Zeitschrift: Bulletin de l'Association suisse des électriciens

Herausgeber: Association suisse des électriciens

Band: 52 (1961)

Heft: 26

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: 12.12.2025

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

Le 12e Congrès de l'UNIPEDE à Baden-Baden

621.31 : 061.3(43/2.536) «1961»

Après la Suisse, c'était cette année au tour de la République fédérale d'Allemagne d'organiser le Congrès de l'UNIPEDE; cette manifestation, qui a lieu tous les trois ans, réunit les représentants de l'industrie de l'électricité de très nombreux pays, avant tout d'Europe occidentale.

Nous donnons ci-après un court compte-rendu du 12e Congrès de l'UNIPEDE, ainsi que le résumé de tous les rapports qui y furent discutés. Un certain nombre de ces rapports, choisis parmi ceux qui sont les plus susceptibles d'intéresser nos lecteurs, paraitront dans les prochains numéros des «Pages de l'UCS».

Nachdem der UNIPEDE-Kongress 1958 in der Schweiz durchgeführt wurde, übernahm dieses Jahr die Bundesrepublik Deutschland die Aufgabe, diese Veranstaltung zu organisieren. Am UNIPEDE-Kongress, der alle 3 Jahre stattfindet, treffen sich die Vertreter der Elektrizitätswirtschaft zahlreicher, vor allem westeuropäischer, Länder.

Wir veröffentlichen nachstehend einen kurzen Bericht über die Veranstaltungen des 12. UNIPEDE-Kongresses sowie die Zusammenfassungen sämtlicher Berichte, die dort besprochen wurden. Einige dieser Berichte, die für unsere Leser von besonderem Interesse sein dürften, werden wir in den nächsten Nummern der «Seiten des VSE» wiedergeben.

1. Introduction

C'est du 11 au 18 octobre 1961 que s'est tenu en République fédérale d'Allemagne le 12e Congrès de l'Union Internationale des Producteurs et Distributeurs d'Energie Eectrique (UNIPEDE). Il fut organisé de façon exemplaire par la «Vereinigung Deutscher Elektrizitätswerke» en collaboration avec le secrétariat de l'UNIPEDE.

2. Séance d'ouverture

Le 11 octobre, dans la grande salle du Kurhaus de Baden-Baden, le 12e Congrès de l'UNIPEDE s'ouvrit solennellement en musique. Le discours inaugural fut prononcé par le professeur *C. Th. Kromer*, président de l'UNIPEDE. Ce dernier souhaita une cordiale bienvenue aux congressistes et aux dames qui les accompagnaient, et remercia tous ceux qui ne refusèrent ni peine ni travail pour assurer le succès du Congrès. Puis le professeur *Kromer* s'exprima en ces termes au sujet des problèmes que pose l'approvisionnement futur en énergie électrique: «A l'heure actuelle, la production d'énergie électrique est liée au destin économique du monde. Il y a aujourd'hui environ 3 milliards d'habitants sur la terre et nous estimons qu'en l'an 2000 ce chiffre sera d'au moins 5 milliards. On peut admettre qu'en l'an 2000 chaque habitant de la terre consommera environ 1200 kWh en moyenne; cela représente environ le double des besoins actuels par tête d'habitant

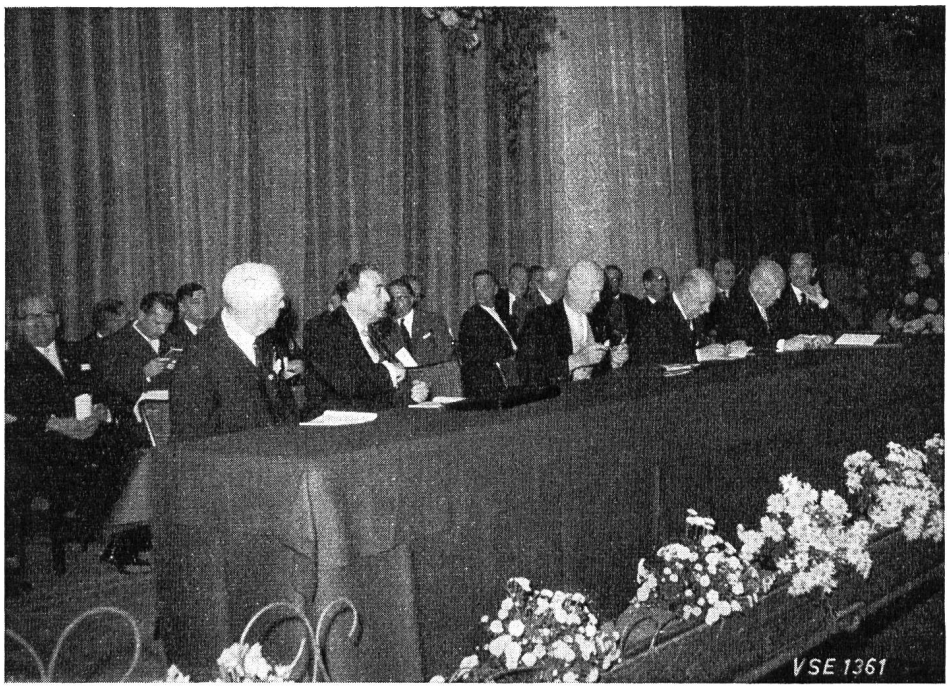


Fig. 1

Séance d'ouverture: le bureau

On reconnait au centre le professeur *C. Th. Kromer*, président, et à sa gauche *M. R. Gaspard*, vice-président de l'UNIPEDE

Avec 698 congressistes et 498 personnes accompagnantes, soit au total 1196 personnes, la participation à ce congrès dépassa de 225 personnes celle du dernier congrès de l'UNIPEDE, tenu à Lausanne en 1958, ce qui ne manqua pas de causer de graves soucis aux organisateurs. Parmi les délégations des 29 pays représentés, la délégation suisse était une des plus nombreuses: elle comptait 73 congressistes et 62 personnes accompagnantes, venant ainsi par le nombre au 3e rang derrière les délégations d'Allemagne occidentale et de France.

dans le monde. De ce fait, la consommation mondiale d'énergie électrique devrait atteindre environ 6000 milliards de kWh. Et encore, cette estimation doit-elle être considérée comme prudente. Pour produire cette énorme quantité d'énergie, il faudra, au cours des 40 prochaines années, édifier des nouvelles centrales d'une puissance d'au moins 800 millions de kW avec les lignes de transport et de distribution correspondantes. Il faudra faire appel à toutes les sources d'énergie: force hydraulique, charbon, pétrole, gaz naturel et combustibles nucléaires. Cela se traduira par d'énormes commandes aux constructeurs de machines et de matériel électriques qui devront réaliser ces équipements. Il est probable que les ingénieurs devront construire des groupes d'une puissance encore beaucoup plus grande que celle de nos machines actuelles, peut-être de l'ordre de 800 000 kW, et des transformateurs, des disjoncteurs et des lignes pour des tensions dépassant 400 000 volts. Les financiers eux aussi ne seront pas moins mis à contribution pour fournir les capitaux nécessaires, car vu leur ampleur ces nouvelles installations devraient entraîner des dépenses estimées à quelque 1000 milliards de DM. C'est dire que les tâches ne manquent pas, et qu'elles donneront du travail et du pain à un grand nombre de personnes. Des tâches aussi considérables ne peuvent être menées à bonne fin que si elles sont entreprises en commun, et la collaboration de nombreux pays au sein de l'UNIPEDE me semble créer pour cela la meilleure des conditions.»

Après ce discours d'ouverture, M. *E. Schlapper*, bourgmestre de Baden-Baden, prit la parole pour souhaiter aux congressistes la bienvenue dans la vallée de l'Oos. Puisse cet important Congrès, dit-il, réussir en tous points, et ses travaux nous faire avancer d'un nouveau pas sur la voie de l'entente amicale entre tous les peuples.

Au nom des participants étrangers, M. *R. Gaspard*, vice-président de l'UNIPEDE, remercia les hôtes allemands de la magnifique réception qu'ils ont réservée aux congressistes à Baden-Baden. Il exprima la reconnaissance des congressistes au président *Kromer*, en soulignant les soucis que l'organisation d'une telle manifestation a ajoutés aux lourdes tâches qui incombaient déjà à celui-ci. Monsieur *Gaspard* rendit ensuite hommage aux remarquables réalisations allemandes dans le domaine de l'économie électrique, relevant à titre d'exemple les grandes centrales thermiques de Fortuna et Frimmersdorf, qui disposent d'une puissance installée de plus de 1000 MW, ainsi que les groupes à température hypercritique de 605 °C fonctionnant dans les centrales de Neuhof et de Hattingen sous des pressions atteignant 235 kg/cm^2; il signala enfin que l'Allemagne est le plus grand producteur mondial d'énergie électrique à partir du lignite, qui lui fournit plus du quart de sa consommation.

Fig. 2
Une séance de travail: vue de la salle

En sa qualité de porte-parole du gouvernement, le professeur *S. Balke*, Ministre fédéral de l'énergie nucléaire et de l'économie hydraulique, monta ensuite à la tribune. Il souligna, pour commencer, l'importance économique de l'électricité et attira l'attention, en particulier, sur l'accroissement de la consommation d'énergie électrique. Parmi les agents énergétiques secondaires, dont la consommation augmente sans cesse, l'électricité joue toujours, à côté du gaz et des produits dérivés du pétrole, le rôle le plus important; cette position se maintiendra également à l'avenir, où une part toujours croissante de la consommation d'énergie primaire servira à produire de l'énergie secondaire. Dans l'ensemble des pays de l'ancienne OECE, on a consacré en 1955 près du quart de la consommation totale d'énergie primaire à la production d'énergie électrique. On peut admettre qu'en 1975 cette fraction atteindra au moins 35 %, et il n'est pas exclu qu'avant la fin du siècle la moitié environ de la consommation européenne d'énergie primaire serve à produire l'énergie électrique. Malgré l'incertitude des prévisions, on peut admettre que, d'ici là, la consommation d'énergie électrique sera multipliée par huit. L'orateur parla ensuite en ces termes de la concurrence de substitution entre les agents énergétiques primaires: «On peut dire sans se tromper que les besoins d'énergie utile s'accroissent constamment, ne serait-ce que par suite de l'augmen-

tation de la population du globe et de l'élévation du niveau de vie de nombreux peuples. La technique et les besoins du marché exigeront et rendront possible l'utilisation de *tous* les agents énergétiques primaires, qui se *complèteront* sans s'exclure mutuellement». Dès qu'on pose la question de savoir si l'Allemagne occidentale pourra continuer de couvrir la majeure partie de ses besoins en énergie électrique à partir du charbon, ou si et dans quelle mesure d'autres sources d'énergie — telles que le pétrole, le gaz naturel ou l'énergie nucléaire — gagneront en importance, on voit la relation étroite qui lie les agents énergétiques primaires à la production d'énergie électrique. Les charbonnages, désavantagés dans la conjoncture actuelle, voient une chance de débouché futur dans les grands besoins d'énergie primaire des entreprises d'électricité. Il s'agit aujourd'hui de trouver une solution durable et équilibrée, tant au point de vue économique que social, des problèmes que soulève l'industrie charbonnière allemande et en même temps européenne, industrie dont les coûts de production comprennent une part élevée de frais de salaires. Cette solution devra tenir compte en même temps de la nécessité de mettre à la disposition des consommateurs de l'énergie à des conditions aussi avantageuses que possible. Le ministre *Balke* souligna ensuite l'importance de la collaboration internationale, et rendit hommage à l'activité de l'UNIPEDE, qui, sans organisation ni institutions encombrantes, a obtenu des résultats remarquables dans le domaine de l'économie électrique.

