Zeitschrift: Bulletin de l'Association suisse des électriciens

Herausgeber: Association suisse des électriciens

Band: 50 (1959)

Heft: 15

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

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: 08.08.2025

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

Production et distribution d'énergie

Les pages de l'UCS

Le 4e Congrès international d'électrothermie à Stresa

par *P. Meystre*, Lausanne

061.3(100)«1959» : 621.365

Préambule

Le 4e Congrès international d'électrothermie vient d'avoir ses assises à Stresa. Il est peut-être indiqué, avant de présenter une relation des travaux de ce congrès, de le situer dans le cadre auquel il appartient. Je pense qu'un tel mode de faire sera utile à nombre de lecteurs qui n'ont pas eu l'occasion d'être en contact direct avec les organismes un peu particuliers qui en constituent les composantes.

L'Union internationale d'électrothermie

Cet organisme international a été créé à Paris en 1953. Son siège est à Paris. Il groupe les organismes nationaux, et plus particulièrement les Comités nationaux d'électrothermie.

Son objet est l'étude, la coordination et l'information de tout ce qui a trait au chauffage électrique dans le domaine des applications industrielles et artisanales, et ceci sous toutes leurs formes. Toutes les faces de ces problèmes sont de son ressort: théorique et pratique, sciences pures et appliquées, méthodes et procédés de fabrication; appareils, réalisations et utilisation. L'UIE est essentiellement axée sur le plan technique, les questions d'économie générale étant également de son ressort pour leurs interférences dans le domaine de l'électrothermie.

Elle poursuit la réalisation de ses objectifs

— en assurant la liaison entre les organes nationaux d'électrothermie;
— en assurant la liaison avec les autres grands organismes internationaux (UNIPEDE etc.);
— en organisant des congrès internationaux d'électrothermie, tel celui de Stresa qui porte le n° 4.

L'organisme suisse d'électrothermie

Son appellation est «Commission Suisse d'Electrothermie», en abrégé SKEW.

Elle a été créée par

l'Union des Centrales Suisses d'Electricité (UCS)
l'Association Suisse des Electriciens (ASE)
l'Union Suisse des Consommateurs d'Energie (UCE)
l'Electrodiffusion (Elwi).

Elle compte actuellement 18 membres.

Son but est le parallèle, sur le plan national, de celui de l'UIE, soit l'étude de toutes les questions se rapportant à l'électrothermie sur le plan suisse, des problèmes énergétiques qui s'y rapportent ainsi que des problèmes techniques et économiques.

A la base se trouve la commission d'étude qui crée, suivant les besoins, des groupes de travail spécialisés selon leur objet.

Trois grands groupes ont été définis:

Le groupe A: Les problèmes de méthodes
Le groupe B: Les problèmes d'application
Le groupe C: Les questions énergétiques

Le Congrès de Stresa

Son objet

Il est organisé par l'Union internationale d'électrothermie, avec la collaboration du Comité électrotechnique italien.

Le thème central a été défini comme il suit:

«Tendances de l'Electrothermie dans le cadre de l'évolution, de la production et de l'utilisation de l'énergie en général et de l'énergie électrique en particulier. Les travaux qui se poursuivront au cours de cette manifestation internationale doivent notamment permettre de définir les conditions rationnelles de l'emploi de l'énergie électrique à des fins thermiques dans l'industrie et l'artisanat, compte tenu des ressources en énergie propres à chacun des pays participants.

L'examen et la mise en valeur des mesures techniques capables d'améliorer les divers procédés électrothermiques et l'étude des possibilités concernant le développement des applications électrothermiques constituent également les buts importants du Congrès.

Pour atteindre ces objectifs, les rapports présentés sont surtout orientés vers les différentes applications industrielles de l'électrothermie et les débats qui se dérouleront au cours des séances de travail porteront essentiellement sur l'examen analytique de ces applications tant sur le plan technique que sur le plan économique.»

Les moyens envisagés pour réaliser le plus complètement le thème adopté étaient de deux ordres:

d'une part, la présentation de nombreux rapports imprimés, en principe avant le congrès, expédiés aux congressistes et discutés dans des séances techniques de sections spécialisées;

d'autre part, la visite d'établissements industriels de caractéristiques très diverses, mais dont le point

commun était la présentation de réalisations importantes dans le domaine de l'électrothermie. Le développement intense de l'industrie en Italie du Nord a permis de faire un choix dans les installations correspondant aux critères rappelés plus haut de façon que, d'une manière générale, les visites puissent se faire sans voyage important et qu'elles n'entraînent pas des inconvénients pour les séances de discussion.

Les participants

Les participants se subdivisent en catégories d'intéressés qui découlent des buts et de la structure de l'UIE et de ses composantes nationales.

On pouvait donc noter:

Les représentants des Administrations (industrie, commerce, etc.) et des grandes écoles (technique et économie);

les représentants de l'Industrie

- — sidérurgique et métallurgique
- — construction et équipement thermiques
- — construction électrique
- — mécanique et métaux

les producteurs et distributeurs d'énergie électrique, etc.

Les participants provenant de plus de 22 pays ont dépassé le nombre de 600.

La participation suisse, relativement modeste, était supérieure à vingt; elle comprenait un certain nombre de membres de la Commission Suisse d'Electrothermie, des constructeurs et des producteurs et distributeurs d'énergie.

Les rapports

Plus de 200 rapports ont été présentés, émanant de représentants d'une vingtaine de pays. Ils étaient, suivant la matière traitée, groupés en sections, sections au nombre de 10. Il est bien évident qu'il ne saurait être question de faire une analyse ou un résumé de chacun des rapports présentés. Nous nous limiterons donc à relever certains rapports ou points qui paraissent devoir présenter un intérêt particulier. Il va de soi que, dès qu'une question doit être examinée, il faut se reporter aux rapports présentés. Nous relevons qu'un compte rendu du Congrès sera un document complet et précieux. Il contiendra le texte, à jour, de tous les rapports présentés, le texte des séances, discussions, etc.

La liste des sections

Section I — Exposé sur le thème central. Etude sur le développement des applications électrothermiques. Statistiques. Influence des dites applications sur les conditions de travail et sur la productivité.

Section II — Applications de l'électrothermie en sidérurgie.

Section III — Applications de l'électrothermie dans les industries de la fonderie (métaux ferreux et non ferreux).

Section IV — Applications de l'électrothermie dans les industries mécaniques.

Section V — Applications de l'électrothermie dans les industries des glaces et verres ainsi que de la céramique.

Section VI — Applications de l'électrothermie dans les industries des matières plastiques, du bois, des textiles, du caoutchouc et du cuir.

Section VII — Applications de l'électrothermie dans les industries des produits alimentaires, des produits chimiques et des produits pharmaceutiques.

Section VIII — Applications thermiques dans les industries électrochimiques et électrométallurgiques (aluminium, carbure de calcium, ferro-alliages, etc.).

Section IX — Problèmes techniques et problèmes économiques posés par les applications électrothermiques, en ce qui concerne la production et la distribution de l'énergie électrique. Information et diffusion concernant ces applications.

Section X — Problèmes intéressant les recherches et l'évolution des techniques.

- — Contrôle des températures
- — Transmission de la chaleur
- — Examen des techniques nouvelles
- — Laboratoire d'électrothermie.

Les séances techniques

Section I

Exposé sur le thème central. Etude sur le développement des applications électrothermiques. Statistiques. Influence des dites applications sur les conditions de travail et sur la productivité.

Rapports présentés: 10.

Citons ceux qui nous ont paru les plus importants.

Influence des procédés de soudage électrique sur l'accroissement de la productivité (nº 101).

