Zeitschrift: Bulletin de l'Association suisse des électriciens

Herausgeber: Association suisse des électriciens

Band: 52 (1961)

Heft: 10

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: 22.08.2025

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

Production et distribution d'énergie

Les pages de l'UCS

Statistique de l'énergie dans le cas d'une entreprise appartenant à plusieurs partenaires[1)]

par *P. Troller*, Bâle

31 : 621.311

L'auteur soulève d'abord l'importance des entreprises à partenaires et mentionne quelques principes réglant l'exploitation commune d'entreprises à partenaires. A l'aide d'une représentation schématique simplifiée sont discutés ensuite quelques problèmes qui se posent lorsqu'il s'agit d'établir la statistique de l'énergie d'un groupe de centrales à accumulation appartenant à une entreprise à partenaires.

Der Verfasser weist einleitend auf die Bedeutung der Partnerwerke hin und erwähnt einige Grundsätze für den Betrieb von Partnerwerken. Anhand einer vereinfachten schematischen Darstellung werden sodann die Probleme erörtert, die sich bei der Energiestatistik einer Partner-Speicherwerkgruppe stellen.

1. Importance des entreprises à partenaires en Suisse

La production annuelle des entreprises à partenaires dépasse dores et déjà 7 milliards de kWh, soit 40 % environ de la production totale du pays en énergie électrique; ces entreprises jouent donc un rôle décisif dans l'économie électrique suisse. La plupart des grands aménagements et groupes de centrales actuellement en construction ou à l'état de projet seront exploitées par des entreprises à partenaires, de sorte que la part de ces dernières à la production totale augmentera encore sensiblement à l'avenir. L'importance des statistiques de l'énergie nécessaires à l'exploitation de ces entreprises croît dans la même mesure.

2. Principes de l'exploitation d'entreprises à partenaires

Les *principes* réglant l'exploitation commune d'entreprises à partenaires, ainsi que la répartition de la production d'énergie et des frais d'exploitation, sont simples. Voici les plus importants:

a) chaque partenaire doit se trouver *au moins aussi bien* que s'il exploitait une *installation propre* correspondant à sa participation,

b) chaque partenaire doit pouvoir *profiter des avantages* résultant de l'exploitation en commun d'une grande installation, et cela au prorata de sa participation,

c) les partenaires ont *droit au prorata de leur participation* à une part de *la capacité de retenue*, de la *puissance électrique disponible* et de la *productibilité* de l'aménagement. Dans le cadre des disponibilités, chaque partenaire est libre de retirer son énergie selon ses propres besoins. Toute perte résultant d'une utilisation incomplète de la productibilité va à la charge du partenaire en cause et non de l'entreprise à partenaires.

d) les partenaires doivent couvrir au prorata de leur participation une partie des frais annuels de l'entreprise à partenaire et cela *indépendamment de l'utilisation effective, éventuellement partielle, de leurs droits sur la production d'énergie.* La répartition des frais annuels entre les partenaires résulte donc en principe d'une simple division.

3. Principes de la statistique de l'énergie utilisée par les entreprises à partenaires

La répartition de la production d'énergie entre les partenaires, compte tenu des principes mentionnés ci-dessus relatifs à l'exploitation d'une entreprise à partenaires, constitue une tâche sensiblement plus compliquée que celle de la répartition des frais annuels. La répartition de la production d'énergie se fait sur la base de la *«statistique de l'énergie»*, qui est au fond une *combinaison de statistique et de comptabilité.* Toutefois, à la différence d'une comptabilité ordinaire, aucune somme d'argent ne figure dans cette statistique; on y trouve surtout des quantités d'eau et d'énergie, donc des m^3 et des kWh. Pour la Suisse seule, ces statistiques embrassent une production annuelle de plusieurs milliards de kWh; grâce à elles sont ainsi distribuées et comptabilisées des quantités d'énergie représentant un mouvement d'argent annuel de plusieurs centaines de millions de francs. Ne serait-ce que pour cette raison, on doit exiger que les statistiques de l'énergie soient dans ce cas très *précises, sûres, claires et facilement contrôlables.* La méthode d'établissement de ces statistiques s'est développée et perfectionnée au cours des années. Il est vrai qu'elle a aussi été rendue par là même plus compliquée. Ainsi la statistique de l'énergie d'une grande entreprise à partenaires possédant plusieurs bassins d'accumulation et plusieurs usines génératrices comprenait encore récemment 160 colonnes environ, pour lesquelles les valeurs doivent être en grande partie journellement calculées, contrôlées et transmises aux partenaires. En renonçant à certaines finesses, on cherche aujourd'hui à simplifier autant que possible ces statistiques d'entreprises à partenaires, ainsi qu'à accélérer la transmission et à éliminer les erreurs de transmission en se servant de téléscripteurs.