La séance solennelle d'ouverture du 12e Congrès de l'UNIPEDE se termina par une conférence du professeur *F. Büchner* intitulée «La recherche médicale à la lumière des méthodes modernes», qui mit en évidence les relations entre la philosophie grecque et la recherche moderne dans les sciences de la nature, et par l'audition de l'ouverture de «La flûte enchantée» de Mozart.

3. Séances de travail et voyages d'études

Les séances de travail eurent lieu du 11 au 14 octobre à Baden-Baden; elles étaient consacrées à la discussion des rapports présentés par les comités d'études et les groupes de travail de l'UNIPEDE.

Pendant ce temps, les dames accompagnant les congressistes purent, dans le cadre du programme préparé à leur intention, visiter la ville et les environs de Baden-Baden et prendre part à une excursion à Strassbourg par la route des crêtes de la Forêt-Noire avec retour par celles des vins du Pays de Baden. Ces excursions furent favorisées par un temps ensoleillé et très doux pour la saison.

Le séjour des participants à Baden-Baden fut en outre agrémenté par une série de manifestations, parmi lesquelles nous citerons l'inoubliable concert symphonique donné le 12 octobre dans la Grande salle du Kurhaus par l'Orchestre philharmonique de Munich sous la direction du professeur F. A. Rieger avec le concours du Chœur oratorien de Karlsruhe. Ce concert était consacré à l'audition intégrale de la 9e symphonie en ré mineur, op. 125, de Beethoven avec le célèbre chœur final de l'ode de Schiller «A la joie».

A l'issue des séances, 800 congressistes et personnes accompagnantes eurent l'occasion de participer à l'un des six voyages d'études préparés à leur intention, ayant pour centre respectivement les six villes de Berlin, Hambourg, Düsseldorf, Stuttgart, Munich et Nuremberg. Durant ces voyages d'études, les participants purent visiter des installations de production, de transport et de distribution d'énergie électrique, ainsi que d'importantes entreprises industrielles; des tours de ville, la visite de célèbres centres culturels, ainsi que des manifestations mondaines contribuèrent beaucoup à la parfaite réussite des voyages.

Enfin, les participants aux voyages d'études se retrouvèrent le mercredi 18 octobre à Wiesbaden pour une soirée d'adieux très réussie.

4. Résumés des rapports

I. — Comité d'études de l'énergie nucléaire

Président: *Pierre Ailleret* (France)

I. L'énergie atomique et l'approvisionnement en énergie des services publics de l'électricité

Rapport général du Président du Comité

Le présent rapport fait le point des conceptions qui se sont dégagées au sein du Comité d'Etudes de l'Energie Nucléaire au sujet des principaux problèmes que l'utilisation de cette forme d'énergie pose aux producteurs d'énergie électrique.

Il examine successivement la grandeur des réacteurs dont il paraît utile de faire l'expérimentation à l'échelle industrielle, les différentes solutions entre lesquelles il est possible de faire un choix à l'heure présente, le problème de la faible productivité des réacteurs actuels par rapport aux solutions d'avenir qui permettront sans doute d'accroître sensiblement les quantités d'énergie tirées des combustibles nucléaires, les conditions dans lesquelles l'énergie nucléaire pourra être intégrée dans les diagrammes de production, le problème de l'approvisionnement en combustible nucléaires et les applications que cette énergie peut avoir dans des domaines voisins de l'énergie électrique, comme le chauffage urbain, par exemple.

Si l'énergie nucléaire est encore plus coûteuse que les énergies classiques, elle apporte tout au moins l'assurance qu'elle pourra prendre leur relève à plus ou moins long terme.

II. — Comité d'études de la production thermique

Président: *Robert Boudrant* (France)

II.1 Conception, incidents et disponibilité des tranches thermiques unitaires à resurchauffe de puissance égale ou supérieure à 100 MW

par *François Torresi* (France)

Au cours des cinq dernières années ont été mises en service en Europe un grand nombre de centrales thermiques dotées de tranches unitaires d'une capacité de puissance égale ou supérieure à 100 MW et utilisant la vapeur surchauffée et resurchauffée ayant des caractéristiques élevées de pression et de température. Ce rapport traite de la conception d'ensemble des principaux matériels mécaniques installés dans ces centrales et de leur comportement en exploitation industrielle.

Après quelques considérations sur les caractéristiques générales des installations, on a passé successivement en revue: les combustibles, le appareils de manutention, les générateurs de vapeur et leurs auxiliaires, les turbines et les postes d'eau.

En conclusion, on a donné un aperçu sur les résultats obtenus, concernant notamment les consommations spécifiques de combustible et les indisponibilités de matériel.

II.2 L'organisation du personnel des centrales en fonction de l'exploitation et de l'entretien

par *W. L. Parkinson, R. F. Campbell* et *R. Mills* (Grande-Bretagne)

Ce rapport attire l'attention sur l'importance croissante que présentent le recrutement, la formation professionnelle et l'organisation du personnel des centrales pour l'efficacité de l'exploitation et de l'entretien des installations de production.

On y discute les méthodes de détermination des besoins probables en personnel, et on y passe en revue les moyens nécessaires pour assurer un recrutement et une formation adéquate. L'organigramme adopté dans une centrale peut influencer à la fois l'efficacité du personnel et son effectif; on compare différents types d'organigrammes. On examine séparément les problèmes de l'organisation du personnel d'exploitation et d'entretien. On considère qu'il faudrait prêter plus d'attention à l'amélioration de l'efficacité du personnel d'exploitation, étant donné les changements qui se sont produits dans les conditions d'exploitation; on mentionne un certain nombre de questions qui pourraient valoir une étude plus poussée. On considère les facteurs qui déterminent l'effectif et l'organisation du personnel d'entretien. Ces facteurs agissent sur la rapidité avec laquelle les révisions de centrales peuvent être effectuées, et ceci devient d'une importance de plus en plus grande avec l'augmentation de dimensions et de rendement des différents matériels de l'installation.

Les dernières parties de ce rapport décrivent des expériences entreprises en Grande-Bretagne pour réduire la durée de la révision des installations au moyen d'une meilleure organisation et d'une utilisation plus efficace de la main-d'œuvre disponible. Dans certaines circonstances, on a pu obtenir des réductions considérables de la durée de révision; on peut en conclure qu'en améliorant l'organisation, le planning et le contrôle, on obtient une diminution sensible du temps exigé par les révisions périodiques.

II.3 Examen de l'utilité du contrôle économique complet des groupes thermiques de grandes puissances; l'automatisme et la logique des tableaux de commande

par *Georges van Antro* (Belgique)

Ce rapport est le résultat d'une enquête parmi les membres de l'UNIPEDE. La première partie traite la question de l'opportunité d'un contrôle économique complet au moyen de télescripteurs et calculatrices pour les unités de 100 à 200 MW. Après avoir examiné les méthodes de calcul, la précision recherchée, les grandeurs à mesurer et les limites du calcul, on passe en revue les exigences au point de vue du matériel.

La seconde partie s'occupe de la question de l'automatisation de la conduite et de la logique des tableaux de commande.

II.4 Construction et exploitation des chaudières à circulation forcée et leur influence sur l'évolution vers les hautes pressions

par Obering. *Erich Stange* (Allemagne)

En Allemagne, le développement de la technique des générateurs de vapeur est caractérisé, depuis des années, par l'utilisation croissante des chaudières à circulation forcée.

En puissance, ces chaudières représentent 65 pour 100 par rapport à l'ensemble des chaudières de puissances unitaires supérieures à 60 t/h commandées ces dernières années.

Dans les pays membres de l'UNIPEDE, autres que l'Allemagne, et également aux USA, ce pourcentage est resté nettement inférieur.

Le rapport expose d'abord l'évolution du développement en Allemagne et donne les raisons qui ont favorisé, ou retardé l'utilisation des chaudières à circulation forcée en Allemagne; il essaie d'expliquer les raisons qui ont conduit à des développements différents dans l'utilisation de ce système de chaudière.

Le rapport s'occupe ensuite de l'influence que les chaudières à circulation forcée ont eue sur l'évolution vers les hautes pressions, les grosses puissances unitaires et l'emploi du schéma monobloc.

Les bases de ce rapport sont les réponses données au questionnaire auquel ont répondu les membres de l'UNIPEDE et les résultats des entretiens personnels avec des techniciens de Belgique, de France, d'Italie et d'Allemagne.

II.5 Essais et contrôles effectués sur les régulations et les dispositifs de sécurité limitant l'accroissement de vitesse des groupes turbo-alternateurs à vapeur

par *Pierre Jonon* (France)

L'accroissement de vitesse d'un groupe turbo-alternateur à vapeur, résultant d'un délestage brusque, partiel ou total, de la charge électrique produite par le groupe, peut éventuellement compromettre l'intégrité du groupe et la sécurité du personnel chargé de son exploitation. Le problème se trouve compliqué par la multiplicité des facteurs entrant en jeu et l'évolution permanente de ces facteurs avec la puissance unitaire des groupes et les caractéristiques des cycles de vapeur.

Après avoir présenté une synthèse des clauses contractuelles adoptées dans les divers pays membres de l'UNIPEDE, et relatives au matériel limitant l'accroissement de vitesse des groupes, l'auteur décrit les essais de mise au point effectués, dans les ateliers des constructeurs, sur les prototypes et sur les matériels neufs destinés aux centrales.

Des essais de réception ont lieu, sur le matériel de régulation et de sécurité, lors de la mise en service des groupes. Lorsque les résultats obtenus sont jugés trop médiocres, certaines modifications sont apportées au matériel à la suite de ces essais.

Enfin des essais périodiques sont effectués, durant l'exploitation, sur les divers organes de régulation et de sécurité afin d'en dépister les défauts de fonctionnement, et de suivre la détérioration progressive des performances du matériel.

Le rapport s'achève par l'examen des informations recueillies sur le comportement du matériel, à l'issue des essais effectués. Une conséquence très importante de ces essais aura été la réalisation, par quelques constructeurs, de régulations électriques éliminant certains défauts chroniques des régulations conventionnelles, et permettant d'effectuer, de façon simple, des opérations nouvelles telles que le démarrage séquentiel automatique des unités.

L'auteur conclut à la nécessité d'un effort redoublé des constructeurs pour une rationalisation des projets, pour une mise au point plus poussée du matériel en atelier et pour la multiplication de dispositifs permettant d'effectuer l'essai routinier des organes sans perturber sensiblement la marche des groupes.