La production s'identifie à l'harmonie des tâches de conception, étude et exécution de pièces ou appareils propres à fournir de la façon la plus satisfaisante et dans des conditions avantageuses d'achat et d'exploitation, le service ou l'ensemble des services que l'on s'est proposé d'assurer.

L'intérêt exceptionnel que présente l'emploi du soudage constitue un élément décisif. Ceci explique le développement progressif et inéluctable des applications du soudage dans tous les domaines de la construction.

Cependant, l'extension prise par la construction soudée a posé des problèmes métallurgiques et mécaniques nouveaux, mal résolus encore. La coordination à l'échelle mondiale dans ce domaine est en train de se faire grâce à l'initiative de l'Institut International de la Soudure. De ces travaux découlera un essor nouveau de la construction soudée dont bénéficiera la production industrielle tout entière.

Expériences d'un service régional de distribution en ce qui concerne le développement de l'Electrothermie industrielle (nº 102).

Généralités concernant les conditions dans le domaine de fourniture considéré. Développement des fournitures industrielles électrothermiques au cours de ces dernières années. Evaluation des besoins électrothermiques dans les diverses installations consommatrices. Principes des tarifs appliqués. Conditions présentes, nouvelles possibilités et tendances probables du développement dans les diverses branches d'utilisation.

La diffusion dans les pays membres de l'Union Internationale d'Electrothermie (nº 103).

Les informations transmises par les pays membres de l'UIE, sur leur activité de diffusion dans le domaine de l'électrothermie industrielle et artisanale, furent centralisées d'après des principes uniformes et classées clairement.

On a tiré de cette documentation des conclusions pratiques en ce qui concerne les méthodes les plus intéressantes à appliquer à l'avenir pour cette diffusion et, finalement, on a élaboré des recommandations en vue de l'activité future des pays membres, dans ce domaine.

En annexe on trouve un résumé qui se rapporte à l'enseignement de l'électrothermie dans des écoles supérieures et professionnelles, ainsi qu'aux laboratoires de l'enseignement, des centres de recherches et des entreprises industrielles.

L'introduction du gaz naturel et ses répercussions sur les livraisons d'énergie électrique (n° 104), par *B. Bauer, U. V. Büttikofer, A. Herzog.*

Ce très important rapport émane de rapporteurs suisses. Il examine un problème qui jouera, dans un avenir proche, un rôle important dans les questions énergétiques. Le résumé en tête du rapport mérite de figurer intégralement ici:

«L'importance du gaz naturel dans le bilan énergétique des pays qui en disposent, a fourni l'occasion d'examiner, dans une courte étude, les répercussions de l'introduction du gaz naturel sur les livraisons d'énergie électrique.

Le rapport ci-après examine avant tout son importance en Italie, en France et en Autriche, mais il tient compte également de l'apparition du gaz naturel en Allemagne de l'Ouest, aux Pays-Bas et en Yougoslavie.»

La conclusion la plus essentielle du rapport est la suivante:

«Le gaz naturel constitue, pour les différents pays qui en disposent, une intéressante source d'énergie qui prend avantageusement rang dans l'économie de l'énergie.

Le gaz naturel ne doit pas se présenter comme un concurrent pour les autres formes d'énergie, mais on doit s'efforcer au contraire de coordonner judicieusement son emploi avec les autres formes d'énergie pour la couverture des besoins.

Si le gaz naturel offre, pour la production de chaleur, d'intéressantes possibilités dans un nombre limité de cas, les quantités d'énergie avec lesquelles il peut soulager l'économie de l'électricité restent cependant modestes. Dans beaucoup d'autres cas on en reste réduit, comme avant, à employer l'énergie électrique pour la production de chaleur.

Toutefois apparaît un nouveau développement dans l'industrie chimique où le gaz naturel prend une importance parfois encore plus grande comme élément chimique que comme combustible.»

Le développement de la fusion au four électrique dans le Commonwealth (nº 105).

La réduction des métaux à partir de leurs minerais par des méthodes électrothermiques était relativement peu développée dans le Commonwealth avant la seconde guerre mondiale, sauf en ce qui concerne l'installation de certaines usines de ferro-alliages dans l'Est du Canada. La période de guerre a nécessité la construction d'installations d'urgence pour la fusion en Grande-Bretagne, l'Australie, les Indes et l'Afrique du Sud, tandis qu'une plus vaste extension se produisait au Canada. Depuis 1945, des développements sur une grande échelle ont eu lieu dans bien des endroits du Commonwealth où des Centrales hydro-électriques et thermiques à bon marché ont été et sont encore développées. En conséquence, une industrie prospère des ferro-alliages s'est créée en Australie et Afrique du Sud tandis qu'aux Indes se développe rapidement une importante production de ferro-manganèse. Le Canada a considérablement accru sa charge électrothermique. Des installations électriques de fusion de plusieurs types ont été installées en Rhodésie et dans l'Est de l'Afrique Anglaise.

Cela fait partie d'un plan de développement des ressources minières du Commonwealth, par le traitement des matières premières aussi près que possible de leur source d'origine et aussi d'aide à l'expansion industrielle de ces territoires.

Contribution de l'énergie électrique à la couverture de la demande de chaleur dans l'industrie italienne (nº 106).

Le rapport examine certains aspects de l'évolution de la demande de chaleur dans l'industrie italienne, suivant les différentes sources d'énergie utilisées.

Pour l'énergie électrique, en particulier, le rapport souligne les modifications successives subies par les caractéristiques de la production et de la distribution, ainsi que l'influence exercée par ces modifications sur la disponibilité et sur les coûts de l'énergie électrique, et par là sur la possibilité d'une utilisation économique de cette énergie dans les différentes applications thermiques industrielles.

Il examine les perspectives que cette évolution semble indiquer à brève échéance et dans un avenir plus éloigné.

Les incidences de la fusion par induction en métallurgie et sur la productivité et les conditions de travail dans la fonderie (n° 107).

Les conditions de fusion plus propres et plus reproductibles au four à induction offrent de nouvelles possibilités quant au mode de travail métallurgique dans les fonderies de fer, de métaux lourds et de métaux légers. Par la mise en œuvre judicieuse du four à induction, la production peut être mieux organisée et dirigée et par là, la productivité peut être accrue grâce à un contrôle attentif de l'analyse et de la température. La simplification et l'amélioration des conditions de travail ressortent comme un facteur devenant toujours plus important.

L'Electrothermie dans le bilan énergétique de la Suisse (n° 108),
par *U. V. Büttikofer* et *A. Herzog.*

L'examen des auteurs démontre que, pour couvrir les besoins en chaleur, l'énergie électrique entre en compétition avec les autres formes d'énergie. L'accroissement de la valeur subjective a pour résultat de développer sensiblement l'emploi de l'énergie électrique.

Le rapport traite de certaines questions de principe qui sont en liaison avec l'utilisation de l'énergie électrique en ce qui concerne la couverture des besoins en chaleur. Il tient compte des conditions propres à la Suisse où les quantités disponibles en énergie électrique sont limitées, par rapport aux besoins totaux en énergie et, plus particulièrement, aux besoins de chaleur.

Deux autres rapports examinent les problèmes du même ordre qui se posent en France et au Japon.

Les quelques notes qui précèdent suffisent à caractériser l'importance des travaux de cette section. Cela souligne l'actualité du thème du Congrès. Les discussions ont permis de constater qu'il s'agit là de problèmes qui se posent actuellement dans le monde entier. On peut se demander si elles trouvent chez nous tout l'écho qu'elles méritent et il paraît indiqué de souligner qu'il est indispensable qu'elles soient suivies par tous les milieux intéressés.

Section II

Applications de l'électrothermie en sidérurgie.
Rapports présentés: 23.

La sidérurgie et la grosse métallurgie ne jouent pas, en Suisse, un rôle important et cela pour des raisons évidentes qu'il est superflu de rappeler ici.

