmentation de 10,2 % de la consommation d'électricité pendant le 1<sup>er</sup> semestre 1968 en République fédérale allemande

D'après les indications d'une rapide statistique de la VDEW, la consommation d'électricité du réseau public s'est élevé à 72,9 TWh au cours du 1<sup>er</sup> semestre 1968, ce qui représente une augmentation de 10,2 % par rapport au 1<sup>er</sup> semestre 1967. La couverture des besoins a été assurée à 78,4 % par les centrales publiques (78,4 % pendant le 1<sup>er</sup> semestre 1967), et à 17,3 % (16,4) par les installations autoproductrices de l'industrie, le solde des importations représentant 4,3 % (5,2).

La production des centrales publiques a atteint 61,9 TWh au cours du 1<sup>er</sup> semestre 1968 (56,3 TWh), ce qui représente un ac-

croissement de 9,9 % par rapport à la même période de 1967. La production des centrales hydrauliques a diminué de 12,4 %.

Tandis que les importations restaient pratiquement stationnaires, les exportations ont fortement augmenté. Le solde des importations s'est ainsi réduit à 3,2 TWh (3,4) au cours du 1<sup>er</sup> semestre 1968. Les centrales industrielles ont produit pendant cette période 12,6 TWh, soit 16,1 % de plus que pendant le 1<sup>er</sup> semestre 1967.

La puissance des centrales thermiques de la République fédérale s'est accrue de 765 MW au cours du 1<sup>er</sup> semestre 1968. Ainsi sont entrées en service la centrale au gaz naturel «Robert Frank» de 300 MW à Landesbergen sur la Weser, une centrale thermique à base de lignite de 300 MW également à Niederaussem, et une centrale nucléaire de 250 MW à Lingen sur l'Ems.

## Données économiques suisses

(Extraits de «La Vie économique» et du  
«Bulletin mensuel de la Banque Nationale Suisse»)

N°		avril	
		1967	1968
1.	Importations . . . . . (janvier-avril) . . . . . Exportations . . . . . (janvier-avril) . . . . .	en 10 <sup>6</sup> fr. {	
		1 447,6 (5 777,3)	1 516,8 (6 130,9)
		1 237,9 (4 764,1)	1 347,8 (5 308,2)
2.	Marché du travail: demandes de places . . . . .	391	420
3.	Index du coût de la vie <sup>1)</sup> sept. 1966 = 100 (août 1939 = 100)	102,1 (230,6)	105,4 (238,1)
	Index du commerce de gros <sup>1)</sup> moyenne 1963 = 100	103,5	103,9
	Index de gros des porteurs d'énergie ci-après:		
	combustibles solides . . .	104,9	102,7
	gaz (pour l'industrie) <sup>1)</sup> 1963 = 100	102,4	102,4
	énergie électrique . . . .	108,9	109,5
4.	Permis délivrés pour logements à construire dans 65 villes . . . . . (janvier-avril) . . . . .	1 732 (6 674)	2 586 (7 569)
5.	Taux d'escompte officiel . . . %	3,5	3
6.	Banque Nationale (p. ultimo)		
	Billets en circulation . . . 10 <sup>6</sup> fr.	10 165,1	10 610,3
	Autres engagements à vue 10 <sup>6</sup> fr.	2 010,3	2 725,7
	Encaisse or et devises or 10 <sup>6</sup> fr.	12 200,2	12 452,9
	Couverture en or des billets en circulation et des autres engagements à vue . . . . . %	93,95	84,46
7.	Indices des bourses suisses	28.4.67	26.4.68
	Obligations . . . . .	92,16	96,46
	Actions . . . . .	480,3	673,7
	Actions industrielles . . . . .	640,5	942,2
8.	Faillites . . . . . (janvier-avril) . . . . .	59 (215)	59 (259)
	Concordats . . . . . (janvier-avril) . . . . .	6 (27)	8 (31)
9.	Statistique du tourisme occupation moyenne des lits existants, en % . . . . .	25	33
10.	Recettes d'exploitation des CFF seuls		
	Recettes de transport voyageurs et marchandises . . . . . (janvier-avril) . . . . .	en 10 <sup>6</sup> fr. {	
	Produit d'exploitation . . . . . (janvier-avril) . . . . .	109,5 (423,6)	116,5 <sup>2)</sup> (428,5)
		121,6 (472)	128,7 <sup>2)</sup> (477,2)