II.6 Utilisation du gaz naturel pour la production thermoélectrique

par *Camillo Zanchi* (Italie)

Après avoir résumé les principales données statistiques sur la disponibilité en gaz naturel, surtout en vue de l'utilisation pour la production thermoélectrique dans les pays de l'UNIPEDE, et précisé les caractéristiques chimico-physiques du gaz à l'entrée des centrales, on donne une description des postes à gaz (schémas et appareillages) et des grandes chaudières prévues pour la combustion du gaz naturel. On examine, en détail, les problèmes de réglage de la combustion mixte, les modifications apportées aux chaudières fonctionnant avec les autres combustibles et surtout les sécurités contre le danger d'explosion. Tout le monde est d'accord sur le fait que le gaz naturel est un excellent combustible, qui apporte dans la construction et l'exploitation d'une centrale beaucoup d'avantages et de sensibles économies par rapport au charbon et au mazout.

Dans les installations modernes la technique est rapidement parvenue à un niveau satisfaisant parfaitement aux nouvelles exigences et de graves difficultés n'ont pas été signalées.

On parle enfin des intéressantes applications spéciales, telle que la récupération de l'énergie de détente du gaz et de la chaleur latente contenue dans les produits de combustion du gaz naturel. Les turbines à gaz et les motogénérateurs sont aussi avantageusement alimentés au gaz naturel.

Groupe de Travail de la Chimie des Eaux

II.a Quelques aspects de la chimie des eaux dans les centrales thermiques en 1961

Rapport général par *R. Rath* (France)

Rapport A: Chimie de la mise en service et du nettoyage des circuits d'eau et de vapeur, par *P. Sturla* (Italie).
Rapport B: Les pratiques de déminéralisation en Europe, par *E. A. Howes* (Grande-Bretagne).
Rapport C: Conditionnement et contrôle des circuits d'eau en centrale thermique haute pression, par *A. Berber* (Belgique).

Après avoir rappelé son activité depuis 1950, le Groupe de Travail «Chimie des Eaux» publie un rapport d'ensemble constituant la synthèse de huit rapports nationaux sur les sujets énumérés ci-dessus.

Rapport présenté sous l'égide de l'Union Internationale des Distributeurs de Chaleur (UNICHAL)

II.b Répartition des frais dans la production combinée de chaleur et d'énergie électrique

par le Comité d'Etude des Questions Générales de l'UNICHAL

Les méthodes mises en application dans l'industrie du chauffage urbain pour la répartition des coûts entre les postes de frais «énergie électrique» et «chaleur» sont très différentes. Après une étude approfondie de la question et la discussion de l'ensemble du problème, le Comité est arrivé à la conclusion que, en raison des méthodes très différentes de production et de distribution utilisées par les diverses entreprises, seules des recommandations générales peuvent être données. Etant donné qu'un grand nombre d'entreprises n'utilisent aucune méthode, ou seulement des méthodes très insuffisantes, pour la répartition des frais, il semble que, dans ces cas-là, il soit souhaitable d'appliquer ces recommandations, afin de tirer, des résultats obtenus, les conséquences correspondantes.

Plusieurs méthodes de décompte typique sont décrites. Elles montrent comment on procède actuellement à Berlin, Hambourg, Copenhague, Munich et Utrecht pour déterminer la valeur économique des postes de frais «énergie électrique» et «chaleur».

III. — Comité d'études de la production hydraulique

Président: *Claudio Marcello* (Italie)

III.1 Caractéristiques des nouveaux aménagements hydroélectriques compte tenu de l'évolution de la production thermique, du degré d'interconnexion et de l'épuisement progressif du nombre des sites

Rapport général par Dott. Ing. *Claudio Marcello* (Italie) et *Georges Bardon* (France)

Le rapport rappelle la situation actuelle de la production d'énergie électrique en Europe, sa répartition entre les deux principales sources énergétiques (thermique et hydraulique) et la tendance actuelle à l'accroissement des consommations.

Il mentionne les principaux éléments de comparaison économique entre production hydraulique et production thermique et les aspects divers que ces éléments revêtent parallèlement à la raréfaction progressive des ressources hydrauliques. Le rapport considère également le problème du choix optimal de l'équipement productif et des méthodes d'étude utilisées à cet effet.

III.2 Optimum de la concentration des apports d'un grand bassin quand n'existent pas de limites à la possibilité de retenue et dans la situation actuelle de l'interconnexion

par Dott. Ing. *Filippo Carati* et Dott. Ing. *Doni Castelli* (Italie)

On a quelquefois la possibilité de réaliser un réservoir saisonnier capable de contenir les apports totaux d'eau d'été des bassins versants ou même de réaliser une capacité supérieure, au point d'inciter les exploitants au réglage pluriannuel.

Après avoir exposé les éléments qui concourent à déterminer le dimensionnement des différents types d'installations de production en interconnexion et des réservoirs, on cherche à élaborer quelques considérations sur les critères à adopter pour la détermination de la capacité «optimum» d'un réservoir déterminé et des installations hydro-électriques alimentées par ce dernier, d'une manière générale, de façon à envisager les situations les plus disparates.

On a enfin exposé, à titre d'exemple, le cas particulier de l'A. E. M. de Milan qui a dû, par ses propres moyens, étudier et résoudre le problème en question.

III.3 Méthodes d'utilisation annuelle et interannuelle de l'eau des grandes retenues, dans un système électrique interconnecté avec forte incidence de la production hydraulique

Rapport général par *Antonio de Carvalho Xerez* et *Sidonio Pais* (Portugal)

Ce rapport traite des conditions d'exploitation des réservoirs dans un système électrique interconnecté avec forte incidence de la production hydraulique (Portugal et Suède) ainsi que pour des productions hydraulique et thermique équivalentes (France).

L'exposé est divisé en deux parties, la première concernant l'exploitation de la réserve globale et la deuxième traitant du problème de la répartition de la réserve par les différents réservoirs.

Dans la première partie sont exposées les méthodes de tracé des courbes guides de sécurité pour l'exploitation annuelle et interannuelle des réservoirs du réseau portugais. Les méthodes appliquées en Suède y sont également mentionnées. Une annexe donne les conditions d'exploitation annuelle des réservoirs français.

La deuxième partie présente les méthodes utilisées pour faire la répartition de la réserve entre les différents réservoirs. Les méthodes utilisées au Portugal sont exposées en détail, sur la base du concept de coefficient de gain de chaque réservoir.

III.4 La technique d'exploitation d'un groupe de centrales hydrauliques en cascade avec des variations simultanées de la puissance en tenant compte des besoins hydrauliques en amont et en aval

par Dir. Dipl.-Ing. *A. Kothbauer* et Dir. Dipl.-Ing. *G. Schloffer* (Autriche)

Le présent rapport traite des points suivants: étude économique de l'exploitation en éclusées; influence de l'exploitation en éclusées sur la puissance à installer; coût de la puissance supplémentaire produite grâce à l'exploitation en éclusées; réglage de l'écoulement de l'eau par les turbines; réglage de l'écoulement de l'eau par le barrage de retenue; méthodes pour la mesure des débits aux turbines, au barrage de retenue ainsi qu'en amont et en aval de la centrale; résultats d'exploitation.

IV. — Comité d'études des interconnexions internationales

Président: *Giorgio Riccio* (Italie)

IV. Rapport général du président du comité

Le présent rapport passe tout d'abord en revue les deux mémoires qui lui sont annexés; ces mémoires font le point de la situation qui règne actuellement en Europe quant aux interconnexions internationales.

Le rapport attire ensuite l'attention sur l'évolution que pourra éventuellement subir l'interconnexion des réseaux. Il conclut en recommandant d'user d'une certaine prudence dans la construction de nouvelles lignes d'interconnexion à grande distance; il souligne par contre tout l'intérêt qu'il y a à développer les

moyens techniques qui concourent à exploiter au mieux les interconnexions déjà existantes. La dernière partie du texte analyse enfin les rapports particuliers mis en discussion.

IV.1 La production et la distribution de l'énergie réactive dans certains pays d'Europe

par *Bengt Nordström, Lars Norlin* et *A. Rissmar* (Suède)

A la réunion du Comité d'Etudes des Interconnexions Internationales à Paris en 1959, la Suède a reçu pour mission d'établir un rapport montrant la solution des problèmes relatifs à la production et à la distribution de l'énergie réactive dans différents pays d'Europe. Un questionnaire sur ces problèmes a été envoyé en octobre 1959 à tous les pays participant aux travaux de l'UNIPEDE. Les réponses reçues ont été réunies dans le présent rapport sous quatre titres principaux:

A. — Introduction.

B. — Comparaison des possibilités, méthodes et frais de production et de distribution de l'énergie réactive.

Cette partie contient les chapitres les plus importants des rapports partiels et essaye d'établir des comparaisons entre les différents pays, dans la mesure où cela est possible. Elle est subdivisée en huit paragraphes correspondant aux huit questions principales du questionnaire envoyé.

C. — Résumé et conclusions.

Cette partie détaille les conclusions qu'on peut tirer des comparaisons des possibilités et de l'expérience des différents pays.

D. — Etude détaillée des différents pays.

Cette partie donne une étude des problèmes particuliers à chaque pays et comprend également, dans la mesure où ils ont été indiqués, les particularités et les détails (moins importants du point de vue général) des problèmes relatifs à l'énergie réactive.

IV.2 Comparaison économique des transports d'énergie à 225 et à 380 kV

par *François Cahen* et *Pierre Gaussens* (France)

Ce rapport fait suite à celui présenté par MM. *François Cahen* et *Alexis Dejou* au Congrès de Lausanne (1958). Il a pour objet l'étude économique d'un transport d'énergie effectué entre deux points, soit par des lignes à 225 kV, soit par des lignes à 380 kV encadrées à leurs deux extrémités par des transformations 225/380 kV et 380/225 kV. L'influence des principaux paramètres intervenant dans le coût du transport est examinée, notamment la longueur des lignes et leur mode d'armement; contrairement aux études précédentes, le calcul des pertes et de la puissance réactive de compensation est effectué en prenant pour base un diagramme des transits de ligne classés se rapprochant des conditions d'exploitation réelles et non plus un diagramme rectangulaire.

La comparaison entre les deux tensions de transport montre que, compte tenu des stations de transformation des deux extrémités, qui grèvent sérieusement le transport à 380 kV, la distance à laquelle les deux tensions sont équivalentes est de l'ordre de 200 km; au-dessous l'avantage appartient au 225 kV, au-dessus le 380 kV devient plus économique.

IV.3 Pratique européenne actuelle en ce qui concerne les lignes de transport convertibles à une tension supérieure; procédés appliqués par les pays d'Europe occidentale

par *P. W. Cash* et *D. R. Stevens* (Grande-Bretagne)

Ce rapport passe en revue la pratique courante généralement appliquée par les pays d'Europe occidentale en ce qui concerne l'installation de lignes aériennes de transport de plus de 70 kV pour qu'elles puissent être ultérieurement transformées en vue de leur utilisation à une tension supérieure à celle initialement prévue.

V. — Comité d'études de la distribution

Président: *Paul Hertogs* (Belgique)

V. Rapport général du président du comité

Après avoir rappelé rapidement les principales études accomplies par ce Comité depuis sa création en 1953, le rapport général du Président signale plus particulièrement les rapports qui ont été élaborés pour le présent Congrès et il mentionne également les autres études effectuées qui n'ont pas fait l'objet de communications écrites. Enfin, il donne une esquisse du programme futur d'activité du Comité de la Distribution.