Une statistique d'entreprise à deux partenaires est relativement simple. La tâche se complique déjà sensiblement lorsqu'il s'agit d'entreprises à 6 ou 8 partenaires, dont les participations sont différentes, ce qui est le plus souvent le cas en Suisse.

La statistique d'une entreprise à partenaires est tenue quotidiennement à jour par la direction de l'exploitation et, dans la mesure où cela est nécessaire, les différentes valeurs numériques sont communiquées chaque jour aux partenaires, excepté le dimanche. Lorsqu'il s'agit de groupes de centrales à accumulation, la période de décompte la plus courte est normalement un jour, c'est-à-dire une période de 24 heures succes-

[1)] Il s'agit de la seconde partie de l'exposé fait le 3 novembre 1960 au cours de l'Assemblée de discussions de l'UCS, annoncée dans le Bulletin de l'ASE, nº 7/1961 et publiée ici sous une forme plus complète et comme rapport autonome.

sives (le plus souvent de 0 à 24 h, éventuellement aussi de 06 h 00 d'un jour à 06 h 00 du jour suivant). Lorsqu'il s'agit de centrales au fil de l'eau (par exemple sur le Rhin), pour lesquelles les conditions d'exploitation diffèrent sensiblement de celles des centrales à accumulation, le jour et la nuit sont souvent traités séparément pour l'établissement de la statistique et du décompte de l'énergie avec les partenaires.

4. Schéma simplifié d'une entreprise à partenaires

A l'aide d'une représentation schématique simplifiée, nous nous proposons d'attirer l'attention sur quelques problèmes qui se posent lorsqu'il s'agit d'établir la statistique de l'énergie d'un groupe de centrales à accumulation appartenant à une entreprise à partenaires.

La fig. 1 indique quelles sont les parties essentielles d'une telle installation et les principales valeurs mesurées à retenir pour la statistique de l'énergie.

Parties de l'installation:

— bassin d'accumulation
— palier supérieur, *centrale I* (avec turbines et pompes)
— bassin de compensation de la centrale I, récoltant les apports du bassin versant secondaire
— palier inférieur, *centrale II* (seulement des turbines, pas de pompes)
— point de livraison aux partenaires de l'énergie produite dans les centrales I et II.

5. Valeurs mesurées fondamentales de la statistique de l'énergie d'une entreprise à partenaires

a) Les apports au bassin d'accumulation constituent le poste le plus important à l'entrée du bilan énergétique d'une centrale à accumulation; c'est donc avec le plus grand soin qu'ils sont déterminés statistiquement et répartis entre les partenaires suivant l'importance de leur participation. Les apports Z ne peuvent généralement pas être mesurés directement et doivent être calculés à partir de la statistique de l'énergie sur la base des grandeurs mesurables, telles que le niveau de la retenue dans le bassin d'accumulation, le débit turbiné T, le débit pompé P et le débit déversé $\ddot{U}$. La modification de la réserve utile en eau ΔJ est déterminée sur la base de la table mentionnée à la lettre b ci-après. Le calcul des apports Z se fait alors au moyen de la formule suivante:

$$Z = T + \Delta J - P + \ddot{U}$$

Les apports ainsi calculés sont *les apports nets.* Les pertes dues à l'évaporation [2]) ou au suintement ne peuvent pas être tirées directement de la statistique; elles causent une diminution des apports nets calculés et vont à la charge des partenaires au prorata de leur participation.

b) Réserve utile du bassin d'accumulation

Cette valeur est également un poste très important pour une centrale à accumulation saisonnière. La

[2]) Les quantités d'eau perdues annuellement par évaporation sont relativement faibles.