<sup>1)</sup> Conformément au nouveau mode de calcul appliqué par le Département fédéral de l'économie publique pour déterminer l'index général la base août 1939 = 100 a été abandonnée et remplacée par la base sept. 1966 = 100, pour le commerce de gros par la base 1963 = 100.

<sup>2)</sup> Chiffres approximatifs.

## Prix moyens sans garantie

le 20 du mois

## Métaux

		mai	Mois précédent	Année précédente
Cuivre (fils, barres) <sup>1)</sup> .	fr./100 kg	477.—	523.—	479.—
Etain (Banka, Billiton) <sup>2)</sup>	fr./100 kg	1369.—	1378.—	1469.—
Plomb <sup>1)</sup> . . . . .	fr./100 kg	112.—	108.—	109.—
Zinc <sup>1)</sup> . . . . .	fr./100 kg	125.—	120.—	126.—
Aluminium en lingot pour conducteurs électriques 99,5 % <sup>3)</sup> .	fr./100 kg	230.—	230.—	230.—
Fer barres, profilés <sup>4)</sup> .	fr./100 kg			
Tôles de 5 mm <sup>4)</sup> . . . . .	fr./100 kg			

<sup>1)</sup> Prix franco Bâle, marchandise dédouanée, chargée sur wagon, par quantité d'au moins 50 t.

<sup>2)</sup> Prix franco Bâle, marchandise dédouanée, chargée sur wagon, par quantité d'au moins 5 t.

<sup>3)</sup> Prix par 100 kg, franco gare destinataire, par quantité de 10 t et plus.

<sup>4)</sup> Prix franco frontière, marchandise dédouanée, par quantité d'au moins 20 t.

## Combustibles et carburants liquides

		mai	Mois précédent	Année précédente
Benzine pure/Benzine éthyliée . . . . .	fr./100 l	51.95 <sup>1)</sup>	50.95 <sup>1)</sup>	47.15 <sup>1)</sup>
Carburant Diesel pour véhicules à moteur . . .	fr./100 kg	62.00 <sup>2)</sup>	62.80 <sup>2)</sup>	56.05 <sup>2)</sup>
Huile combustible légère . . . . .	fr./100 kg	13.40 <sup>2)</sup>	14.00 <sup>2)</sup>	11.10 <sup>2)</sup>
Huile combustible moyenne (III) . . . . .	fr./100 kg	10.50 <sup>2)</sup>	10.10 <sup>2)</sup>	8.60 <sup>2)</sup>
Huile combustible lourde (V) . . . . .	fr./100 kg	7.90 <sup>2)</sup>	6.70 <sup>2)</sup>	7.20 <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Prix citerne pour consommateurs, franco frontière suisse Bâle, dédouané, ICHA compris, par commande d'au moins 1 wagon-citerne d'environ 15 t.

<sup>2)</sup> Prix pour consommateurs franco Bâle-port, dédouané. ICHA non compris.