V.1 Les installations de comptage et le dépannage des abonnés

par *Jean Morisseau* (France)

Le présent rapport constitue une synthèse des réponses obtenues à la suite d'une première enquête lancée par le Comité de la Distribution en mai 1959, dans le cadre de la recherche d'une documentation détaillée sur l'organisation et le fonctionnement de certains départements des Services de Distribution.

Cette première enquête intéressait les deux domaines suivants:

— Installations de comptage;

— Dépannage des abonnés.

V.2 Prescriptions en vigueur pour l'installation de moteurs électriques et autres appareils susceptibles d'apporter des perturbations dans les réseaux de distribution à basse tension

par *Paul Hertogs* (Belgique)

Ce rapport est basé sur des réponses à une enquête effectuée par le Comité de la Distribution de l'UNIPEDE, en provenance des pays suivants: Allemagne (République Fédérale), Belgique, Danemark, Espagne, France, Grande-Bretagne, Italie, Pays-Bas, Pologne, Portugal, Suède et Suisse.

Il indique les dispositions appliquées dans les pays cités pour éviter les perturbations occasionnées dans les réseaux par le démarrage de moteurs et appareils analogues, tout en condensant ces dispositions afin de faciliter leur comparaison.

Les deux tableaux figurant à la fin du rapport donnent un aperçu de l'ensemble de la question traitée.

V.3 Les installations intérieures des abonnés (règles d'installation — contrôle de la sécurité)

par *Jean Morisseau* (France)

Le présent rapport passe en revue les règles instituées dans un certain nombre de pays pour l'exécution des installations intérieures des abonnés, en distinguant deux cas, suivant que ces règles ont ou non un caractère légal.

Il indique également, pour chacun de ces pays, les conditions dans lesquelles ces installations intérieures sont l'objet d'un contrôle de la part du Distributeur ou d'un autre Organisme, soit en cours d'exécution, soit avant leur raccordement au réseau, soit postérieurement à leur mise en service.

V.4 Rapport sur le réglage de la tension dans les réseaux de distribution

par *Pierre Gaussens* (France)

La première partie du rapport sur le réglage de la tension dans les réseaux de distribution constitue un essai de justification théorique d'une réglementation relative aux variations de la tension, moins rigide que celles actuellement en vigueur. On y montre l'intérêt des notions statistiques de valeur moyenne et d'écart-type.

Dans la deuxième partie, on décrit les différents modes de réglage de la tension et l'on indique les caractéristiques principales des appareils utilisés à cet effet.

VI. — Comité d'études de la tarification

Président: *Paulo de Barros* (Portugal)

VI. Rapport général du président du comité

Faisant le point des travaux effectués par le Comité d'Etudes de la Tarification depuis le dernier Congrès, le présent rapport général met l'accent sur le fait que l'objectif principal de ce dernier a été de préparer un ouvrage qui exposerait les principes et les méthodes sur lesquels est fondée la tarification de l'énergie électrique à partir de son prix de revient.

Il énumère les différents chapitres de cet ouvrage qui seront rédigés en partant d'études individuelles dont un certain nombre sont présentées au présent Congrès sous forme de rapports particuliers.

Il cite les différentes enquêtes entreprises par le Comité et dont les objectifs ainsi que les résultats sont donnés en annexe: réglementations relatives aux variations de prix et aux changements de tarifs, conditions spéciales de fourniture aux grands consommateurs industriels.

Il signale les questions dont l'étude est en cours et dont les résultats ne seront connus qu'ultérieurement: durée d'amortissement et charges d'entretien; répartition du coût final de l'énergie électrique; incidence de la qualité du service sur le prix de revient; problèmes posés par la facturation des ventes l'encaissement et la comptabilisation des recettes.

Enfin le rapport général rend compte du colloque tenu à Lisbonne, en juin 1960, sur le thème: Critères économiques du choix des investissements.

VI.1 Les marchés de l'énergie électrique: caractéristiques générales revêtant de l'importance aux fins de la tarification

par Dott. Ing. *Rodolfo Müller* (Italie)

Enumération de certaines caractéristiques physiques et commerciales de l'énergie électrique, qui constituent la base naturelle de sa situation sur le marché. Ce dernier se subdivise, à cause justement des caractéristiques ci-dessus, en marchés partiels. Les facteurs caractérisant les marchés partiels en question sont tout d'abord classés conformément à certains critères se superposant l'un l'autre. On adopte par la suite celui de ces critères qui est considéré comme intrinséque aux facteurs en question. Ces derniers se distinguent par conséquent en facteurs géographiques (physiques et humains), facteurs sociologiques, facteurs économiques, facteurs juridiques. Les facteurs ci-dessus sont examinés en détail sous l'angle de leur influence sur les critères de tarification de l'énergie électrique. Sous cette influence, les critères de tarification doivent nécessairement varier, tout en gardant en commun l'exigence fondamentale de toutes les activités économiques à savoir que les recettes doivent couvrir tous les frais de production.

VI.2 Analyse des coûts marginaux de livraison

par *F. Bessière* (France)

L'objet de ce rapport est de montrer comment l'analyse marginaliste peut être appliquée aux coûts de répartition et de distribution. Il précise ainsi certains aspects du rapport présenté par MM. *Boiteux* et *Stasi* au Congrès de 1952 à Rome.

Après un bref rappel des principes et de leur application aux coûts de production et de transport, on considère d'abord le cas particulièrement simple du branchement individuel, qui conduit à une définition probabiliste de la puissance souscrite, fondée sur la notion de garantie.

Généralisant ces conceptions dans le cas des lignes qui desservent plusieurs abonnés, on introduit un paramètre qui caractérise la corrélation entre la consommation d'un abonné et la charge des divers tronçons de ligne qui contribuent à le desservir. On peut alors répartir ces tronçons en deux catégories, dont le contenu dépend de l'abonné considéré:

— Le réseau collectif: la responsabilité de l'abonné dans le développement de ce réseau est proportionnelle à l'énergie qu'il consomme;

— Le réseau semi-individualisé: cette responsabilité est proportionnelle à un terme complexe qui, sans certaines hypothèses, peut être confondu avec la puissance souscrite.

L'Annexe II précise la démonstration de ce dernier point, tandis que l'Annexe I justifie par des calculs simples certains énoncés que l'on utilise.

Ces méthodes ont servi de base à l'élaboration du tarif actuellement applicable en France aux ventes d'énergie en haute tension, tarif dont la structure est brièvement rappelée à titre de conclusion.

VI.3 La méthode intégrale de calcul du prix de revient de la fourniture d'énergie électrique

par *B. W. van den Heuvel* (Pays-Bas)

Le rapport suggère que l'on distingue trois conceptions du calcul du prix de revient: la conception intégrale, la conception différentielle et la conception marginale.

Ces conceptions diffèrent selon la manière dont on établit la relation causale entre la quantité produite et les dépenses faites.

La conception intégrale pose que la production totale doit être considérée comme un tout en plaçant la relation causale entre la quantité produite totale et les dépenses totales.

On montre que les méthodes différentielles et marginales ne peuvent coïncider qu'exceptionnellement avec la conception intégrale.

Ensuite, est donné un exposé de l'application de la méthode intégrale dans la production et la distribution d'électricité telle qu'elle a été développée par les partisans de cette méthode.

Dans cet ordre d'idées, le caractère statique et rétrospectif de la méthode intégrale a été signalé.

VI.4 1. L'intérêt et le calcul du coût de revient de l'énergie électrique

par *H. A. van der Maas, B. W. van den Heuvel, J. J. Suyver* et *G. Timmers* (Pays-Bas)

Le présent rapport a pour objet de déterminer de quelle manière il convient de calculer l'intérêt du capital pour obtenir un coût de revient significatif, étant entendu que le prix de revient ainsi considéré permet au chef d'entreprise de juger de la rationalité économique de la production et de prendre les décisions nécessaires, par exemple dans le domaine de la tarification.

On étudie dans quelle mesure l'intérêt du capital fait partie du coût de revient, le taux d'intérêt à appliquer et l'évaluation des capitaux auxquels l'intérêt se réfère.

2. Quelques considérations sur la durée des tarifs

par J. J. Suyver (Pays-Bas)

Etant donné que le «Tarif» comprend aussi des clauses économiques pour l'adapter au niveau des prix, il y a lieu de se demander pendant quelle durée un tarif peut être maintenu. Admettant que chaque tarif doit tenir compte de l'évolution de la demande et du progrès de la technique à prévoir, on constate qu'il y a forcément une limite à sa durée, qui en tout cas en pourra dépasser la période pour laquelle il semble possible de faire des hypothèses acceptables sur le prix de revient. En pratique, la durée pourra être de l'ordre de grandeur de dix ans.

VI.5 Concepts relatifs à la consommation d'énergie électrique dans leur incidence sur les problèmes de tarification

par *Thorkild Franck* (Danemark), *Hugo Mansson* (Suède) et *R. Y. Sanderst* (Grande-Bretagne)

Le but du présent rapport est d'établir une liaison entre les études consacrées respectivement aux prix de revient et à la tarification de l'énergie électrique en examinant les rapports qui, sur le plan du marché de cette énergie, s'établissent entre le distributeur et l'usager.

Du point de vue de l'entreprise, il passe en revue l'incidence que les principaux facteurs juridiques, structurels, géographiques

et économiques peuvent avoir sur le principe et la forme des tarifs.

Il examine ensuite les conséquences qui résultent, pour la tarification, de la classification des usagers en un certain nombre de catégories, du caractère particulier du marché de l'énergie électrique et des caractéristiques de charge des usagers.

Enfin, le rapport différencie les deux grandes catégories de variables, les unes indépendantes de l'entreprise, les autres contrôlées par celle-ci, qui ont une action directe sur le développement de la consommation d'énergie électrique.

VII. — Comité d'études du développement des applications de l'énergie électrique

Président: *Eric Tiberghien* (Belgique)

VII. Rapport général du président du comité

Dans son rapport, le Président du Comité d'Etudes passe en revue les travaux effectués par le Comité au cours des trois dernières années.

Il commente brièvement les rapports présentés au Congrès et donne un aperçu des études menées par des groupes de travail créés à cet effet, avec le concours d'experts.

VII.1 Le développement des applications domestiques de l'énergie électrique de 1950 à 1959

par *Jacques de Felice* (France) et *Eric Tiberghien* (Belgique), avec la collaboration de *Louis Puiseux* (France)

Dans la première partie du présent rapport est donnée une série d'éléments nationaux caractéristiques du développement des applications domestiques de l'énergie électrique au cours de la période décennale 1940—1959. Ces éléments: nombre d'abonnés, consommations d'énergie, taux de diffusion des principales applications, etc., reprennent et continuent les séries statistiques qui figuraient dans les rapports correspondants présentés aux Congrès de 1952, 1955 et 1958.

On trouvera, dans la deuxième partie, quelques données statistiques sur les consommations de certaines formes d'énergie concurrentes dans le secteur domestique.

Le rapport donne, pour terminer, des indications générales sur les facteurs principaux qui sont à la base du développement des applications domestiques de l'électricité au cours de la période étudiée. Le problème très complexe de l'influence du revenu des ménages sur le rythme de la consommation d'énergie électrique, dont traite une courte annexe, et de celle du prix de l'électricité sont brièvement évoqués en conclusion.