On constate, par contre, sur le plan mondial, un développement intense, développement qui s'accompagne de travaux de recherches — études, laboratoires, essais, méthodes — destinés à augmenter la productivité et les tonnages produits. Dans ce domaine, l'électrothermie, encore récente, avance à pas de géants et sa part devient de plus en plus grande.

Il suffit de constater le nombre de rapports présentés pour en être persuadé. La question étudiée était essentiellement celle de l'utilisation du four électrique à arc dans la production de la fonte ou de l'acier.

Les problèmes qui se posent sont extrêmement divers et se subdivisent en un certain nombre de groupes.

Douze rapports se rapportaient au four à arc lui-même: études et recherches concernant l'arc électrique et son comportement, étude pour l'amélioration du rendement de l'arc. — Augmentation de la puissance, qui devient considérable; un auteur décrit un four de 35 000 kW.

Des études systématiques de fonctionnement ont été entreprises et ont fait l'objet de rapports s'efforçant de définir le processus de fonctionnement à base scientifique.

Un facteur important du rendement du four est constitué par les électrodes — fonctionnement, usure, forme, etc. — et fait l'objet de deux rapports.

Le réglage du four — cinq rapports — est un problème encore en pleine évolution. Différents types de réglages sont utilisés et on constate que, dans ce domaine, l'automaticité se développe et que les possibilités que donne l'électronique sont déjà réalisées en laboratoire. Il n'est pas douteux que ce système s'étende, et certaines exécutions sont signalées dans des aciéries américaines. Il s'agit, dans la plupart des cas, du réglage des électrodes elles-mêmes. Le travail de réglage est considérable. C'est pourquoi les systèmes électrohydrauliques sont utilisés.

Les auxiliaires sont également l'objet de problèmes technologiques et constructifs. Un rapport étudiait «Les transformateurs de four à arc».

Ce qui précède démontre combien les problèmes techniques sont actuels; leur évolution est rapide, et il est permis d'affirmer que la technique du four à arc a atteint un niveau remarquable.

Quatre rapports présentés s'efforçaient de situer le développement de la production de l'acier au four électrique dans différents pays: USA, sur le plan européen, en Italie, au Japon.

En conclusion, on constate que l'évolution de la sidérurgie, depuis la seconde guerre mondiale, est caractérisée par l'importance croissante des aciéries électriques. Des tonnages très importants d'acier sont produits au four électrique, procédé qui a permis, ces dernières années particulièrement, d'augmenter très fortement la production de l'acier.

Section III

Applications de l'électrothermie dans les industries de la fonderie (métaux ferreux et non ferreux).
Rapports présentés: 17.

Les problèmes de fusion des métaux sont multiples. Il faut distinguer la fusion des métaux ferreux et des métaux non ferreux.

Le type de four utilisé est le four de fusion par induction.

Les fours modernes à induction se divisent en

deux catégories principales: les fours à canal et les fours sans noyau, qui se subdivisent eux-mêmes en deux catégories: ceux qui fonctionnent à la fréquence normale du réseau et ceux qui fonctionnent à une fréquence plus élevée et nécessitent des dispositifs changeurs de fréquence.

Les nombreux rapports présentés ont traité les problèmes techniques, construction, fonctionnement, réglage, pour les métaux ferreux et non ferreux.

Un rapport étudie les fours à fusion d'uranium. La fusion des métaux légers a également été étudiée.

Les distributeurs d'énergie qui ont été appelés à être en contact avec des consommateurs de cette catégorie savent que pour des puissances non négligeables certains de ces fours sont monophasés. Le problème des charges équilibrées sur le réseau se pose alors. Cette question a fait l'objet d'un rapport très intéressant, relevant quelles conditions générales doivent être remplies pour le raccordement de fours monophasés sur réseau triphasé, qui doit être chargé symétriquement. Il donne les moyens qui permettent l'automatisation de la compensation de la charge réactive et de l'équilibrage des phases. Des cas pratiques ont été réalisés avec l'appareillage décrit.

Section IV

Applications de l'électrothermie dans les industries mécaniques.

Rapports présentés: 24.

L'industrie mécanique présente un caractère qu'il est nécessaire de souligner: la diversité.

Diversité dans ses fabrications:

la mécanique participe en fait, de près ou de loin, à tout ce qui est manufacturé.

Diversité dans la structure:

on trouve la gamme complète, depuis le plus petit atelier jusqu'aux plus grandes usines.

Diversité dans les moyens matériels:

dans les méthodes d'organisation et de travail.

La diversité est aussi un facteur qui caractérise l'électrothermie et son emploi en mécanique.

Une grande catégorie est constituée par les fours destinés à assurer des traitements thermiques de pièces métalliques (en métaux ferreux ou non) de formes, dimensions et poids les plus divers. Les traitements eux-mêmes diffèrent suivant les qualités recherchées. De nombreux rapports se sont attaqués à ces problèmes et les fours les plus divers ont été décrits: fours, construction, fonctionnement, méthodes. Le cas de l'aluminium et des métaux légers, qui prennent dans la mécanique une place de plus en plus importante, a également été étudié.

Les types de fours les plus employés sont des fours à résistance avec air conditionné. Le four à induction à fréquence normale ou élevée est également utilisé. Les fours électriques à cémentation constituent une application importante et il faut souligner les progrès accomplis dans ce domaine, en particulier par la régularité des résultats obtenus et par l'augmentation de la productivité. Les générateurs électroniques pour chauffage à induction constituent également un chapitre qui, en mécanique, devient d'actualité.

Qui dit traitement thermique dit manutention, et les problèmes qui se posent sont l'accès au four, dans le four, et à la sortie du four. Ces problèmes sont particulièrement délicats, qu'il s'agisse de pièces délicates ou importantes.

Enfin, les problèmes de soudage et de soudure, d'un tout autre ordre que ceux qui précèdent, sont eux aussi en évolution:

— soudure par points dans les grands réservoirs et en particulier dans la construction des réacteurs nucléaires;
— recherches de l'Institut de la Soudure (France) qui se poursuivent sur quatre plans principaux qui sont résumés comme suit:
  Influence des paramètres d'ordre géométrique et cinématique, influence du courant et de la tension à l'arc sur la pénétration.
  Etudes relatives à la compacité des joints.
  Caractéristiques mécaniques des joints réalisés.
  La connaissance des lois dégagées a permis de préciser les règles à observer pour obtenir, en soudage manuel, des résultats satisfaisants et dépassant très largement les limites habituellement admises pour cette technique de soudage.

Ce qui précède permet, nous l'espérons, de se rendre compte combien intéressantes et variées ont été les études présentées dans cette section. Il n'est pas douteux que, là également, il y a une ample matière qui sera à la base de développements nouveaux dans l'industrie, une amélioration des performances des produits et une meilleure productivité des méthodes.

Section V

Applications de l'électrothermie dans les industries des glaces et verres ainsi que de la céramique.

Rapports présentés: 8.

Il s'agit là d'un domaine où l'électricité a déjà acquis depuis nombre d'années une position solide. On pourrait donc en inférer que la technique y afférente subit une certaine stabilisation. Il n'en est rien. Dans le domaine du verre, par exemple, le chauffage des avant-bassins de fours de verrerie, naguère domaine exclusif des combustibles, voit la solution électrique y prendre pied. De nouveaux fours de fusion ont fait l'objet d'une communication.

En céramique également est étudié un nouveau four tunnel; des perfectionnements sont signalés, des nouveaux dispositifs voient le jour.

On constate que l'électricité s'installe dans les multiples opérations que l'on rencontre dans la poterie et non seulement pour la cuisson proprement dite.

Des considérations économiques (1 rapport) soulignent le gros intérêt de cette évolution.