## Charbons

		mai	Mois précédent	Année précédente
Coke de la Ruhr I/II <sup>1)</sup> . . . . .	fr./t	128.—	128.—	126.—
Charbons gras belges pour l'industrie				
Noix II <sup>1)</sup> . . . . .	fr./t	84.50	84.50	84.50
Noix III <sup>1)</sup> . . . . .	fr./t	80.50	80.50	80.50
Fines flambantes de la Sarre <sup>1)</sup> . . . . .	fr./t	84.50	84.50	84.50
Coke français, nord (franco Genève) . . . . .	fr./t	145.40	145.40	145.40
Coke français, Loire (franco Genève) . . . . .	fr./t	132.40	132.40	132.40
Charbons flambants de la Lorraine				
Noix I/II <sup>1)</sup> . . . . .	fr./t	94.50	94.50	94.50
Noix III <sup>1)</sup> . . . . .	fr./t	94.50	94.50	94.50
Noix IV <sup>1)</sup> . . . . .	fr./t	90.50	90.50	90.50
Charbons flambants de la Pologne				
Noix III/IV <sup>2)</sup> . . . . .	fr./t	70.—	70.—	70.—
Fines flambantes <sup>2)</sup> . . . . .	fr./t	64.—	64.—	64.—

<sup>1)</sup> Tous les prix s'entendent franco Bâle, marchandise dédouanée, pour livraison par wagons entiers à l'industrie.

<sup>2)</sup> Prix moyens contractés à l'industrie, wagon franco Bâle.



## Production et distribution d'énergie électrique par les entreprises suisses d'électricité livrant de l'énergie à des tiers

Communiqué par l'Office fédéral de l'économie énergétique et l'Union des Centrales Suisses d'électricité

La présente statistique concerne uniquement les entreprises d'électricité livrant de l'énergie à des tiers. Elle ne comprend donc pas la part de l'énergie produite par les entreprises ferroviaires et industrielles (autoproducteurs) qui est consommée directement par ces entreprises.

Mois	Production et achat d'énergie											Accumulation d'énergie				Exportation d'énergie	
	Production hydraulique		Production thermique		Energie achetée aux entreprises ferroviaires et industrielles		Energie importée		Energie fournie aux réseaux		Différence par rapport à l'année précédente	Energie emmagasinée dans les bassins d'accumulation à la fin du mois		Variations mensuelles - vidange + remplissage			
	1966/67	1967/68	1966/67	1967/68	1966/67	1967/68	1966/67	1967/68	1966/67	1967/68		1966/67	1967/68	1966/67	1967/68	1966/67	1967/68
	en millions de kWh											en millions de kWh		en millions de kWh			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Octobre . . . . .	1863	1976	10	15	67	67	172	266	2112	2324	+10,0	5901	5918	- 109	- 344	366	486
Novembre . . . . .	1767	1818	62	117	64	67	254	432	2147	2434	+13,4	5245	5281	- 656	- 637	265	462
Décembre . . . . .	1782	1801	152	165	80	50	256	487	2270	2503	+10,3	4491	4326	- 754	- 955	308	476
Janvier . . . . .	1886	1924	124	202	74	47	262	364	2346	2537	+ 8,1	3511	3297	- 980	-1029	370	470
Février . . . . .	1818	1876	77	158	76	50	216	226	2187	2310	+ 5,6	2503	2220	-1008	-1077	406	384
Mars . . . . .	1945	1913	58	115	92	51	101	225	2196	2304	+ 4,9	1735	1222	- 768	- 998	346	347
Avril . . . . .	2149	2073	2	9	83	62	56	88	2290	2232	- 2,5	898	1020	- 837	- 202	507	406
Mai . . . . .	2253	2538	1	2	66	88	54	49	2374	2677	+12,8	1460	1452	+ 562	+ 432	603	769
Juin . . . . .	2515		1		70		41		2627			2716		+1256		792	
Juillet . . . . .	2813		1		100		26		2940			5225		+2509		1071	
Août . . . . .	2894		2		95		23		3014			6209		+ 984		1151	
Septembre . . . . .	2402		1		71		70		2544			6262 <sup>1)</sup>		+ 53		729	
Année . . . . .	26087		491		938		1531		29047							6914	
Oct. ... mars . . . . .	11061	11308	483	772	453	332	1261	2000	13258	14412	+ 8,7			-4275	-5040	2061	2625
Avril ... mai . . . . .	4402	4611	3	11	149	150	110	137	4664	4909	+ 5,3			- 275	+ 230	1110	1175