VII.2 Quelques études récemment effectuées pour la connaissance du marché des utilisations de l'électricité

par *Jacques de Felice* (France), avec la collaboration de l'Union pour l'Etude du Marché de l'Electricité

Le présent rapport donne des indications sur un certain nombre d'études de marché récemment effectuées ou en cours de réalisation par les distributeurs d'énergie électrique de divers pays. L'accent a été mis sur les buts recherchés par ces études, sur les méthodes qu'elles mettent en œuvre, sur certains résultats particuliers, afin de permettre à chaque distributeur d'en dégager, le cas échéant, des enseignements utiles à l'étude de son propre marché.

VII.3 Le développement des applications de l'électricité pour le chauffage de l'eau

par *Eric Tiberghien*, avec la collaboration de *Jacques Dubois* (Belgique)

Le présent rapport fait suite aux études présentées au Congrès de 1958 concernant diverses applications de l'électricité dans le domaine résidentiel, cuisine, réfrigérateur et chauffage des locaux.

Les auteurs passent cette fois en revue les différents aspects sous lesquels se présente le développement du chauffe-eau électrique.

Après une introduction dans laquelle sont mis en lumière les problèmes de charge qui se posent actuellement aux producteurs-distributeurs, les auteurs proposent un essai de classification des différents types de chauffe-eau et consacrent un chapitre à la façon dont ils se situent dans le diagramme général.

Le rapport donne ensuite quelques indications sur le développement de cette application et les auteurs terminent par un exposé sur les grandes lignes d'une campagne d'information et de propagande à laquelle procèdent les entreprises belges.

VII.4 Le chauffage électrique des locaux

par *Eric Tiberghien*, avec la collaboration de *André Haibe* et *Pol Lesire* (Belgique)

Après une introduction situant le problème du chauffage électrique intégral des locaux, tels qu'il se présente actuellement, les auteurs passent en revue les divers procédés techniques et les progrès les plus récents relevés dans ce domaine; ils soulignent l'importance du facteur «isolation thermique» auquel ils consacrent un chapitre particulier.

Cette première partie se termine par la description d'un certain nombre d'installations de chauffage électrique intégral, réalisées au cours des dernières années et qui constituent, parmi d'autres, des exemples de mise en œuvre de divers procédés décrits dans le chapitre précédent.

La deuxième partie de l'étude consacrée au chauffage électrique intégral des locaux est relative aux aspects économiques sous lesquels se présente ce problème.

Après un bref exposé des conditions tarifaires appliquées par le distributeur, les auteurs donnent une série de bilans comparatifs situant la position de l'électricité vis-à-vis des énergies concurrentes pour cet usage.

Le rapport se termine par un très large exposé sur les politiques suivies par les entreprises d'électricité dans ce domaine, compte tenu des conditions propres à chaque pays et des divers aspects sous lequel se poserait pour elles le développement de cette application.

VII.5 Le développement des applications industrielles de l'énergie électrique

par *G. Cova* (Italie) et *L. Puiseux* (France)

Le présent rapport aborde l'étude du développement des applications industrielles de l'énergie électrique qui constituent un domaine extrêmement vaste et divers puisque près des deux tiers de l'énergie électrique consommée en Europe sont utilisés par les industries extractives et manufacturières.

Le Groupe de travail spécial auquel le Comité du Développement des Applications de l'Energie Electrique a confié le soin de procéder à une première approche de ce problème a donc, pour commencer, limité son ambition à l'étude des trois points suivants:

1. Situer les consommations industrielles d'énergie électrique dans la consommation globale d'énergie de l'industrie, c'est-à-dire établir le bilan énergétique des industries nationales.

2. Dégager les grandes lignes de la structure de la consommation industrielle d'énergie électrique dans chaque pays, c'est-à-dire sa répartition entre les grandes branches d'industries.

3. Déterminer les principales «caractéristiques électriques» (puissance, consommations, durées d'utilisation, etc.) des divers secteurs industriels — en descendant suffisamment dans le détail pour que les secteurs ainsi isolés soient intrinséquement homogènes — et spécialement les consommations spécifiques de chaque secteur (kWh consommés par unité produite).

Les positions respectives de l'électricité et des formes d'énergie concurrentes dans les diverses applications industrielles seront mises à l'étude par la suite.

VII.6 Propagande et information en vue du développement des usages industriels et artisanaux de l'électricité dans les pays membres de l'UNIPEDE; organisation et méthodes de la propagande; choix et formation du personnel

par Dr. Dipl.-Ing. *Otto Herbatschek* et Dipl.-Ing. *Herbert Moditz* (Autriche)

Le présent rapport donne les résultats d'une enquête effectuée auprès des pays membres de l'UNIPEDE sur l'organisation et la conduite de la propagande pour les applications industrielles et artisanales de l'énergie électrique ainsi que sur le choix et la formation du personnel qui sera chargé de cette tâche.

Les réponses reçues d'un ensemble de 13 pays membres montrent que, malgré le degré différent de développement de l'économie électrique dans les différents pays, il existe une certaine uniformité dans les méthodes utilisées ainsi que dans la qualification exigée du personnel en cause.

Comme conclusion générale, on peut dire que pour assurer une application rationnelle de mesures de propagande, il est nécessaire d'en charger un département particulier des entreprises d'électricité ou une organisation nationale spéciale disposant, pour accomplir sa tâche, d'un personnel de haute valeur et d'une formation préalable appropriée.

VII.7 Les méthodes de prévisions des consommations d'énergie électrique à moyen et à long terme

par *Jacques de Felice* (France)

Le présent rapport rend compte du résultat des enquêtes préliminaires effectuées par le Groupe de travail récemment chargé, par le Comité d'Etudes du Développement des Applications de l'Energie électrique, de l'étude des méthodes de prévisions des consommations.

Après avoir, dans une première partie, indiqué quels sont les principaux besoins des producteurs et distributeurs en matière de prévision à moyen et à long terme, on s'est attaché, dans une deuxième partie, à exposer et à commenter les méthodes de prévision élaborées dans les cinq pays consultés; mention particulière est faite des problèmes de l'évolution des diagrammes de charge et de l'évaluation des incertitudes de la prévision.

VIII. — Comité d'études des statistiques

Président: Dr. Ing. *W. L. Froelich* (Suisse)

VIII. Rapport général du président du comité

La première partie du présent rapport donne un aperçu de l'emploi des méthodes statistiques dans différents domaines de l'activité d'une entreprise d'électricité. Après quelques considérations sur le calcul du coefficient de conformité d'un cours d'eau, le rapport traite de l'application des méthodes statistiques à divers problèmes de gestion. Dans ce domaine, un rapport particulier est consacré aux recherches sur l'exploitation optimale des systèmes à production mixte hydraulique et thermique. Sont exposés ensuite les aspects statistiques des problèmes que soulèvent les facteurs influençant la consommation d'énergie électrique. Un rapport particulier et une note annexée au rapport général traitent de la détermination du degré d'électrification au moyen de l'étude statistique de la distribution de fréquence des consommations.

Dans la deuxième partie du rapport sont passées en revue les principales questions de statistique appliquée dont s'occupe le Comité. Parmi celles-ci, le problème de l'établissement de statistiques d'indisponibilités pour l'équipement de production et de transport d'énergie électrique mérite de retenir spécialement l'attention. En outre, un rapport particulier donne les résultats d'une vaste enquête effectuée par le Comité en vue de réunir et de comparer les statistiques d'accidents d'ordre électrique qui existent dans les divers pays. Ce rapport donne des indications intéressantes, valables pour une population totale de plus de 125 millions d'habitants.

Enfin, une dernière partie est consacrée à la «Terminologie internationale utilisée dans les statistiques de l'économie électrique», dont la mise à jour est une des préoccupations constantes du Comité. Une note annexe réunit quelques définitions et commentaires qui seront incorporés à la deuxième édition de la Terminologie.

VIII.1 Recherches sur l'exploitation optimale des systèmes à production mixte

par Dr.-Ing. *Fritz Wöhr* (Allemagne)

Les centrales au fil de l'eau, dont la production dépend de la fluctuation des apports, ont dû de tout temps être complétées par des centrales thermiques ou des centrales hydrauliques à accumulation. L'exploitation optimale des systèmes à production mixte hydraulique et thermique a fait l'objet de nombreuses recherches. M. *K. Holmström* a étudié ce problème en Suède. Ses conclusions sont applicables aussi dans d'autres pays possédant des systèmes de production de ce genre. L'auteur du présent rapport décrit les méthodes d'optimisation pratiquées en Bavière, qui font appel aux procédés de calcul de la statistique mathématique ainsi qu'à l'hydrométéorologie. Il évoque les limites qui affectent actuellement les possibilités de prévision dans le domaine de l'économie hydraulique.

VIII.2 Recherches sur une méthode de détermination du degré d'électrification de quelques centres italiens

par la Commissione per la Terminologia degli Impianti Elettrici e delle Statistiche dell'ANIDEL (Italie)

Reprenant le sujet d'un mémoire présenté au Congrès UNIPEDE qui a eu lieu à Lausanne en 1958 [1]), on a calculé, pour deux circonscriptions de l'Italie du Nord et pour une de l'Italie centrale, quelques constantes caractéristiques de la distribution des consommations d'énergie électrique pour les usages domestiques (sans les ménages collectifs).

VIII.3 Accidents d'ordre électrique

par C. W. *Orr* (Grande-Bretagne) et Dipl. Ing. *Gustav Winter* (Autriche)

Le présent rapport récapitule les résultats d'une large enquête effectuée par l'UNIPEDE en 1959 en vue de situer les accidents d'ordre électrique dans leur perspective propre et d'examiner à la fois les tendances à long terme et l'expérience récente les concernant. Des indications sont également données sur les conditions dans lesquelles les accidents se produisent et sur le degré de qualification professionnelle ou d'incompétence des victimes.

Sous-Comité d'Etudes de l'Analyse des Courbes de Charge

Président: Ing. *Charles Morel* (Suisse)

VIII.a L'analyse des courbes de charge et le phénomène de la diversité

Rapport général du Président du Sous-Comité

Dans une brève introduction l'auteur esquisse le programme d'activité du Sous-Comité arrêté à la suite des délibérations du Congrès de Lausanne. De ce programme, le Sous-Comité a retenu deux thèmes qu'il a développés en vue du présent Congrès: la méthode mathématique dite «de régression multiple» dans son application à l'analyse des courbes de charge et le problème de la diversité de la charge considéré dans son ensemble. Ces deux études, encore théoriques, seront suivies de réalisations pratiques qui feront l'objet de communications ultérieures. Les autres points du programme — définitions, auxiliaires et comparaisons internationales — sont rappelés succinctement en attendant que le Sous-Comité puisse les examiner de façon plus détaillée.

VIII.a.1 Méthode de régression multiple appliquée dans l'analyse des courbes de charge

Rapport du Groupe de Travail des Méthodes Mathématiques d'Analyse

par *Elie Védère* (France)

L'analyse des courbes de charge ou des consommations d'énergie électrique en leurs divers éléments composants procède

[1]) *H. A. van der Maas* et *G. Helders:* «La dispersion de la consommation d'énergie électrique», rapport VIII. 4.

soit de méthodes dites «expérimentales», soit de méthodes dites «mathématiques», ces dernières mettant en œuvre une recherche classique en matière de statistiques mathématiques: l'étude de la régression multiple.