Section VI

Applications de l'électrothermie dans les industries des matières plastiques, du bois, des textiles, du caoutchouc et du cuir.

Rapports présentés: 14.

Il s'agit là d'applications fondamentales. Prenons la plus ancienne — le bois (4 rapports) —. Le séchage dans un champ diélectrique constitue une méthode qui n'a pas donné encore toutes ses possibilités; elles sont étudiées en différents rapports: «L'emploi de la haute fréquence dans le séchage des bois» (Suisse) — «Le chauffage à fréquence radio dans l'industrie du bois» (Grande-Bretagne) — «Un principe fondamental de la conception de l'appareil de séchage par radio-fréquence» (Japon), trois rapports qui seront à la base de progrès nouveaux dans l'industrie du bois.

Les problèmes du plastique et du caoutchouc sont du même ordre sans être identiques. Deux rapports se sont attachés à l'importance du préchauffage dans le processus total, que ce soit pour le caoutchouc ou les matières plastiques.

Pour les plastiques, une technique nouvelle se fait voie, soudeuses, presses, etc., un appareillage qui est actuellement en plein développement. Le nylon impose des problèmes qui trouvent leur solution en électrothermie.

Certains processus sont particulièrement intéressants, tels les infrarouges appliqués aux textiles et aussi dans l'industrie du papier; ce mode d'application — encore à ses débuts — fait l'objet de quatre rapports.

Le travail du caoutchouc n'est pas simple, ce qui explique l'objet d'un rapport qui reprend à la base l'«Etude des propriétés électriques des mélanges de caoutchouc au cours de la vulcanisation sous presse».

Enfin, un rapport reprend un sujet beaucoup plus connu: la chaudière à électrode sous l'angle de son emploi industriel et les méthodes d'utilisation propres à son emploi optimum.

Section VII

Applications de l'électrothermie dans les industries des produits alimentaires, des produits chimiques et des produits pharmaceutiques.

Rapports présentés: 14.

Les produits chimiques: Des problèmes de chauffage très divers se posent, qui ont provoqué la construction de corps de chauffe aussi spéciaux que leur objet. L'industrie chimique voit l'électricité, grâce à sa souplesse, être seule à résoudre des problèmes aussi spéciaux que les matières qui sont traitées: camphre, baryum (dans l'industrie sucrière).

Le chauffage de certaines conduites: le chauffage infrarouge intervient pour les peintures et vernis industriels; certains résultats d'exploitation très intéressants ont été présentés.

Des problèmes de l'alimentation ont été poursuivis — pour les êtres humains ou pour le bétail —. C'est ainsi qu'une étude du chauffage du sol dans l'horticulture a présenté des considérations très intéressantes. Le séchage des fourrages par infrarouges aborde un problème certainement actuel. Celui du riz aux infrarouges est peut-être à retenir; il sort cependant de notre centre direct d'intérêt. Par contre, «La pasteurisation du lait par énergie électrique à haute fréquence et à fréquence industrielle» peut certainement mériter l'attention de nos milieux laitiers et des réseaux qui les alimentent.

Enfin, quatre rapports se rapportent à la boulangerie et à la cuisson industrielle. Il est certain qu'une évolution — permise seulement pour l'électricité — est en train de se faire. La cuisson du pain, d'artisanale (le boulanger du coin), est en train de devenir une industrie, une production journalière de centaines de mille kilogrammes faite dans des conditions optimales que seule l'électricité peut permettre économiquement et techniquement.

Section VIII

Applications thermiques dans les industries électrochimiques et électrométallurgiques (aluminium, carbure de calcium, ferro-alliages, etc.).

Rapports présentés: 17.

Un centre d'intérêt qui, pour nombre de cas, présente une actualité évidente pour certaines de nos industries. Ainsi le rapport qui traite la production de l'aluminium ou ceux ayant trait aux fours à carbure de calcium (4), de magnésium (1). Certains, plus généraux, ont trait aux ferro-alliages (1) ou encore, d'un caractère nettement technologique, étudient les électrodes pour four avec arc-résistance. La métallurgie sous vide est en plein développement (3 rapports) et les fours à graphite font l'objet de 2 rapports japonais.

Le four électrique, il faut le constater, est intimément et directement lié au produit à traiter. Il présente, par rapport aux autres moyens à disposition, un degré de souplesse qui le met hors du lot. Cela pose par conséquent dans chaque cas des conditions spéciales et particulières conduisant à des réalisations pratiques souvent très diverses pour le même but à remplir. La suite et l'expérience, l'évolution des exigences feront là, comme ailleurs, le choix et élimineront les solutions qui ne cadrent pas parfaitement avec des exigences qui deviennent de plus en plus serrées.

Section IX

Problèmes techniques et problèmes économiques posés par les applications électrothermiques, en ce qui concerne la production et la distribution de l'énergie électrique. Information et diffusion concernant ces applications.

Rapports présentés: 15.

Il faut relever, au début d'un résumé relatif à cette section, un point important; c'est la répartition des attributions entre deux grands organismes internationaux: l'Union Internationale d'Electrothermie (UIE) et l'Union Internationale des Producteurs et Distributeurs d'énergie électrique (UNIPEDE). Il

est entendu que les questions tarifaires sont du ressort de l'Unipède. Cependant, six rapports abordent directement les questions tarifaires, sous l'angle du consommateur, il est vrai: Importance et avantages des tarifs de nuit pour le distributeur et le consommateur; l'utilisation optimale du tarif vert (France); le distributeur et l'électrothermie industrielle; fournitures électrothermiques et répercussions pour le distributeur, etc.

Il est bien évident que si, dans l'ensemble, les études mentionnées sont axées sur le côté consommateur de la question, il y a une certaine interférence — impossible, nous semble-t-il, à supprimer complètement — avec la répartition UIE-UNIPEDE mentionnée plus haut.

8 rapports étudient les conditions de fonctionnement des fours pour réaliser à la fois les conditions techniques optimales et les caractéristiques économiques qui découlent des tarifs. Il est certain qu'indépendamment des conditions tarifaires proprement dites, les fours à arc de grande puissance posent aux distributeurs des conditions de fourniture qui doivent être étudiées de très près.

Un rapport s'est spécialement attaché à cette question «Comment vendre le courant destiné à l'électrothermie». Il ne saurait épuiser le problème, mais constitue une intéressante contribution à cette question.

Section X

Problèmes intéressant les recherches et l'évolution des techniques.

Rapports présentés: 39.

Vouloir résumer la teneur des 39 rapports présentés est une gageure. Par définition, l'activité de cette section est dirigée dans toutes les directions pour tous les types de fours, pour toutes les méthodes thermiques dont l'application est possible, pour toutes les applications présentes ou à venir. Le domaine est illimité. La masse des rapports est importante et, comme il se doit, leur valeur, pour autant que nous puissions en juger, inégale, tant en ce qui concerne leur valeur propre qu'en ce qui a trait aux possibilités d'application.

Les recherches peuvent être classées en différentes catégories: recherches théoriques de bases: conductibilité etc.

recherches sur certains procédés: isolations, éléments chauffants, sur les techniques de refroidissement d'anodes, de chauffage de gaz à l'infrarouge, technologiques sur certains matériaux, sur le séchage diélectrique, tubes chauffants, etc. etc.

Une autre catégorie est celle ayant trait à la régulation,

les réglages automatiques,

les constantes de températures, etc.

Les méthodes de calcul (les plus diverses):

dans des fours à résistance,

dans un four à induction avec multiplication de fréquence, d'analyse graphique et représentations analogiques de la propagation de la chaleur dans les corps chauffés par induction, essais sur les conditions de séchage dans le champ d'un condensateur haute fréquence, etc. etc.