Mois	Répartition des fournitures dans le pays											Fournitures dans le pays y compris les pertes					
	Usages domestiques, artisanat et agriculture		Industrie en général		Electro-chimie, -métallurgie et -thermie		Chaudières électriques <sup>1)</sup>		Chemins de fer		Pertes et énergie de pompage <sup>2)</sup>		sans les chaudières et le pompage		Différence % <sup>3)</sup>	avec les chaudières et le pompage	
	1966/67	1967/68	1966/67	1967/68	1966/67	1967/68	1966/67	1967/68	1966/67	1967/68	1966/67	1967/68	1966/67	1967/68		1966/67	1967/68
	en millions de kWh																
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Octobre . . . . .	863	889	349	389	242	269	3	4	93	98	196	189	1720	1823	+ 6,0	1746	1838
Novembre . . . . .	924	944	366	406	289	312	3	3	108	111	192	196	1877	1962	+ 4,5	1882	1972
Décembre . . . . .	956	1028	364	388	295	292	5	2	139	121	203	196	1954	2021	+ 3,4	1962	2027
Janvier . . . . .	972	1031	384	401	298	286	6	5	122	130	194	214	1967	2056	+ 4,5	1976	2067
Février . . . . .	861	952	347	387	282	275	5	5	103	114	183	193	1773	1915	+ 8,0	1781	1926
Mars . . . . .	895	959	362	399	294	301	7	3	106	111	186	184	1839	1951	+ 6,1	1850	1957
Avril . . . . .	834	855	360	364	312	325	8	3	98	96	171	183	1772	1802	+ 1,7	1783	1826
Mai . . . . .	804	873	358	378	244	302	23	10	93	102	249	243	1689	1845	+ 9,2	1771	1908
Juin . . . . .	799		364		227		38		105		302		1690			1835	
Juillet . . . . .	753		335		235		42		103		401		1622			1869	
Août . . . . .	793		342		232		51		118		327		1689			1863	
Septembre . . . . .	840		366		258		29		105		217		1753			1815	
Année . . . . .	10294		4297		3208		220		1293		2821		21345			22133	
Oct. ... mars . . . . .	5471	5803	2172	2370	1700	1735	29	22	671	685	1154	1172	11130	11728	+ 5,4	11197	11787
Avril ... mai . . . . .	1638	1728	718	742	556	627	31	13	191	198	(38)	(37)	420	426	+ 5,4	3554	3734
											(62)	(74)					

<sup>1)</sup> D'une puissance de 250 kW et plus et doublées d'une chaudière à combustible.

<sup>2)</sup> Les chiffres entre parenthèses représentent l'énergie employée au remplissage des bassins d'accumulation par pompage.

<sup>3)</sup> Colonne 15 par rapport à la colonne 14.

<sup>4)</sup> Capacité des réservoirs à fin septembre 1967: 6560 millions de kWh.

# Production et consommation totales d'énergie électrique en Suisse

Communiqué par l'Office fédéral de l'économie énergétique

Les chiffres ci-dessous concernent à la fois les entreprises d'électricité livrant de l'énergie à des tiers et les entreprises ferroviaires et industrielles (autoproducteurs).