Le Rapport du Groupe de Travail a pour objet de faire un exposé aussi complet que possible de cette méthode de régression multiple appliquée à l'analyse des courbes de charge, et de souligner l'intérêt majeur qu'elle présente et qui l'a fait appliquer de façon extensive dans plusieurs pays.

Après en avoir posé le principe, le Rapport précise, dans une première partie, les divers genres d'analyses effectuées selon cette méthode et en propose un classement.

Dans une deuxième partie, sont étudiées les règles et les limites d'application qui conditionnement la validité des résultats ainsi acquis. Cette validité résulte de la façon dont le choix est fait quant aux nombreux paramètres qui interviennent; sa détermination constitue incontestablement un élément très important des études ainsi menées.

Le Rapport comprend en Annexes deux notes:

— l'une de *M. Franck* (Annexe I) relative au choix des variables;

— l'autre de *M. Ott* (Annexe II) donnant un exemple d'étude mathématique de la validité des résultats.

Enfin, un tableau donne, en Annexe III, les caractéristiques essentielles d'un certain nombre d'études faites dans divers pays, suivant cette méthode.

VIII.a.2 La diversité dans la production, le transport et la distribution de l'énergie électrique

Rapport du Groupe de Travail de la Diversité
par Ing. *Eugenio Marciani* (Italie)

Le rapport a pour but d'exposer, de façon aussi complète que possible, les différents aspects du problème de la diversité dans l'industrie électrique.

Après avoir souligné l'importance essentielle du jeu de la diversité à tous les niveaux de l'exploitation électrique, il est procédé à un examen des éléments qui caractérisent le problème.

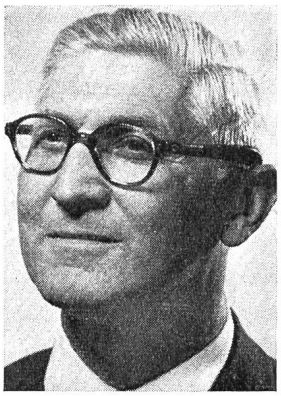
Le rapport passe en revue les différentes méthodes utilisées pour les études en question et précise qu'un programme de recherches sur le plan international est en cours d'organisation par les soins du Sous-Comité d'Etudes de l'Analyse des Courbes de Charge.

70e Assemblée générale de l'UCS

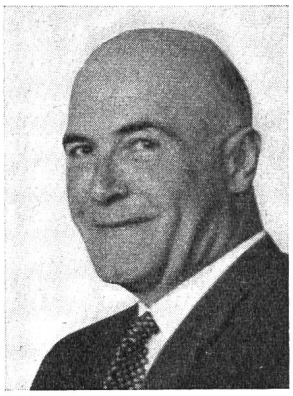
Les membres sortants du Comité de l'UCS

M. E. H. Etienne, La Conversion

M. E. Lüthy, Stäfa



M. P. Meystre, Lausanne



M. F. Wanner, Zurich

Les nouveaux membres du Comité de l'UCS

M. L. Generali, Locarno

M. R. Hochreutiner, Laufenbourg

M. K. Jud, Davos

M. E. Manfrini, Lausanne

Communications des organes de l'UCS

Caisse de Pensions de Centrales suisses d'électricité (CPC)

La 40e assemblée ordinaire des délégués de la CPC a eu lieu le 16 septembre 1961 à Zurich, sous la présidence de M. *E. Zihlmann*, Lucerne. En remplacement de MM. *L. Mercanton*, Clarens (délégué des entreprises), décédé, et *R. Robert*, Neuchâtel (délégué des membres), elle a élu comme nouveaux membres de l'administration MM. *R. Dubochet*, de la Société Romande d'Electricité, Clarens-Montreux, et *G. de Werra*, des Services Industriels de Sion. L'assemblée avait en outre à remplacer les vérificateurs des comptes suivants: MM. *G. de Werra*, des Services Industriels de Sion, *H. Rüegg*, du Service de l'électricité de Männedorf et *W. Zingg*, des Usines électriques de Wynau, Langenthal. Font partie désormais du contrôle des comptes: MM. *G. Canepa*, Locarno, *K. Rhyner*, Laufenbourg, *A. Notter*, Lucerne, *W. Nussbaumer*, Olten et *E. Stoll*, Zurich, comme vérificateurs, et les trois nouveaux élus: MM. *Tschalär*, Klosters, *Ebenegger*, Sierre, et *Spörri*, Wettingen, comme suppléants.

L'exposé de M. *R. Riethmann*, expert en assurance, sur la situation de la CPC au 31 mars 1961 fut des plus instructifs; nous en extrayons les indications suivantes:

L'assurance-invalidité s'est développée en 1960/61 plus favorablement que l'année précédente. En tenant compte des rentes partielles, des reprises par la Caisse Nationale suisse d'Assurance en cas d'accidents, Lucerne, des pensionnés réactivés, etc., il y a seulement 27,7 cas à la charge de la CPC, au lieu des 35 que l'on pourrait attendre d'après le calcul des probabilités.

Quant à la mortalité du personnel actif assuré, on a enregistré seulement 19 décès sur les 27 prévus — dans les deux cas sans compter les décès dus à des causes accidentelles. Pour les bénéficiaires de rentes de toutes les catégories, le calcul prévoyait l'extinction de 80 rentes représentant une somme annuelle de Fr. 292 000.—. En réalité, 85 rentes se sont éteintes, ce qui représente au total Fr. 327 000.— par an.

Les assurés actifs de la CPC ont en moyenne aujourd'hui 41,5 ans d'âge et la durée moyenne de service est de 13,2 ans. En consultant les rapports de gestion antérieurs de la CPC, on voit que la durée moyenne de service diminue assez fortement. Cela provient, du moins en partie, de la plus grande fréquence des changements d'emploi que l'on constate aujourd'hui, surtout parmi le personnel jeune.

86,74 % des assurés actifs de sexe masculin de la CPC sont mariés, la différence d'âge entre conjoints étant de 2,4 ans en moyenne. Le nombre d'enfants bénéficiaires de rentes a beaucoup augmenté: en 1955 on comptait 1,39 enfant par couple, aujourd'hui 1,58. Mais cette augmentation n'entraîne pas de charge financière supplémentaire pour la caisse, eu égard au recul de la mortalité des assurés.

Sur 100 assurés actifs, on compte actuellement 31,3 bénéficiaires de rente, dont la moitié environ sont des bénéficiaires de rentes vieillesse et invalidité, l'autre moitié des veuves et orphelins. Le fait qu'au cours des 10 prochaines années les nouvelles rentes de vieillesse absorberont annuellement pour environ 2 millions de francs montre que l'effectif des bénéficiaires de rentes va croître encore considérablement ces prochaines années.

Le bilan technique de la caisse appelle les remarques suivantes: tandis qu'au 31 mars 1960 la CPC accusait, d'après les anciens statuts, un déficit de 7,4 millions de francs environ, le déficit actuel se monte à Fr. 7 874 000.—. La différence paraît très faible au premier abord, et pourtant elle découle de modifications multiples: le nouveau bilan contient les améliorations des prestations de rentes d'après les nouveaux statuts, il est tenu compte également de la nouvelle prime de 15 % (à laquelle ne s'ajoute plus aucune prime d'amortissement), et enfin le bilan se base désormais sur un nouveau taux d'intérêt technique de 3¾ %. Il ne faut pas oublier que la Caisse de Pensions ne dispose plus désormais d'une prime destinée à amortir systématiquement les déficits; cet amortissement ne peut plus être couvert maintenant que par les gains internes qui subsistent *après* l'octroi de rabais sur les versements supplémentaires effectués en cas d'augmentations de salaire. Mais l'examen technique de cette question permet de conclure que, selon toute probabilité, le déficit actuel peut être amorti au moyen des ressources de la Caisse, puisque l'on peut dire aujourd'hui qu'un bilan de la Caisse dite «ouverte», c'est-à-dire tenant compte de l'admission permanente de jeunes assurés, serait équilibré jusqu'à une différence de un million et demi de francs en chiffre rond.

A propos de la question fréquemment discutée en public «système de la capitalisation ou système de la répartition», M. *Riethmann* estime qu'il s'agit moins d'un problème mathématique que d'une question économique. Le système de la répartition permettrait, il est vrai, de couvrir au début les dépenses avec une prime beaucoup plus faible; mais, avec le temps, le taux nécessaire pour couvrir les dépenses de la Caisse s'élèverait constamment, pour atteindre bientôt des niveaux prohibitifs. Actuellement la CPC verse sous forme de rentes courantes environ 11,7 % des salaires annuels assurés. Si l'on y ajoute les dépenses pour versements en cas de sortie de la caisse et frais divers, on arrive au taux de 13,5 %. Si la somme des rentes augmente d'un million — ce qui sera le cas dans peu d'années — la prime selon le système de la répartition atteindra déjà 15 %, ce qui correspond à la prime statutaire. A partir de ce moment, la prime selon le système de la répartition serait constamment supérieure à la prime constante selon le système de la capitalisation. On peut prévoir par le calcul qu'elle dépasserait un jour le taux de 30 % du salaire assuré.

Du point de vue de l'entreprise, la question se pose de savoir si les sommes requises pour faire face aux engagements de la Caisse ne doivent être mises à disposition de celle-ci qu'au moment des paiements (méthode de la répartition), ou bien si elles doivent être déjà accumulées, sous forme de réserves exemptes d'impôt, durant tout le temps que l'employé passe au service actif de l'entreprise (méthode de la capitalisation). Au point de vue économique, c'est à peu près la même question que celle-ci: doit-on trouver les fonds pour l'amortissement ou le renouvellement d'une machine seulement au moment où la vieille machine a déjà été remplacée par une neuve, ou bien doit-on accumuler des réserves à l'époque où la première machine est encore en service? Il faut considérer en outre que les dépenses de la Caisse varient beaucoup d'une année à l'autre et qu'elles tendent, de plus, à augmenter fortement, du fait que de nouveaux bénéficiaires de rente viennent toujours grossir les rangs des assurés, avant que les engagements courants soient éteints.