Les méthodes de mesure:

de rendement de lampes infrarouges,

prises de vues d'arcs entretenus.

Les prescriptions:

Les préparatifs en vue des règles de sécurité des fours électriques industriels (Allemagne),

Les laboratoires et leur travail:

La classification décimale en électrothermie,

Les laboratoires d'électrothermie norvégiens projetés.

Les travaux de cette section correspondent bien à ce qu'on peut en attendre; les travaux scientifiques sur tous les problèmes d'électrothermie en commençant par tous les éléments simples, afin de mettre à la disposition du stade suivant — les applications pratiques — des données qui pourront être les bases, théories, calculs, essais, permettant de passer aux réalisations industrielles, qui, bien entendu, ne seront valables que lorsque ces réalisations, confrontées avec les faits sur le plan pratique, auront démontré leur pleine validité.

Les visites techniques

Elles avaient comme objet la visite d'entreprises industrielles qui présentaient, sous l'angle de leur importance, leur organisation, leurs produits et leur développement en applications électrothermiques, un intérêt direct pour les congressistes qui se répartissaient ainsi suivant leur centre d'intérêt. Il ne saurait être question de faire un compte-rendu de ces visites, si ce n'est pour en souligner l'intérêt et pour noter la grande impression qu'elles ont laissée aux visiteurs. L'industrie italienne, très touchée au cours de la dernière guerre, a pris depuis un développement intensif. Elle s'est résolument basée, pour cela, sur les méthodes et l'organisation scientifique du travail. Dans chaque usine, on trouve des laboratoires de recherche, etc., qui expliquent les grandes possibilités de concurrence et la haute valeur des produits italiens sur les marchés mondiaux.

Nous nous bornons à citer un certain nombre de firmes visitées:

Innocenti, Milan: Lambretta — Moteurs — Grosse mécanique

Institut expérimental des Métaux Légers, Milan

Acciaierie e Ferriere Lombarde Falck, Milan

Società Ceramica Italiana, Laveno

Motta, Produits alimentaires, Milan

Lazzaroni & Cie, biscuits, Saronno

FIAT, autos, Turin

SAVA, aluminium, Porto Marghera, etc.

Conclusions

Après avoir situé la structure des organismes axés sur l'électrothermie, le Congrès de Stresa, 4e de la série, a fait l'objet d'une relation de ses activités les

plus importantes. Il n'est pas douteux que les travaux de Stresa seront à l'origine de nouveaux progrès dans le domaine de l'électrothermie.

Adresse de l'auteur:

P. Meystre, chef du Service de l'électricité de la Ville de Lausanne, Lausanne.

Congrès et sessions

Echange d'expériences sur les installations de télécommande à fréquence musicale

Il s'est tenu les 4 et 5 juin 1959 à Gmunden (Haute-Autriche) un congrès de spécialistes autrichiens, allemands, suisses et français de l'économie électrique, ainsi que de quelques maisons de construction, pour échanger leurs expériences dans le domaine de la télécommande à fréquence musicale.

L'organisation était aux mains du «Verband der Elektrizitätswerke Österreichs» (VEÖ) et de la «Vereinigung Deutscher Elektrizitätswerke» (VDEW).

Après l'allocution initiale du Président du congrès, M. A. Kemmelmeier, directeur des Fränkische Überlandwerke S. A. à Nuremberg, les quatre conférences suivantes précisèrent les expériences faites avec l'emploi des installations de télécommande dans les différents pays: sur l'Allemagne, le professeur W. Strahringer, Hessische Elektrizitäts AG, Darmstadt, président de la VDEW; sur l'Autriche, M. E. Werner, Elektrizitätswerk Wels; sur la Suisse, M. A. Zeindler, Service électrique de Schaffhouse; sur la France, M. Dutournier, Electricité de France, Paris.

Dans un second groupe de conférences, on s'est occupé des aspects techniques et économiques de l'édification et de l'emploi des installations de télécommande pour l'exploitation des entreprises électriques, soit en général, soit dans des cas concrets.

Un troisième groupe de conférences fut consacré aux questions de l'influence des installations de télécommande par celles des abonnés et réciproquement, ainsi qu'aux problèmes techniques que soulève l'intégration de dispositifs de télécommande dans un réseau existant. On discuta pour finir du statut juridique de ces installations.

Les conférences elles-mêmes, comme la discussion animée qui suivit chacune d'elles et que le président conduisit avec une maîtrise remarquable, mirent en évidence les grands progrès réalisés à ce jour dans la technique des installations modernes de télécommande, de même que les services variés que ces dernières sont en mesure de rendre aujourd'hui dans l'exploitation des entreprises d'électricité.

Nous reviendrons plus en détail dans un prochain numéro sur cette intéressante manifestation.

Communications de nature économique

Production et consommation d'énergie électrique en Allemagne Occidentale en 1957

31 : 621.311(43-15)

Du rapport statistique du «Referat Elektrizitätswirtschaft im Bundesministerium für Wirtschaft» et des statistiques annuelles de l'Union Internationale des Producteurs et Distributeurs d'Energie Electrique, nous extrayons les données suivantes sur l'approvisionnement en énergie électrique dans la République Fédérale de l'Allemagne Occidentale en 1957.

Comparaison simplifiée des bilans 1956 et 1957

Tableau I

	1956 GWh	1957 GWh	Variation %
Energie produite nette:			
Services publics	49 249	53 130	+ 7,9
Autoproducteurs	31 011	33 266	+ 7,3
Total	80 260	86 396	+ 7,6
Energie importée de l'étranger	3 353	3 566	+ 6,4
Energie exportée à l'étranger	−2 050	−2 570	+ 25,4
Energie totale fournie pour la consommation dans le pays	81 563	87 392	+ 7,1
Consommation industrie et traction	57 353	61 839	+ 7,8
Consommation éclairage public, commerciale et domestique, autres usages domestiques, petite force motrice industrielle artisanale et agricole, consommation propre des entreprises	16 858	18 435	+ 9,4
Total	74 211	80 274	+ 8,2
Energie absorbée par les pompages	1 394	1 368	— 1,9
Energie perdue dans les réseaux	5 958	5 750	— 3,5
Total général	81 563	87 392	+ 7,1

Le tableau I donne une *comparaison simplifiée des bilans 1956 et 1957*. L'énergie totale fournie pour la consommation dans le pays a augmenté en 1957 de 7,1 % par rapport à 1956 (87 392 GWh contre 81 563 GWh). Cette augmentation avait été de 11,0 % en 1956 par rapport à 1955. La consommation «industrie et traction» s'est accrue de 7,8 % par rapport à l'année précédente. La consommation de l'industrie proprement dite a augmenté de 8,0 %, taux qui est en-dessous de celui de 10,0 % constaté en 1956. La consommation du groupe «éclairage public, commercial et domestique, autres usages domestiques, petite force motrice industrielle artisanale et agricole, consommation propre des entreprises» a augmenté de 9,4 %; cette augmentation avait été de 15,1 % en 1956.

La production hydraulique a diminué de 12 774 GWh en 1956 à 12 127 GWh en 1957 (voir tableau II), ce qui correspond à un recul de 5,1 %. La production thermique est passée de 67 486 GWh en 1956 à 74 269 GWh en 1957, en augmentation de 10,1 %; la participation des centrales thermiques à la production globale d'énergie était donc de 86 %.