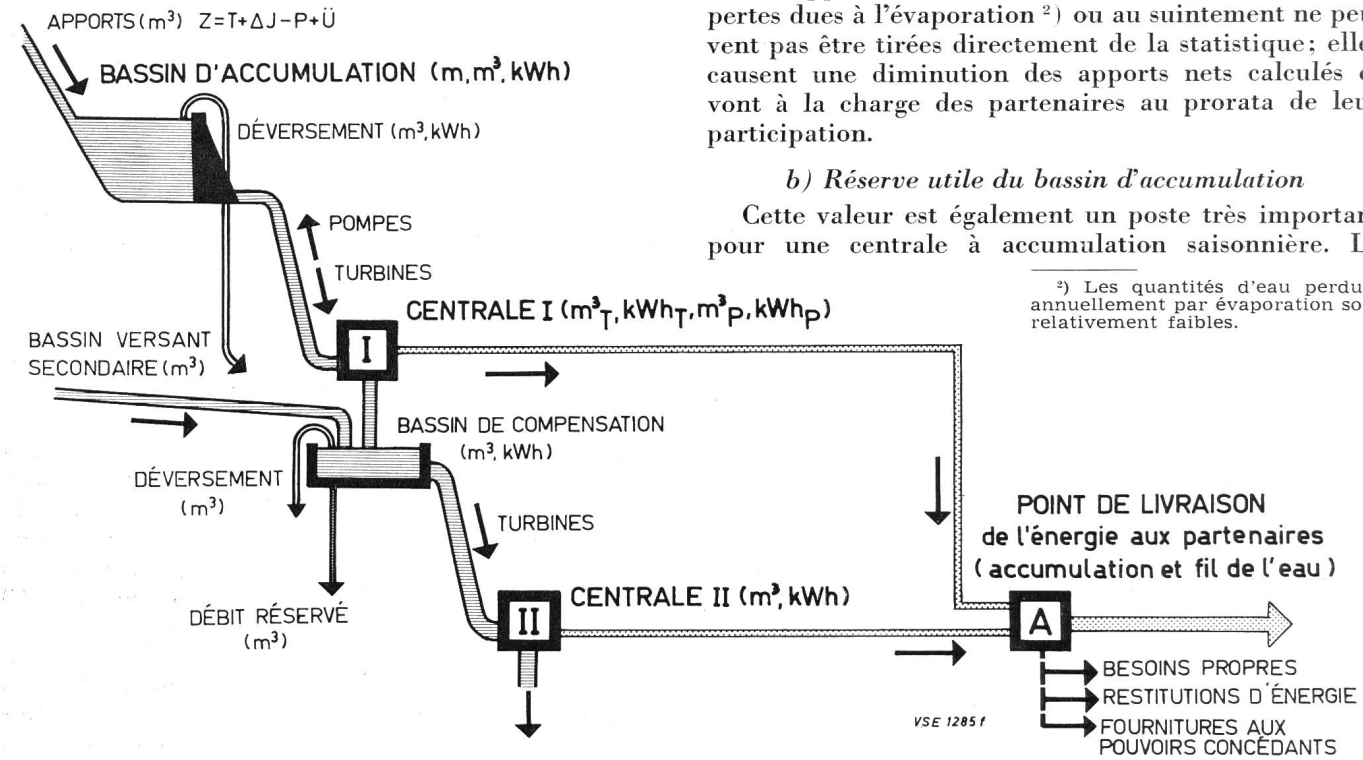


Fig. 1

Schéma pour la statistique énergétique d'un groupe de centrales à accumulation appartenant à plusieurs partenaires

Centrale I (palier supérieur, groupes générateurs et pompes)

m^3_T Quantité d'eau turbinée par la centrale I
kWh_T Energie produite par les groupes générateurs de la centrale I
m^3_P Quantité d'eau pompée par les pompes de la centrale I du bassin de compensation dans le bassin d'accumulation
kWh_P Energie consommée par les moteurs des pompes de la centrale I pour le pompage d'eau dans le bassin d'accumulation (énergie produite par les groupes générateurs de la centrale II ou reçue de tiers).

Centrale II (palier inférieur, seulement groupes générateurs, pas de pompes)

m^3 Quantité d'eau turbinée par la centrale II; elle est égale au total de l'eau turbinée par la centrale I, des apports provenant du bassin versant secondaire et des déversements éventuels du bassin d'accumulation, déduction faite du total de l'eau pompée à la centrale I, des déversements du bassin de compensation, du débit réservé et des changements de la réserve du bassin de compensation.
kWh Energie produite par les groupes générateurs de la centrale II.