Dès qu'on acquiert la conviction qu'il vaut mieux pour l'entreprise avoir une charge d'assurance aussi constante que possible, et que les dépenses d'assurance doivent être mises à la charge de l'époque où les engagements *prennent naissance* (et non de l'époque où ces engagements arrivent à échéance), on s'est déjà prononcé, en principe, en faveur de la méthode de la capitalisation. *Wi./Bq.*

Communications de nature économique

Prix moyens (sans garantie)

le 20 du mois

Métaux

		Novembre	Mois précédent	Année précédente
Cuivre (fils, barres) [1] .	fr.s./100 kg	284.—	287.—	282.—
Etain (Banka, Billiton) [2]	fr.s./100 kg	1195.—	1153.—	975.—
Plomb [1]	fr.s./100 kg	77.—	81.—	86.—
Zinc [1]	fr.s./100 kg	87.—	91.—	108.50
Fer (barres, profilés) [3]	fr.s./100 kg	55.50	58.50	58.50
Tôles de 5 mm [3]	fr.s./100 kg	49.—	53.—	56.—

[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

		Novembre	Mois précédent	Année précédente
Benzine pure / Benzine éthylée [1]	fr.s./100 lt.	37.—	37.—	37.—
Carburant Diesel pour véhicules à moteur . .	fr.s./100 kg	33.20[3])	31.70[2])	32.65[2])
Huile combustible extra-légère	fr.s./100 kg	14.60[3])	13.50[2])	14.15[2])
Huile combustible moyenne (III)	fr.s./100 kg	11.20[3])	10.20[2])	10.10[2])
Huile combustible lourde (V)	fr.s./100 kg	9.90[3])	9.30[2])	9.—[2])

[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 20 t. Pour livraisons à Chiasso, Pino et Iselle: réduction de fr.s. 1.—/100 kg.
[3]) Prix-citerne pour consommateurs (industrie), franco frontière, suisse, Bâle, Genève, dédouané, par commande d'au moins 1 wagon-citerne d'environ 20 t. Pour livraisons à Chiasso, Pino et Iselle: réduction de fr.s. 1.—/100 kg. Pour livraisons à Buchs et St-Margrethen: augmentation de fr.s. —.50/100 kg.

Charbons

		Novembre	Mois précédent	Année précédente
Coke de la Ruhr I.II [1]	fr.s./t	108.—	108.—	105.—
Charbons gras belges pour l'industrie				
Noix II [1]	fr.s./t	73.50	73.50	73.50
Noix III [1]	fr.s./t	73.50	73.50	71.50
Noix IV [1]	fr.s./t	71.50	71.50	71.50
Fines flambantes de la Sarre [1]	fr.s./t	69.50	69.50	68.—
Coke de la Lorraine [1] (franco Bâle)	fr.s./t	104.—	104.—	101.—
Coke français, Loire [2] (franco Genève) . . .	fr.s./t	121.60	121.60	116.60
Coke français, nord [1] .	fr.s./t	122.50	122.50	118.50
Charbons flambants de la Lorraine				
Noix I/II [1]	fr.s./t	76.50	76.50	75.—
Noix III/IV [1]	fr.s./t	74.50	74.50	73.—

[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.

Données économiques suisses

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

N°		Septembre 1960	Septembre 1961
1.	Importations . . . . (janvier-septembre) — en 10^6 fr.	822,3 (7 007,6)	965,3 (8524,6)
	Exportations . . . . (janvier-septembre) — en 10^6 fr.	699,6 (5 778,2)	772,0 (6 339,8)
2.	Marché du travail: demandes de places	839	466
3.	Index du coût de la vie *) — Août 1939 = 100	184,6	187,6
	Index du commerce de gros *) . . . . . — Août 1939 = 100	214,3	215,9
	Prix courant de détail *): (moyenne du pays) (août 1939 = 100)		
	Eclairage électrique ct./kWh	33	33
	Cuisine électrique ct./kWh	6,8	6,8
	Gaz ct./m³	30	30
	Coke d'usine à gaz fr./100 kg	16,63	17,04
4.	Permis délivrés pour logements à construire dans 65 villes . .	2 665	2 455
	(janvier-septembre)	(24 594)	(22 141)
5.	Taux d'escompte officiel . . %	2,0	2,0
6.	Banque Nationale (p. ultimo)		
	Billets en circulation . . 10^6 fr.	6 329,2	7 014,1
	Autres engagements à vue 10^6 fr.	2 706,9	3 327,1
	Encaisse or et devises or 10^6 fr.	9 122,2	11 875,7
	Couverture en or des billets en circulation et des autres engagements à vue %	94,81	103,47
7.	Indices des bourses suisses	30 septembre	29 septembre
	Obligations	100	100
	Actions	785	969
	Actions industrielles	1 066	1 348
8.	Faillites	36	43
	(janvier-septembre)	(356)	(306)
	Concordats	8	7
	(janvier-septembre)	(96)	(57)
9.	Statistique du tourisme	Août 1960	Août 1961
	occupation moyenne des lits *existants*, en %	76,2	78,2
10.	Recettes d'exploitation des CFF *seuls*	Août 1960	Août 1961
	Recettes de transport		
	Voyageurs et marchandises . . . . . — en 10^6 fr.	93,1	96,4
	(janvier-août) . . . — en 10^6 fr.	(650,8)	(687,8)
	Produits d'exploitation . . . . . — en 10^6 fr.	100,7	103,9
	(janvier-août) . . . — en 10^6 fr.	(708,9)	(744,8)

*) Conformément au nouveau mode de calcul appliqué par le Département fédéral de l'économie publique pour déterminer l'index général, la base juin 1914 = 100 a été abandonnée et remplacée par la base août 1939 = 100.

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			
	1960/61	1961/62	1960/61	1961/62	1960/61	1961/62	1960/61	1961/62	1960/61	1961/62		1960/61	1961/62	1960/61	1961/62	1960/61	1961/62
	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	1587	1321	1	19	47	43	39	272	1674	1655	—1,1	3586	3425	+ 8	—289	332	251
Novembre	1471		1		39		73		1584			3347		— 239		250	
Décembre	1473		1		38		125		1637			2756		— 591		221	
Janvier	1426		3		40		168		1637			1959		— 797		197	
Février	1259		4		32		121		1416			1497		— 462		166	
Mars	1436		2		32		107		1577			964		— 533		228	
Avril	1475		1		37		42		1555			835		— 129		290	
Mai	1690		0		68		40		1798			885		+ 50		434	
Juin	1767		1		82		13		1863			1971		+1086		500	
Juillet	1809		1		78		14		1902			2947		+ 976		561	
Août	1778		0		80		24		1882			3531		+ 584		521	
Septembre	1386		8		46		127		1567			3714[4]		+ 183		290	
Année	18557		23		619		893		20092							3990	
Oct.-mars	8652		12		228		633		9525					-2614		1394	
Avril-sept.	9905		11		391		260		10567					+2750		2596	

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 [1])		Chemins de fer		Pertes et énergie de pompage [2])		sans les chaudières et le pompage		Différence % [3])	avec les chaudières et le pompage	
	1960/61	1961/62	1960/61	1961/62	1960/61	1961/62	1960/61	1961/62	1960/61	1961/62	1960/61	1961/62	1960/61	1961/62		1960/61	1961/62
	en millions de kWh																
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Octobre	650	665	237	277	199	209	21	4	68	82	167 (11)	167 (18)	1310	1382	+5,5	1342	1404
Novembre	648		248		201		13		74		150		1318			1334	
Décembre	706		247		206		10		79		168		1403			1416	
Janvier	716		255		218		10		77		164		1427			1440	
Février	615		229		191		9		70		136		1238			1250	
Mars	650		252		218		14		64		151		1333			1349	
Avril	597		232		214		24		61		137		1235			1265	
Mai	614		241		229		57		55		168		1293			1364	
Juin	587		243		205		69		59		200		1248			1363	
Juillet	580		225		196		77		69		194		1223			1341	
Août	599		234		210		60		72		186		1268			1361	
Septembre	602		251		191		17		60		156		1244			1277	
Année	7564		2894		2478		381		808		1977 (181)		15540			16102	
Oct.-mars	3985		1468		1233		77		432		936 (25)		8029			8131	
Avril-sept.	3579		1426		1245		304		376		1041 (156)		7511			7971	

[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 1961: 4060 millions de kWh.

Production et consommation totales d'énergie électrique en Suisse

Communiqué par l'Office fédéral de l'économie énergétique

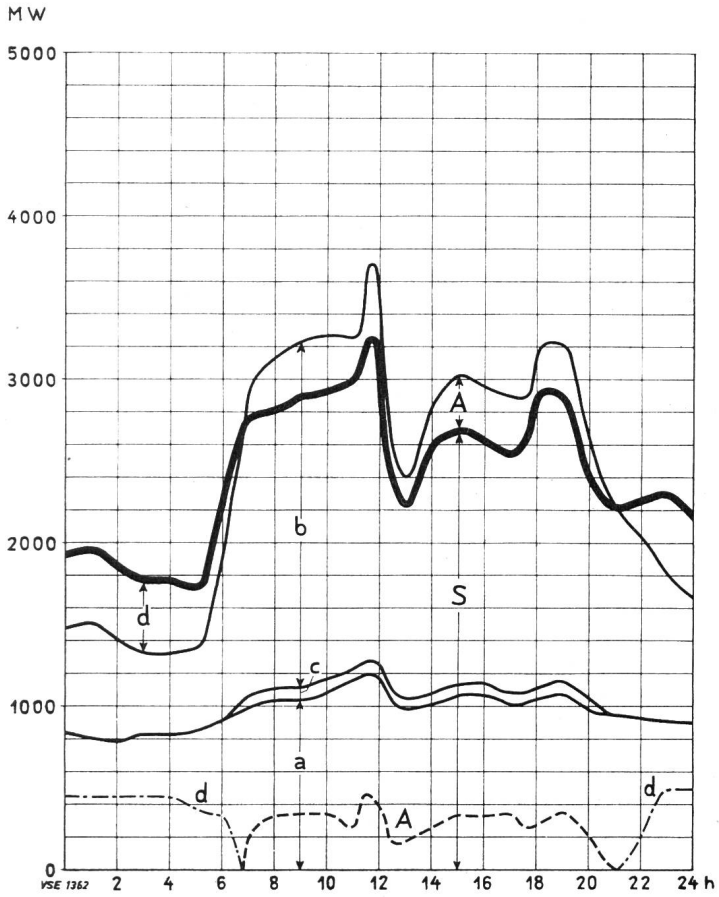
Les chiffres ci-dessous concernent à la fois les entreprises d'électricité livrant de l'énergie à des tiers et les entreprises ferroviaires et industrielles (autoproducteurs).