Production d'énergie en 1957
Classement d'après la nature de l'industrie

Tableau II

Nature de l'industrie	Production nette			
	thermique GWh	hydraulique GWh	Total GWh	Total %
Services publics électriques	42 683	10 447	53 130	—
Autoproducteurs:				
Industrie minière	15 311	50	15 361	46,2
Industrie sidérurgique	3 969	15	3 984	12,0
Industries électrochimiques et électrométallurgiques	4 400	562	4 962	14,9
Chemins de fer électriques et tramways	464	369	833	2,5
Industries de la fibre de bois et du papier	1 933	126	2 059	6,2
Industries diverses	5 509	558	6 067	18,2
Total	31 586	1 680	33 266	100,0
Total général	74 269	12 127	86 396	—

Le tableau II donne la *production d'énergie en 1957 classée selon la nature de l'industrie*. La production des services publics avait atteint 61,5 %, celle des autoproducteurs 38,5 % de la production totale. Relevons enfin que l'industrie minière et l'industrie sidérurgique produisent ensemble 58,2 % de l'énergie produite par les autoproducteurs.

Production d'énergie thermique par les services publics en 1957
Classement d'après la nature du combustible utilisé

Tableau III

Nature du combustible	Energie produite	
	GWh	%
Charbon [1]	23 028	53,951
Diesel	3	0,007
Lignite [1]	19 652	46,042
Total	42 683	100,000

[1]) Les combustibles liquides ou gazeux sont compris dans ces chiffres, car ils ne servent que pour chauffage de pointe.

Le tableau III classe la *production d'énergie thermique par les services publics en 1957 d'après la nature du combustible utilisé*. Sur une production thermique totale de 74 269 GWh les services publics ont produit 42 683 GWh, soit 57,5 %, et les autoproducteurs 31 586 GWh, soit 42,5 %. 54 % de l'énergie thermique fournie par les services publics ont été produits en partant du charbon et 46 % en partant du lignite. Remarquons

que la production d'énergie provenant de chaudières chauffées au moyen de combustibles liquides ou gazeux installées dans les centrales thermiques fonctionnant normalement au charbon ou au lignite — chaudières qui servent à couvrir les pointes — a été comprise dans les chiffres donnant la production à base de charbon, respectivement de lignite; il ne reste donc qu'une production pratiquement insignifiante à base de combustibles liquides (il s'agit principalement de moteurs diesel).

La *puissance maximum réalisable des usines des services publics* s'élevait le 31 décembre 1957 à 10 786,9 MW (80,6 %) pour les usines thermiques et 2596,8 MW (19,4 %) pour les usines hydrauliques, soit 13 383,7 MW au total.

Le 31 décembre 1956 la puissance maximum réalisable de l'ensemble des usines appartenant aux services publics était de 11 944,7 MW; par rapport au 1er janvier 1956 elle a donc augmenté de 1439 MW. La puissance des installations nouvelles prises en service en 1957 par les services publics a été de 1443,4 MW (usines hydrauliques 39,7 MW, usines thermiques 1403,7 MW), la perte de puissance résultant des centrales mises hors de service ou des désaffectations étant de 58,9 MW.

D'autre part, la puissance maximum réalisable s'est accrue de 40 MW par suite de la suppression de certaines limitations de puissance dans le secteur des usines thermiques. Une augmentation de 14,5 MW est due à quelques corrections de chiffres.

Consommation d'énergie électrique en 1957

Tableau IV

	Services publics GWh	Auto-producteurs GWh	Total GWh	Total %
Energie produite nette	53 130	33 266	86 396	—
Energie fournie aux services publics par les autoproducteurs	+ 8 518	—8 518	—	—
Energie importée de l'étranger	3 481	85	3 566	—
Energie exportée à l'étranger	—2 497	—73	—2 570	—
Energie totale fournie pour la consommation dans le pays	62 632	24 760	87 392	—
Energie fournie à la consommation:				
Mines de charbon	945	6 871	7 816	9,7
Sidérurgie	4 502	3 942	8 444	10,5
Electrochimie, électrométallurgie, électrothermie	13 809	8 169	21 978	27,4
Traction	2 047	800	2 847	3,5
Autres industries	16 237	4 517	20 754	25,9
Eclairage public, commercial et domestique, autres usages domestiques, petite force motrice industrielle artisanale et agricole, consommation propre des entreprises	18 435	—	18 435	23,0
Total	55 975	24 299	80 274	100,0
Energie absorbée par les pompes pour l'élévation de l'eau dans les réservoirs	1 368	—	1 368	—
Energie perdue dans les réseaux	5 289	461	5 750	—
Total général	62 632	24 760	87 392	—

Le tableau IV concerne la *consommation d'énergie électrique en Allemagne Occidentale en 1957*. Il montre que, si l'énergie produite nette totale fut de 86 396 GWh, l'énergie totale fournie à la consommation se monta à 87 392 GWh, l'excédent des importations sur les exportations ayant été de 996 GWh. L'échange d'énergie électrique avec l'étranger s'effectua principalement avec l'Autriche et la Suisse.

Les autoproducteurs ont livré aux services publics 8518 GWh, soit 13,6 % de l'énergie totale fournie par ces derniers pour la consommation dans le pays. L'énergie effectivement fournie à la consommation en 1957 fut de 80 274 GWh; 1368 GWh ont été absorbés par les pompes pour l'élévation de l'eau dans les réservoirs et 5750 GWh (6,6 % de l'énergie fournie pour la consommation dans le pays) ont été perdus dans les réseaux. Si l'on considère la *répartition selon les divers consommateurs de l'énergie fournie à la consommation*, le tableau IV montre que 23,0 % ont été consommés par le groupe «éclairage public, commercial et domestique, autres usages domestiques, petite force motrice industrielle artisanale et agricole, consommation propre des entreprises», que d'autre part l'industrie a consommé 73,5 % et la traction 3,5 % de l'énergie fournie à la consommation.

Prix moyens (sans garantie)

le 20 du mois

Métaux

		Juin	Mois précédent	Année précédente
Cuivre (fils, barres) [1].	fr.s./100 kg	299.—	295.—	255.—
Etain (Banka, Billiton) [2]	fr.s./100 kg	985.—	980.—	900.—
Plomb [1]	fr.s./100 kg	91.—	93.—	95.—
Zinc [1]	fr.s./100 kg	98.—	97.—	88.—
Fer (barres, profilés) [3]	fr.s./100 kg	49.50	49.50	65.50
Tôles de 5 mm [3]	fr.s./100 kg	47.—	47.—	61.—

[1]) Prix franco Bâle, marchandise dédouanée, chargée sur wagon, par quantité d'au moins 50 t

[2]) Prix franco Bâle, marchandise dédouanée, chargée sur wagon, par quantité d'au moins 5 t

[3]) Prix franco frontière, marchandise dédouanée, par quantité d'au moins 20 t

Combustibles et carburants liquides

		Juin	Mois précédent	Année précédente
Benzine pure / Benzine éthylée [1]	fr.s./100 kg	37.—	37.—	40.—
Carburant Diesel pour véhicules à moteur [2]	fr.s./100 kg	35.20	35.20	36.15
Huile combustible spéciale [2]	fr.s./100 kg	16.15	16.15	15.50
Huile combustible légère [2]	fr.s./100 kg	15.45	15.45	14.70
Huile combustible industrielle moyenne (III) [2]	fr.s./100 kg	12.10	12.10	11.50
Huile combustible industrielle lourde (V) [2]	fr.s./100 kg	10.90	10.90	10.30

[1]) Prix-citerne pour consommateurs, franco frontière suisse Bâle, dédouané, ICHA y compris, par commande d'au moins 1 wagon-citerne d'environ 15 t.

[2]) Prix-citerne pour consommateurs (industrie), franco frontière suisse Buchs, St-Margrethen, Bâle, Genève, dédouané, ICHA non compris, par commande d'au moins 1 wagon-citerne d'environ 15 t. Pour livraisons à Chiasso, Pino et Iselle: réduction de fr.s. 1.—/100 kg.