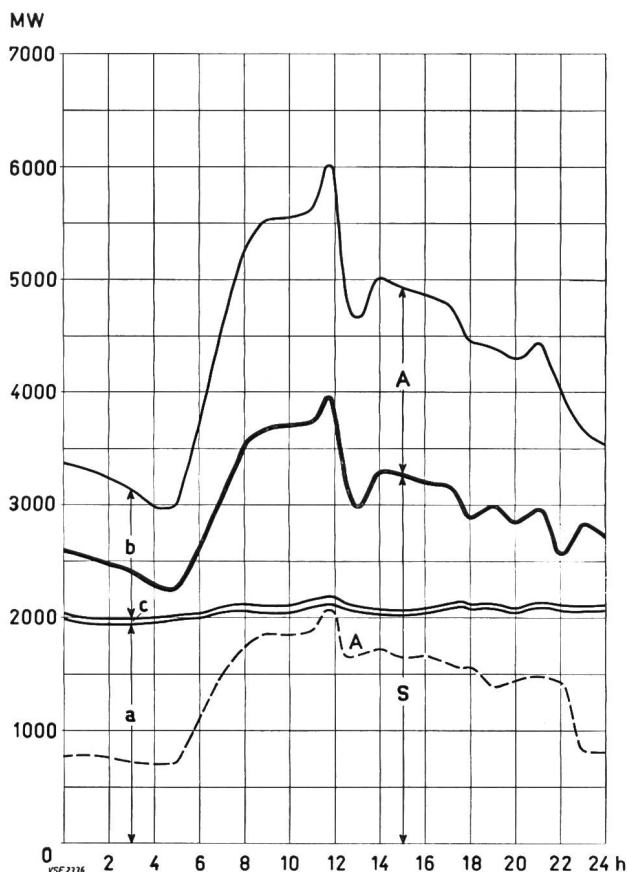
Mois	Production et importation d'énergie									Accumulation d'énergie				Exportation d'énergie		Consommation totale du pays	
	Production hydraulique		Production thermique		Energie importée		Total production et importation		Différence par rapport à l'année précédente	Energie emmagasinée dans les bassins d'accumulation à la fin du mois		Variations mensuelles - vidange + remplissage					
	1966/67	1967/68	1966/67	1967/68	1966/67	1967/68	1966/67	1967/68		1966/67	1967/68	1966/67	1967/68	1966/67	1967/68	1966/67	1967/68
	en millions de kWh									%	en millions de kWh						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Octobre . . . . .	2185	2290	41	47	172	266	2398	2603	+ 8,5	6291	6310	- 115	- 353	417	552	1981	2051
Novembre . . . . .	1986	2039	98	152	254	432	2338	2623	+12,2	5600	5635	- 691	- 675	284	519	2054	2104
Décembre . . . . .	1989	1999	185	199	256	487	2430	2685	+10,5	4792	4614	- 808	-1021	328	520	2102	2165
Janvier . . . . .	2073	2115	158	236	262	364	2493	2715	+ 8,9	3751	3516	-1041	-1098	392	510	2101	2205
Février . . . . .	1997	2055	107	191	216	226	2320	2472	+ 6,6	2677	2368	-1074	-1148	428	414	1892	2058
Mars . . . . .	2170	2105	88	149	101	225	2359	2479	+ 5,1	1855	1297	- 822	-1071	376	377	1983	2102
Avril . . . . .	2408	2352	31	38	56	94	2495	2484	- 0,4	947	1080	- 908	- 217	582	515	1913	1969
Mai . . . . .	2630	2915	22	31	54	57	2706	3003	+11,0	1547	1531	+ 600	+ 451	700	895	2006	2108
Juin . . . . .	2935		27		41		3003			2902		+1355		895		2108	
Juillet . . . . .	3268		24		26		3318			5581		+2679		1179		2139	
Août . . . . .	3322		20		24		3366			6607		+1026		1258		2108	
Septembre . . . . .	2767		22		70		2859			6663 <sup>1)</sup>		+ 56		808		2051	
Année . . . . .	29730		823		1532		32085							7647		24438	
Oct. ... mars . . .	12400	12603	677	974	1261	2000	14338	15577	+ 8,6			-4551	-5366	2225	2892	12113	12685
Avril ... mai . . .	5038	5267	53	69	110	151	5201	5487	+ 5,5			- 308	+ 234	1282	1410	3919	4077