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					
	1960/61	1961/62	1960/61	1961/62	1960/61	1961/62	1960/61	1961/62		1960/61	1961/62	1960/61	1961/62	1960/61	1961/62	1960/61	1961/62
	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	1919	1601	9	28	41	280	1969	1909	—3,0	3940	3765	+ 14	—308	369	284	1600	1625
Novembre	1724		10		80		1814			3692		— 248		275		1539	
Décembre	1689		13		132		1834			3042		— 650		239		1595	
Janvier	1618		15		178		1811			2176		— 866		216		1595	
Février	1431		14		124		1569			1656		— 520		181		1388	
Mars	1656		13		108		1777			1054		— 602		247		1530	
Avril	1759		8		42		1809			907		— 147		318		1491	
Mai	2053		7		40		2100			963		+ 56		478		1622	
Juin	2170		7		13		2190			2164		+1201		548		1642	
Juillet	2227		7		14		2248			3248		+1084		613		1635	
Août	2183		7		24		2214			3879		+ 631		575		1639	
Septembre	1748		15		130		1893			4073[2]		+ 194		345		1548	
Année	22177		125		926		23228							4404		18824	
Oct.-mars	10037		74		663		10774					-2872		1527		9247	
Avril-sept.	12140		51		263		12454					+3019		2877		9577	

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 [1]		Chemins de fer		Pertes		Energie de pompage				
	1960/61	1961/62	1960/61	1961/62	1960/61	1961/62	1960/61	1961/62	1960/61	1961/62	1960/61	1961/62	1960/61	1961/62	1960/61	1961/62	
	en millions de kWh																%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Octobre	664	682	271	308	323	314	31	5	123	125	176	172	12	19	1557	1601	+2,8
Novembre	663		283		285		21		119		165		3		1515		
Décembre	721		280		259		13		133		185		4		1578		
Janvier	731		286		249		12		135		179		3		1580		
Février	630		261		215		12		120		147		3		1373		
Mars	665		286		262		20		129		166		2		1508		
Avril	611		265		305		38		117		148		7		1446		
Mai	629		275		333		74		121		174		16		1532		
Juin	601		279		332		84		125		174		47		1511		
Juillet	596		259		338		90		131		175		46		1499		
Août	614		268		342		72		131		176		36		1531		
Septembre	618		279		328		20		125		161		17		1511		
Année	7743		3292		3571		487		1509		2026		196		18141		
Oct.-mars	4074		1667		1593		109		759		1018		27		9111		
Avril-sept.	3669		1625		1978		378		750		1008		169		9030		

[1]) D'une puissance de 250 kW et plus et doublées d'une chaudière à combustible.
[2]) Capacité des réservoirs à fin septembre 1961: 4450 millions de kWh.

Production et consommation totales d'énergie électrique en Suisse



1. **Puissance disponible le mercredi 18 octobre 1961**

	MW
Usines au fil de l'eau, moyenne des apports naturels	970
Usines à accumulation saisonnière, 95 % de la puissance maximum possible	3660
Usines thermiques, puissance installée	200
Excédent d'importation au moment de la pointe	—
Total de la puissance disponible	4830

2. **Puissances maxima effectives du mercredi 18 octobre 1961**

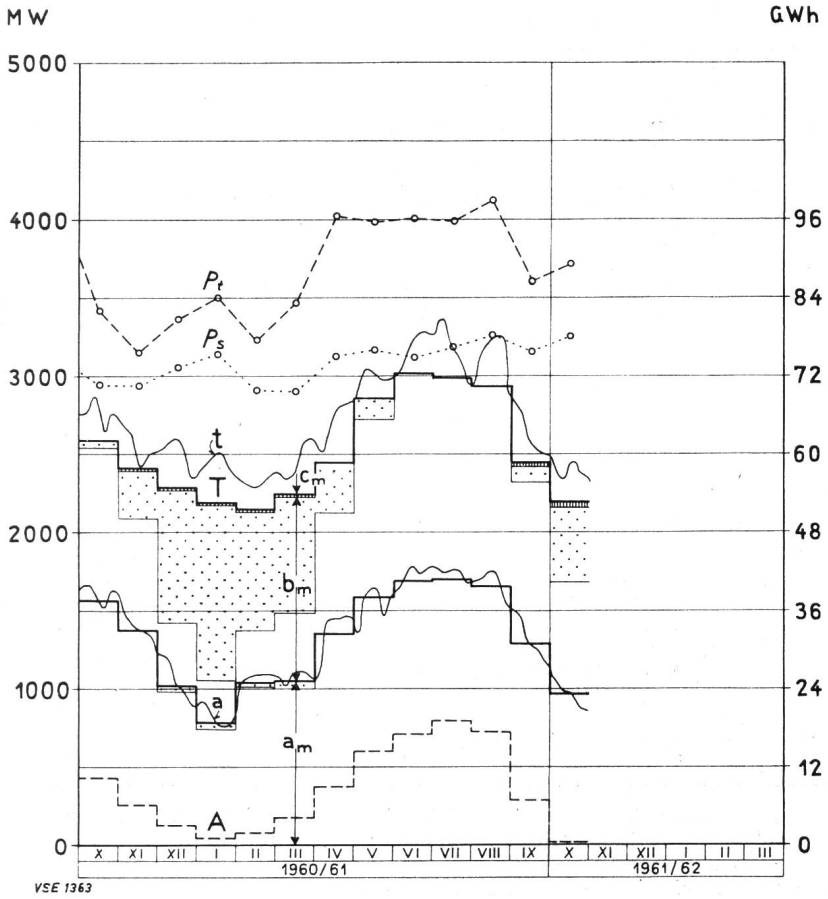
Fourniture totale	3710
Consommation du pays	3250
Excédent d'exportation	470

3. **Diagramme de charge du mercredi 18 octobre 1961** (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
S + A Fourniture totale
S Consommation du pays
A Excédent d'exportation

4. **Production et consommation**

	Mercredi 18 oct.	Samedi 21 oct.	Dimanch 22 oct.
	GWh (millions de kWh)		
Usines au fil de l'eau	23,3	20,3	18,7
Usines à accumulation	33,9	26,2	13,3
Usines thermiques	1,2	1,0	0,1
Excédent d'importation	—	2,2	6,4
Fourniture totale	58,4	49,7	38,5
Consommation du pays	57,9	49,7	38,5
Excédent d'exportation	0,5	—	—



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 (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_s Consommation du pays
P_t Charge totale

Extraits des rapports de gestion des centrales suisses d'électricité

(Ces aperçus sont publiés en groupes de quatre au fur et à mesure de la parution des rapports de gestion et ne sont pas destinés à des comparaisons)

On peut s'abonner à des tirages à part de cette page

	Etzelwerk A.-G. Altendorf		Kraftwerk Ryburg-Schwörstadt Rheinfelden		Aare-Tessin AG. für Elektrizität Olten		Elektra Baselland Liestal	
	1959/60	1958/59	1959/60	1958/59	1960/61	1959/60	1960	1959
1. Production d'énergie . kWh	**252 400 000**	215 800 000	—	—	—	—	**31 000**	33 000
2. Achat d'énergie . . . kWh	**76 500 000**	33 200 000	—	—	—	—	**204 451 000**	185 303 000
3. Energie distribuée . . kWh	**251 200 000**	214 500 000	**673 083 000**	710 474 000	**2 470 543 000**	2 388 198 000	**194 144 000**	176 180 000
4. Par rapp. à l'ex. préc. . %	**+ 17,11**	— 5,51	**— 5,26**	— 2,78	**+ 3**	+ 9	**+ 10,2**	— 0,3
5. Dont énergie à prix de déchet . . . . . kWh	—	—	—	—	—	—	**1 136 000**	890 000
11. Charge maximum . . kW	**91 000**	92 000	—	—	**472 000**	411 000	**39 500**	37 500
12. Puissance installée totale kW			—	—			**259 000**[8])	245 400[8])
13. Lampes . . . . . nombre							—	—
13. Lampes . . . . . kW							—	—
14. Cuisinières . . . . . nombre							**13 200**	12 500
14. Cuisinières . . . . . kW	1)	1)			5)	5)	**90 000**	85 000
15. Chauffe-eau . . . . . nombre							**10 500**	9 900
15. Chauffe-eau . . . . . kW			2)	2)			**20 000**	18 900
16. Moteurs industriels . . nombre							**38 200**	35 900
16. Moteurs industriels . . kW							**68 200**	65 700
21. Nombre d'abonnements . . .	—	—			—	—	**18 700**	18 000
22. Recette moyenne par kWh cts.	—	—			—	—	—	—
Du bilan:								
31. Capital social . . . . . fr.	**20 000 000**	20 000 000	**30 000 000**	30 000 000	**90 000 000**	90 000 000	—	—
32. Emprunts à terme . . . »	**15 000 000**	15 000 000	**6 000 000**	6 000 000	**175 027 000**	176 007 000	—	—
33. Fortune coopérative . . »	—	—	—	—	—	—	**5 326 143**	4 519 159
34. Capital de dotation . . . »	—	—	—	—	—	—	—	—
35. Valeur comptable des inst. »	**63 315 283**	63 358 108	**64 721 948**	64 721 948	**213 831 807**	210 172 716	**3 200 002**	2 940 002
36. Portefeuille et participat. »	—	—	**11 157 377**	10 141 827	**49 135 000**	46 318 450	**6 004 004**	6 004 004
37. Fonds de renouvellement »	**20 416 971**	19 497 516	**33 678 581**	33 143 279	—	—	**1 065 000**[9])	865 000[9])
Du compte profits et pertes:								
41. Recettes d'exploitation . fr.	**5 649 307**	4 795 087	**6 692 142**[3])	6 643 026[3])	**29 610 998**[6])	27 901 024[6])	**3 834 772**	3 147 778
42. Revue du portefeuille et des participations . . . »	—	—	**424 974**	409 656	**4 285 548**	3 066 605	**253 170**	230 729
43. Autres recettes . . . . »	**114 319**	112 485	**206 752**	218 367	**943 401**	2 694 778	**12 033**	20 712
44. Intérêts débiteurs . . . »	**660 000**	690 000	**172 517**	173 747	**6 324 520**	6 358 531	**209 650**	209 909
45. Charges fiscales . . . . »	**503 474**	476 026	**2 879 403**	2 886 765	**3 828 435**	3 559 351	**354 174**	367 409
46. Frais d'administration . »	**496 425**	523 045	**475 856**	457 221	**4 121 365**[7])	4 271 969[7])	**435 494**	381 794
47. Frais d'exploitation . . »	**489 979**	559 451	**973 250**	937 693	**4 443 390**	3 761 056	**461 251**	647 010
48. Achat d'énergie . . . . »	**1 327 338**	378 369	—	—	—	—	—	—
49. Amortissements et réserves »	**1 233 777**	1 228 048	**896 528**	889 307	**9 474 177**	9 062 294	**1 792 760**	1 644 717
50. Dividende . . . . . »	**1 000 000**	1 000 000	**1 800 000**	1 800 000	**6 300 000**	6 300 000	—	—
51. En %	**5**	5	**6**	6	**7**	7	—	—
52. Versements aux caisses publiques . . . . . »	—	—	—	—	—	—	—	—
Investissements et amortissements:								
61. Investissements jusqu'à fin de l'exercice . . . . . fr.	—	—	**66 912 119**	66 912 119	**365 498 695**	355 840 855	**24 648 176**	23 013 342
62. Amortissements jusqu'à fin de l'exercice . . . . . »	10)	—	**2 190 171**[4])	2 190 171[4])	**151 666 888**	145 668 139	**21 448 174**	20 073 340
63. Valeur comptable . . . »	**63 315 283**	63 358 108	**64 721 948**	64 721 948	**213 831 807**	210 172 716	**3 200 002**	2 940 002
64. Soit en % des investissements	—	—	**96,73**	96,73	**58,50**	59,06	**13**	13

[1]) Pas de vente d'énergie au détail
[2]) Pas de vente au détail
[3]) Coût annuel
[4]) Sans les versements au fonds de renouvellement et au fonds d'amortissement
[5]) Vente au détail faible
[6]) Résultat de la vente d'énergie après déduction de l'achat d'énergie et des frais de transit sur les lignes appartenant à des tiers
[7]) Traitements et salaires
[8]) Sans éclairage
[9]) Compris dans le chiffre 33
[10]) Fonds de réserve de fr. 4 364 291.—

Rédaction des «Pages de l'UCS»: Secrétariat de l'Union des Centrales Suisses d'électricité, 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.