Point de livraison de l'énergie aux partenaires

Quantité d'énergie fournie aux partenaires: production totale des groupes générateurs des centrales I et II, déduction faite du total des besoins propres, des fournitures aux pouvoirs concédants et des restitutions d'énergie.
Des restitutions d'énergie ont lieu dans les cas où, par suite de la construction d'une grande usine à accumulation, de l'eau est soustraite entièrement ou en partie à des installations hydrauliques existantes (moulins, scieries, petites usines).

réserve utile en eau s'exprime en m^3, et la réserve utile en énergie en kWh; elles sont calculées à l'aide de tables spéciales sur la base du niveau du lac mesuré à 1...2 cm près. Les tables donnant la réserve en énergie sont calculées pour l'ensemble de la production des centrales I et II, en tenant compte du fait que la chute du palier supérieur dépend du niveau de la retenue. La réserve en énergie dans le bassin d'accumulation peut être calculée en kilowattheures dit «bruts», éventuellement aussi en tonne-mètres. Dans ce cas, l'énergie retirée par chaque partenaire au point de livraison et mesurée électriquement est convertie en kilowattheures «bruts» au bassin d'accumulation — en tenant compte du rendement journalier, qui varie selon la charge, l'état des installations et la cote de la retenue — pour être mise ensuite dans la statistique à la charge du partenaire en question sous forme de prélèvement sur la réserve. Lorsqu'il s'agit d'aménagements mixtes (services publics et chemins de fer), on tient parfois compte de la différence de rendement des diverses sortes de groupes générateurs (courant triphasé 50 Hz, courant monophasé $16^2/_3$ Hz).

L'estimation de la réserve en énergie en *kilowattheures dit nets*, méthode qui est déjà ou sera prochainement introduite dans quelques entreprises à partenaires suisses, permet un calcul plus simple et plus rapide. Dans ce cas, l'énergie au bassin d'accumulation est convertie en énergie au point de livraison, en tenant compte d'un rendement annuel moyen. Pour les installations de construction récente on s'entend sur une valeur de rendement annuel calculée sur la base des courbes de garantie et pouvant être modifiée au besoin par la suite en fonction des résultats d'exploitation. La simplification de la statistique de l'énergie obtenue de cette façon est remarquable: le travail répété chaque jour est considérablement diminué, et la suppression de plusieurs colonnes permet de limiter la statistique à l'essentiel et d'améliorer la vue d'ensemble sur l'exploitation.

Le bassin d'accumulation commun à tous les partenaires est divisé dans la statistique en bassins partiels attribués aux différents partenaires. Normalement, la transformation de l'eau accumulée en énergie électrique est calculée pour tous les partenaires en tenant compte des mêmes conditions de chute, correspondant au niveau effectif de la retenue. Toutefois, il existe également quelques installations dans lesquelles le niveau de la retenue est déterminé par voie de calcul pour les différents bassins partiels — qui sont fictifs et n'existent que dans la statistique —; il est tenu compte de la chute correspondante lorsque le partenaire retire de l'énergie.

Des problèmes particuliers se posent en ce qui concerne la répartition des apports entre les différents partenaires lorsque le bassin d'accumulation est près d'être plein.

A ce moment là, les bassins partiels de certains partenaires sont déjà entièrement pleins, alors que les bassins partiels d'autres partenaires ne sont que partiellement remplis. Il y a deux possibilités d'établir la statistique de l'énergie durant cette période de transition. Ou bien les partenaires ayant des bassins partiels entièrement remplis peuvent utiliser de façon transitoire l'espace d'accumulation demeuré libre dans d'autres bassins partiels et accumulent ainsi provisoirement de nouvelles quantités d'eau malgré l'incapacité de leur propre bassin partiel d'en recevoir davantage; ou bien, selon une autre méthode de calcul, l'eau passe (dans la statistique) des bassins partiels déjà pleins de certains partenaires dans les bassins partiels remplis seulement en partie des autres partenaires. Les deux méthodes sont appliquées dans la pratique. Il est également possible qu'un partenaire. disposant d'un bassin partiel entièrement plein, vende une partie de sa réserve ou des ses apports à un autre partenaire qui, pour une raison quelconque, est en retard en ce qui concerne le remplissage de son bassin partiel. On parle alors de vente d'énergie au bassin d'accumulation. Cette méthode permet à un partenaire largement pourvu en énergie de fournir de façon très simple (par «virement d'énergie») de l'énergie de secours à un autre partenaire momentanément moins bien approvisionné.