Charbons

		Juin	Mois précédent	Année précédente
Coke de la Ruhr I/II [1]	fr.s./t	105.—	105.—	136.—
Charbons gras belges pour l'industrie				
Noix II [1]	fr.s./t	81.—	81.—	99.50
Noix III [1]	fr.s./t	78.—	78.—	99.—
Noix IV [1]	fr.s./t	76.—	76.—	97.—
Fines flambantes de la Sarre [1]	fr.s./t	72.—	72.—	87.50
Coke français, Loire [1]	fr.s./t	124.50	124.50	144.50
Coke français, nord [1]	fr.s./t	119.—	119.—	136.—
Charbons flambants polonais				
Noix I/II [2]	fr.s./t	88.50	88.50	101.—
Noix III [2]	fr.s./t	82.—	82.—	100.—
Noix IV [2]	fr.s./t	82.—	82.—	100.—

[1]) Tous les prix s'entendent franco Bâle, marchandise dédouanée, pour livraison par wagons entiers à l'industrie.

[2]) Tous les prix s'entendent franco St-Margrethen, marchandise dédouanée, pour livraison par wagons entiers à l'industrie.

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 électrique 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			
	1957/58	1958/59	1957/58	1958/59	1957/58	1958/59	1957/58	1958/59	1957/58	1958/59		1957/58	1958/59	1957/58	1958/59	1957/58	1958/59
	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	1035	1355	4	1	23	52	165	21	1227	1429	+16,5	2167	3094	— 202	— 32	112	235
Novembre ..	907	1176	23	2	17	23	250	74	1197	1275	+ 6,5	1895	2844	— 272	— 250	78	124
Décembre ..	854	1151	31	2	18	21	344	147	1247	1321	+ 5,9	1520	2398	— 375	— 446	86	125
Janvier	870	1192	31	2	21	26	345	99	1267	1319	+ 4,1	1158	1943	— 362	— 455	89	128
Février	978	1114	6	1	27	24	114	99	1125	1238	+10,0	974	1368	— 184	— 575	83	135
Mars	1168	1186	2	1	23	27	56	65	1249	1279	+ 2,4	522	961	— 452	— 407	81	145
Avril	1054	1259	4	1	21	24	69	19	1148	1303	+13,5	327	668	— 195	— 293	75	140
Mai	1322	1299	1	—	67	56	12	31	1402	1386	— 1,1	1043	920	+ 716	+ 252	258	255
Juin	1387		1		48		35		1471			1693		+ 650		338	
Juillet	1482		1		50		53		1586			2505		+ 812		402	
Août	1451		1		50		39		1541			3073		+ 568		406	
Septembre ..	1443		0		50		11		1504			3126[4]		+ 53		380	
Année	13951		105		415		1493		15964							2388	
Oct.-Mars...	5812	7174	97	9	129	173	1274	505	7312	7861	+ 7,5			-1847	-2165	529	892
Avril-Mai ..	2376	2558	5	1	88	80	81	50	2550	2689	+ 5,5			+ 521	— 41	333	395

Mois	Répartition des fournitures dans le pays												Fournitures dans le pays y compris les pertes				
	Usages domestiques, artisanat et agriculture		Industrie		Electrochimie, métallurgie, thermie		Chaudières électriques[1]		Traction		Pertes et énergie de pompage[2]		sans les chaudières et le pompage		Différence % [3]	avec les chaudières et le pompage	
	1957/58	1958/59	1957/58	1958/59	1957/58	1958/59	1957/58	1958/59	1957/58	1958/59	1957/58	1958/89	1957/58	1958/59		1957/58	1958/59
	en millions de kWh																
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Octobre	523	567	218	215	169	168	14	27	55	59	136	158	1099	1153	+ 4,9	1115	1194
Novembre ..	540	576	217	203	153	157	4	10	65	68	140	137	1110	1137	+ 2,4	1119	1151
Décembre ..	582	607	209	203	144	165	3	6	73	67	150	148	1151	1186	+ 3,0	1161	1196
Janvier	586	609	214	202	138	157	3	6	81	72	156	145	1164	1183	+ 1,6	1178	1191
Février	512	544	190	196	131	150	5	8	69	68	135	137	1025	1092	+ 6,5	1042	1103
Mars	570	558	208	194	170	166	6	16	76	68	138	132	1160	1115	— 3,9	1168	1134
Avril	506	532	195	205	182	206	9	26	55	56	126	138	1060	1135	+ 7,1	1073	1163
Mai	484	520	191	191	180	181	60	41	55	50	174 (40)	148 (18)	1044	1072	+ 2,7	1144	1131
Juin	463		193		169		84		56		168		1017			1133	
Juillet	468		194		180		99		59		184		1057			1184	
Août	473		191		175		88		52		156		1029			1135	
Septembre ..	495		205		168		51		51		154		1062			1124	
Année	6202		2425		1959		426		747		1817 (172)		12978			13576	
Oct.-Mars...	3313	3461	1256	1213	905	963	35	73	419	402	855 (39)	857 (30)	6709	6866	+ 2,3	6783	6969
Avril-Mai ..	990	1052	386	396	362	387	69	67	110	106	300 (44)	286 (20)	2104	2207	+ 4,9	2217	2294

[1]) D'une puissance de 250 kW et plus et doublées d'une chaudière à combustible.
[2]) Les chiffres entre parenthèses représentent l'énergie employée au remplissage des bassins d'accumulation par pompage.
[3]) Colonne 15 par rapport à la colonne 14.
[4]) Capacité des réservoirs à fin septembre 1958: 3220 millions de kWh.

Production et consommation totales d'énergie électrique en Suisse

Communiqué par l'Office fédéral de l'économie électrique

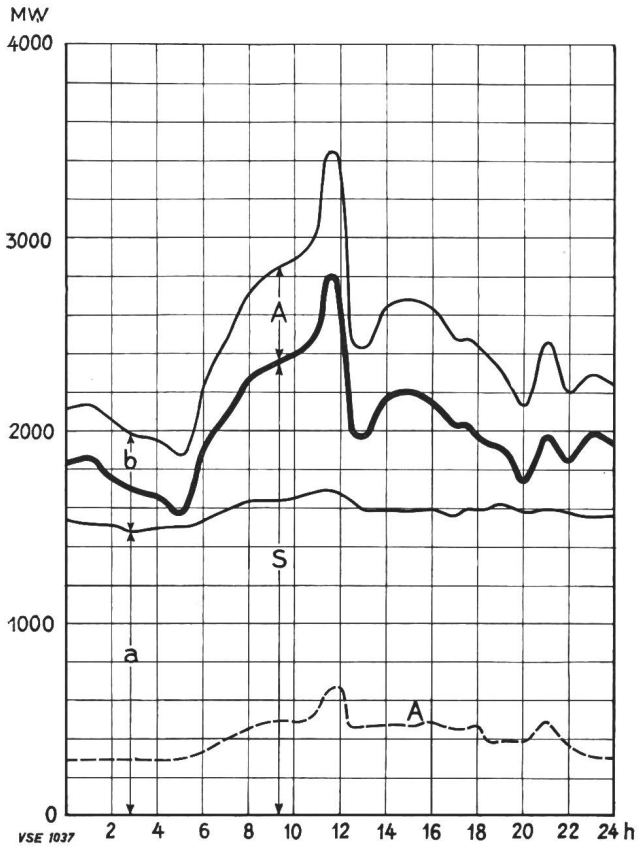
Les chiffres ci-dessous concernent à la fois les entreprises d'électricité livrant de l'énergie à des tiers et les entreprises ferroviaires et industrielles (autoproducteurs).