Mois	Répartition de la consommation totale du pays														Consommation du pays sans les chaudières et le pompage		Différence par rapport à l'année précédente
	Usages domestiques, artisanat et agriculture		Industrie en général		Electro-chimie, -métallurgie et -thermie		Chaudières électriques <sup>1)</sup>		Chemins de fer		Pertes		Energie de pompage				
	1966/67	1967/68	1966/67	1967/68	1966/67	1967/68	1966/67	1967/68	1966/67	1967/68	1966/67	1967/68	1966/67	1967/68	1966/67	1967/68	
	en millions de kWh														%		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Octobre . . . . .	880	906	395	425	345	359	5	5	140	145	193	199	23	12	1953	2034	+ 4,1
Novembre . . . . .	941	960	418	444	329	330	4	4	148	149	211	210	3	7	2047	2093	+ 2,2
Décembre . . . . .	974	1047	415	421	319	310	6	3	162	166	222	214	4	4	2092	2158	+ 3,2
Janvier . . . . .	992	1052	421	439	308	303	6	6	157	169	213	230	4	6	2091	2193	+ 4,9
Février . . . . .	878	971	381	424	285	291	6	6	138	152	200	208	4	6	1882	2046	+ 8,7
Mars . . . . .	915	979	398	437	306	320	7	4	149	157	203	202	5	3	1971	2095	+ 6,3
Avril . . . . .	850	871	397	400	325	346	9	6	138	142	190	183	4	21	1900	1942	+ 2,2
Mai . . . . .	818	888	390	417	359	378	28	12	139	145	212	215	60	53	1918	2043	+ 6,5
Juin . . . . .	814		402		375		43		146		219		109		1956		
Juillet . . . . .	769		366		376		51		147		220		210		1878		
Août . . . . .	810		369		366		64		145		229		125		1919		
Septembre . . . . .	856		399		372		37		146		207		34		1980		
Année . . . . .	10497		4751		4065		266		1755		2519		585		23587		
Oct. ... mars . . .	5580	5915	2428	2590	1892	1913	34	28	894	938	1242	1263	43	38	12036	12619	+ 4,8
Avril ... mai . . .	1668	1759	787	817	684	724	37	18	277	287	402	398	64	74	3818	3985	+ 4,4

<sup>1)</sup> D'une puissance de 250 kW et plus et doublées d'une chaudière à combustible.

<sup>2)</sup> Capacité des réservoirs à fin septembre 1967: 6950 millions de kWh.

## Production et consommation totales d'énergie électrique en Suisse



### 1. Puissance disponible le mercredi 15 mai 1968

	MW
Usines au fil de l'eau, moyenne des apports naturels . . . . .	2040
Usines à accumulation saisonnière, 95 % de la puissance maximum possible . . . . .	5840
Usines thermiques, puissance installée . . . . .	530
Excédent d'importation au moment de la pointe . . . . .	—
<b>Total de la puissance disponible . . . . .</b>	<b>8410</b>