c) Apports non accumulables provenant des bassins versants secondaires

Les apports souvent considérables provenant des bassins versants intermédiaires posent un problème particulier aux entreprises à partenaires. Ces apports, qui se présentent en aval du bassin d'accumulation, ne peuvent être utilisés que dans le ou les paliers inférieurs et ne donnent que de l'énergie au fil de l'eau. Si l'on traitait dans la statistique cette énergie au fil de l'eau comme celle des bassins d'accumulation, un partenaire n'utilisant pas d'énergie au fil de l'eau pourrait augmenter sa réserve en énergie accumulée au détriment des autres partenaires. C'est la raison pour laquelle l'énergie au fil de l'eau disponible doit être déterminée chaque jour par la direction d'exploitation de l'entreprise à partenaires sur la base des apports et de la chute correspondante et doit être ensuite offerte aux partenaires. Si *un partenaire ne retire pas sa part d'énergie au fil de l'eau le jour même, elle est normalement perdue pour lui.* Suivant les accords passés, elle est généralement mise gratuitement à disposition des autres partenaires. L'entreprise à partenaires produit donc dans ses installations deux sortes d'énergie, dont la valeur est très différente et qui ne peuvent être distinguées qu'à l'aide de la statistique de l'énergie. Un ou plusieurs bassins de compensation suffisamment grands situés dans les paliers inférieurs permettent à la direction d'exploitation de l'entreprise à partenaires de diminuer la production d'énergie au fil de l'eau aux heures de faible charge (fin de nuit et de semaine) ou même éventuellement de la suspendre en faveur d'une production d'énergie plus élevée au fil de l'eau durant les heures de pointe. C'est pourquoi les bassins de compensation jouent un rôle très important dans l'amélioration de la qualité de l'énergie et dans l'augmentation de la capacité d'adaptation du groupe de centrales aux fluctuations de la demande. L'expérience acquise dans l'exploitation de groupes de centrales a montré que la situation serait souvent plus favorable si les bassins de compensation, dont les dimensions, pour des raisons d'ordre géologique, topographique ou autres, sont trop exiguës, avaient été construits un peu plus grands. Une correction ultérieure n'est généralement pas possible, ou ne peut être effectuée qu'au prix de grandes difficultés.

d) Trop-plein du bassin d'accumulation

Lorsque le bassin d'accumulation est plein, les apports ne peuvent plus être accumulées. C'est la raison pour laquelle, même dans le palier supérieur, ils doivent être considérés dans la statistique, jusqu'au début de la période d'abaissement du niveau du bassin d'accumulation, *de la même façon* que l'eau provenant des bassins versants intermédiaires.

e) Eaux d'irrigation et débit réservé

Là où il n'existe pas de turbines pour les utiliser, ces eaux, qui doivent être fournies conformément à la concession, ne sont pas disponibles pour la production d'énergie. Le débit réservé et les eaux d'irrigation doivent être déduits de l'ensemble des apports avant la répartition de ceux-ci entre les partenaires. Naturellement, ils ne sont autant que possible pas prélevés

sur l'accumulation, mais en premier lieu sur le fil de l'eau, et ont généralement la priorité sur l'utilisation énergétique.

f) Fourniture d'énergie aux partenaires

L'énergie est fournie aux partenaires en haute tension au point de livraison. L'énergie à la disposition des partenaires est la production nette restante après couverture des besoins propres et déduction faite des restitutions d'énergie et des fournitures aux pouvoirs concédants. La statistique de l'énergie, établie au moyen des méthodes brièvement exposées, permet une juste répartition de la puissance disponible et de la production d'énergie entre les différents partenaires.

g) Lignes de transport à partenaires

La zone d'activité des entreprises à partenaires s'étend normalement jusqu'au point de livraison. Le transport de l'énergie du point de livraison aux zones de consommation, qui sont généralement assez éloignées lorsqu'il s'agit de centrales à accumulation situées dans les Alpes (100 à 200 km), est l'affaire de chaque partenaire. Dans certaines entreprises à partenaires, un de ceux-ci met sa propre ligne à haute tension à disposition des autres partenaires contre une indemnité appropriée, sur la base de contrats de transport à long terme. Mais dans plusieurs cas, on a également construit des lignes à partenaires qui permettent de transporter l'énergie en commun et au prix de revient à partir des centrales jusqu'aux zones de consommation.

h) Résumé

L'exploitation et la statistique de l'énergie d'une grande entreprise à partenaires, comprenant un ou plusieurs bassins d'accumulation, plusieurs usines génératrices et un assez grand nombre de partenaires posent une série de problèmes, dont quelques-uns ont été considérés brièvement au cours de cette étude. Il est réjouissant de constater que grâce aux égards réciproques et à la volonté de collaborer positivement à l'œuvre commune dans le cadre des sociétés à partenaires, les exploitants ont trouvé partout des solutions satisfaisantes, dépendant évidemment de la situation et des circonstances particulières à chaque cas.