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					
	1957/58	1958/59	1957/58	1958/59	1957/58	1958/59	1957/58	1958/59		1957/58	1958/59	1957/58	1958/59	1957/58	1958/59	1957/58	1958/59
	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	1264	1639	11	7	165	21	1440	1667	+15,8	2332	3331	— 223	— 34	112	238	1328	1429
Novembre ..	1064	1377	31	9	256	75	1351	1461	+ 8,1	2039	3063	— 293	— 268	78	128	1273	1333
Décembre ..	980	1324	38	10	356	149	1374	1483	+ 7,9	1639	2579	— 400	— 484	86	132	1288	1351
Janvier	982	1353	40	11	358	99	1380	1463	+ 6,0	1256	2080	— 383	— 499	89	135	1291	1328
Février ...	1099	1250	14	11	123	101	1236	1362	+10,2	1063	1463	— 193	— 617	83	143	1153	1219
Mars	1307	1351	10	8	60	69	1377	1428	+ 3,7	580	1016	— 483	— 447	87	160	1290	1268
Avril	1222	1459	10	8	73	26	1305	1493	+14,4	355	710	— 225	— 306	88	174	1217	1319
Mai	1647	1629	5	5	12	34	1664	1668	+ 0,2	1125	992	+ 770	+ 282	295	295	1369	1373
Juin	1725		4		35		1764			1850		+ 725		393		1371	
Juillet	1835		5		53		1893			2734		+ 884		460		1433	
Août	1808		3		39		1850			3311		+ 577		464		1386	
Septembre ..	1770		4		11		1785			3365[2])		+ 54		423		1362	
Année	16703		175		1541		18419							2658		15761	
Oct.-Mars ...	6696	8294	144	56	1318	514	8158	8864	+ 8,7			-1975	-2349	535	936	7623	7928
Avril-Mai ...	2869	3088	15	13	85	60	2969	3161	+ 6,5			+ 545	— 24	383	469	2586	2692

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		Electrochimie, métallurgie, thermie		Chaudières électriques[1])		Traction		Pertes		Energie de pompage				
	1957/58	1958/59	1957/58	1958/59	1957/58	1958/59	1957/58	1958/59	1957/58	1958/59	1957/58	1958/59	1957/58	1958/59	1957/58	1958/59	
	en millions de kWh																%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Octobre	532	580	239	241	277	285	17	30	107	114	151	164	5	15	1306	1384	+ 6,0
Novembre ..	549	588	236	228	223	238	6	15	105	109	148	151	6	4	1261	1314	+ 4,2
Décembre ..	592	620	225	227	189	210	4	8	112	118	158	163	8	5	1276	1338	+ 4,9
Janvier	596	622	233	228	174	187	5	8	112	120	160	160	11	3	1275	1317	+ 3,3
Février	520	556	211	218	165	174	9	10	100	108	135	150	13	3	1131	1206	+ 6,6
Mars	581	570	232	219	203	199	8	19	112	113	152	145	2	3	1280	1246	— 2,7
Avril	515	543	218	231	223	255	13	28	105	108	138	152	5	2	1199	1289	+ 7,5
Mai	493	531	215	215	295	298	69	51	102	108	152	150	43	20	1257	1302	+ 3,6
Juin	473		214		299		91		104		155		35		1245		
Juillet	480		216		310		107		112		177		31		1295		
Août	485		211		305		97		110		158		20		1269		
Septembre ..	506		224		291		59		108		162		12		1291		
Année	6322		2674		2954		485		1289		1846		191		15085		
Oct.-Mars ...	3370	3536	1376	1361	1231	1293	49	90	648	682	904	933	45	33	7529	7805	+ 3,7
Avril-Mai ...	1008	1074	433	446	518	553	82	79	207	216	290	302	48	22	2456	2591	+ 5,5

[1]) D'une puissance de 250 kW et plus et doublées d'une chaudière à combustible.
[2]) Capacité des réservoirs à fin septembre 1958: 3463 millions de kWh.

Production et consommation totales d'énergie électrique en Suisse



1. **Puissance disponible le mercredi 20 mai 1959**

	MW
Usines au fil de l'eau, moyenne des apports naturels	1600
Usines à accumulation saisonnière, 95 % de la puissance maximum possible	2650
Usines thermiques, puissance installée	160
Excédent d'importation au moment de la pointe	—
Total de la puissance disponible	4410

2. **Puissances maxima effectives du mercredi 20 mai 1959**

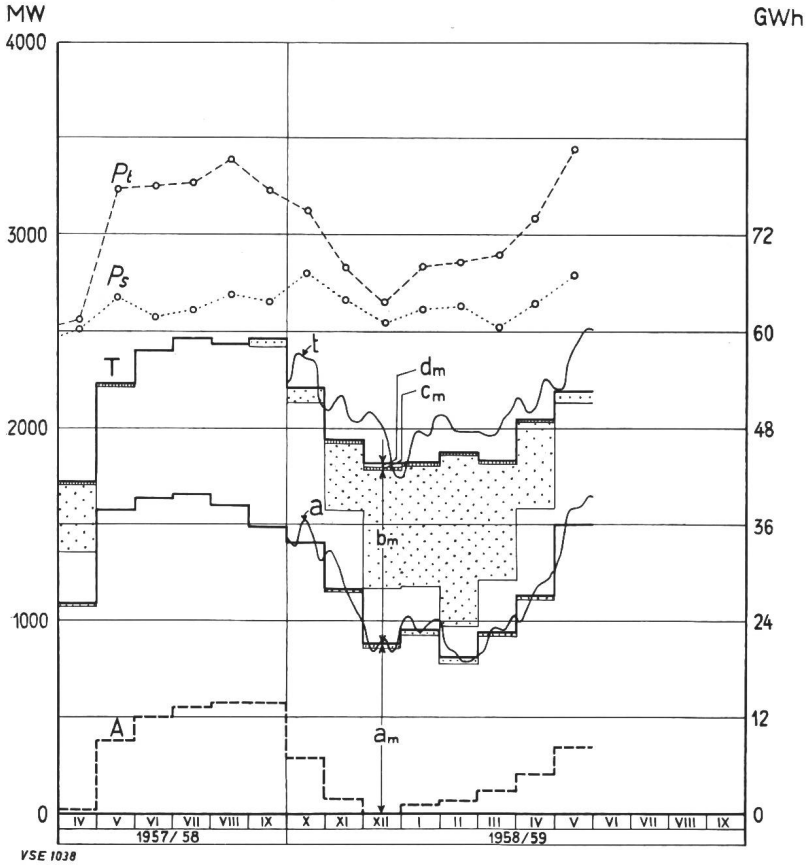
Fourniture totale	3440
Consommation du pays	2790
Excédent d'exportation	670

3. **Diagramme de charge du mercredi 20 mai 1959** (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 (insignifiant)
d Excédent d'importation (néant)
S + A Fourniture totale
S Consommation du pays
A Excédent d'exportation

4. **Production et consommation**

	Mercredi 20 mai	Samedi 23 mai	Dimanche 24 mai
	GWh (millions de kWh)		
Usines au fil de l'eau	38,2	39,0	35,8
Usines à accumulation	20,7	14,6	10,1
Usines thermiques	0,2	0,1	—
Excédent d'importation	—	—	—
Fourniture totale	59,1	53,7	45,9
Consommation du pays	49,3	44,4	35,7
Excédent d'exportation	9,8	9,3	10.2



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_m Usines au fil de l'eau, partie pointillée, provenant d'accumulation saisonnière
b_m Usines à accumulation, partie pointillée, provenant d'accumulation saisonnière
c_m Production des usines thermiques
d_m Excédent d'importation

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_s Consommation du pays
P_t Charge totale

Rédaction des «Pages de l'UCS»: Secrétariat de l'Union des Centrales Suisses d'Electricité, Bahnhofplatz 3, Zurich 1; adresse postale: Case postale Zurich 23: téléphone (051) 27 51 91; compte de chèques postaux VIII 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.