### 2. Puissances maxima effectives du mercredi 15 mai 1968

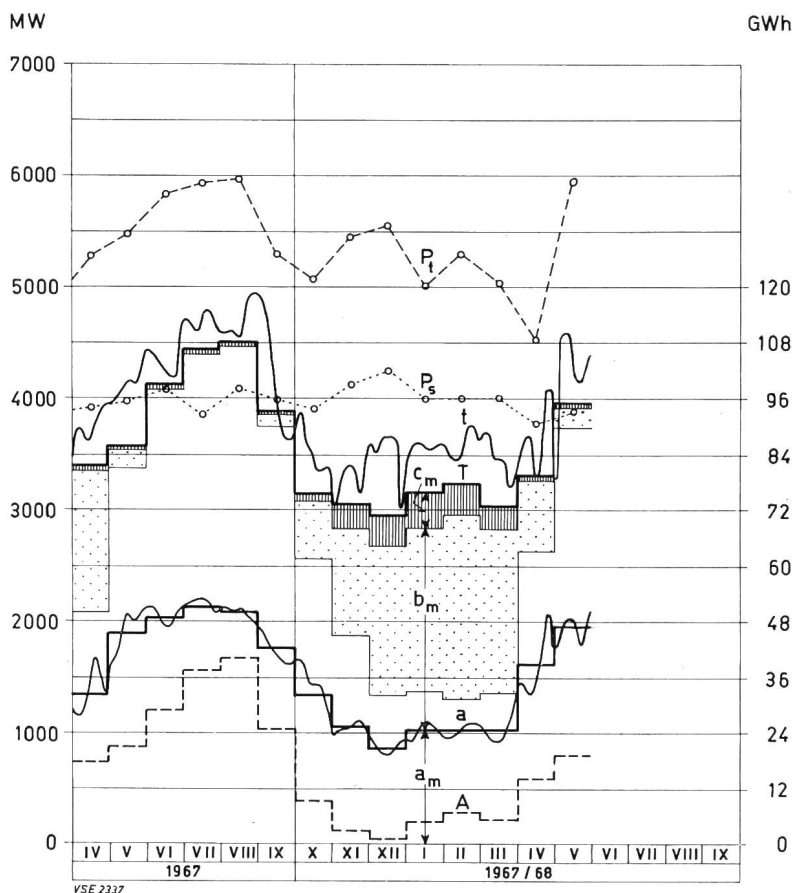
Fourniture totale . . . . .	5950
Consommation du pays . . . . .	3900
Excédent d'exportation . . . . .	2050

### 3. Diagramme de charge du mercredi 15 mai 1968 (voir figure ci-contre)

- a Usines au fil de l'eau (y compris usines à accumulation journalière et hebdomadaire)
- b Usines à accumulation saisonnière
- c Usines thermiques
- d Excédent d'importation (aucun)
- S + A Fourniture totale
- S Consommation du pays
- A Excédent d'exportation

### 4. Production et consommation

	Mercredi 15 mai	Samedi 18 mai	Dimanche 19 mai
	GWh (millions de kWh)		
Usines au fil de l'eau . . . . .	48,7	48,4	45,4
Usines à accumulation . . . . .	55,3	42,8	23,0
Usines thermiques . . . . .	1,2	0,8	0,6
Excédent d'importation . . . . .	—	—	—
<b>Fourniture totale . . . . .</b>	<b>105,2</b>	<b>92,0</b>	<b>69,0</b>
<b>Consommation du pays . . . . .</b>	<b>72,8</b>	<b>62,0</b>	<b>50,0</b>
<b>Excédent d'exportation . . . . .</b>	<b>32,4</b>	<b>30,0</b>	<b>19,0</b>



### 1. Production des mercredis

- a Usines au fil de l'eau
- t Production totale et excédent d'importation

### 2. Moyenne journalière de la production mensuelle

- a<sub>m</sub> Usines au fil de l'eau
- b<sub>m</sub> Usines à accumulation, partie pointillée provenant d'accumulation saisonnière
- c<sub>m</sub> Production des usines thermiques
- d<sub>m</sub> Excédent d'importation (aucun)

### 3. Moyenne journalière de la consommation mensuelle

- T Fourniture totale
- A Excédent d'exportation
- T—A Consommation du pays

### 4. Puissances maxima le troisième mercredi de chaque mois

- P<sub>s</sub> Consommation du pays
- P<sub>t</sub> Charge totale

**Rédaction des «Pages de PUCS»:** Secrétariat de l'Union des Centrales Suisses d'électricité, Bahnhofplatz 3, Zurich 1; adresse postale: Case postale 8023 Zurich; téléphone (051) 27 51 91; compte de chèques postaux 80 - 4355; adresse télégraphique: Electrunion Zurich. **Rédacteur:** Ch. Morel, ingénieur.

Des tirés à part de ces pages sont en vente au secrétariat de l'UCS, au numéro ou à l'abonnement.