Fr. : Gy.

Adresse de l'auteur:
Paul Troller, ing. dipl. EPF, Chef du Bureau pour l'économie de l'énergie, Service d'électricité de la ville de Bâle.

Construction d'usines

Commencement des travaux à la centrale de Schiffenen

Récemment, les travaux de construction ont commencé à la centrale de Schiffenen. La productibilité annuelle moyenne de la centrale de Schiffenen atteindra 131,4 millions de kWh, dont 62,9 millions de kWh en hiver, et sa puissance maximum possible sera de 70 MW. La mise en service est prévue pour 1963.

Percement du tronçon supérieur de la galerie sous pression Erlenbach-Simmenfluh

Le tronçon supérieur, long de 3080 m, entre Erlenbach et la fenêtre intermédiaire de Stalden (près de Latterbach) de la galerie sous pression Erlenbach–Simmenfluh a été percé le 18 avril.

Communications des Organes de l'UCS

96e examen de maîtrise

Les derniers examens de maîtrise pour installateurs-électriciens ont eu lieu du 11 au 14 avril 1961 à l'Ecole «Musegg», Lucerne. Les candidats suivants, parmi les 40 qui se sont présentés de la Suisse alémanique, ont subi l'examen avec succès:

Allenbach Alfred, Eschenbach (LU)
Bernegger Ernst, Buchs (SG)
Bösch Albert, Gais (AR)
Bürgin Hans, Langenthal
Caprez Hanspeter, Zurich
Crettaz Arthur, Zurich
Diem Armin, Altstätten (SG)
Dürig Toni, Jegenstorf (BE)
Enzler Hans, Bühler (AR)
Fürling Walter, Kerns (OW)
Gebhardt Hans, Bâle
Graf Adolf, Andwil
Grogg Max, Koppigen
Gurtner Fredy, Ballwil (LU)
Häberli Eugen, Lucerne
Imhof Paul, Zurich
Kuhn Marcel, Unterentfelden
Lampert August, Saanen
Lang Hermann, Zurich
Leus Ernst, Hefenhofen
Linsi Aron, Wetzikon
Marti Mathes, Rheineck (SG)
Meierhofer Kurt, St-Gall
Mösch Franz, Lucerne
Moser Ferdinand, Wohlen (AG)
Schneebeli Marc, Zurich
Schönenberger Willy, Goldach (SG)
Steiner Bruno, Buchs (SG)
Sumi Hanspeter, Zurich
Verdan Fritz, Aarau
Wagner Richard, Zurich
Werder Heinz, Bâle
Ziegler Josef, Emmenbrücke
Zurmühle Walter, Weggis

Commission des examens de maîtrise USIE/UCS

Prochains examens pour contrôleurs

Les prochains examens pour contrôleurs d'installations électriques auront lieu, si le nombre des inscriptions est suffisant, au courant du mois de juillet prochain.

Les intéressés sont priés de s'annoncer à l'Inspectorat fédéral des installations à courant fort, Seefeldstrasse 301, Zurich 8, jusqu'au *30 juin 1961*.

Conformément à l'article 4 du règlement relatif aux examens pour contrôleurs d'installations électriques intérieures, il y aura lieu de joindre à la demande d'inscription:

un certificat de bonnes mœurs
un curriculum vitae rédigé par le candidat
le certificat de fin d'apprentissage
des certificats de travail.

La date exacte et le lieu de l'examen seront publiés ultérieurement.

Des règlements au prix de fr. —.50 la pièce et des formules d'inscription peuvent être retirés auprès de l'Inspectorat fédéral des installations à courant fort.

Nous tenons à préciser que les candidats doivent se préparer soigneusement.

Inspectorat fédéral des installations à courant fort
Commission des examens de contrôleurs

Communications de nature économique

Délégué aux questions atomiques

Nous extrayons du compte rendu pour 1960 du Conseil Fédéral ce qui suit, concernant l'activité du Délégué aux questions atomiques:

1. Organisation

Le délégué du Conseil fédéral aux questions atomiques qui, jusqu'au 1er mai 1960, était rattaché au département politique fédéral, a passé à cette date au département des postes et des chemins de fer. Nous avons nommé les membres de la commission pour la sécurité des installations atomiques, dont la tâche principale est d'établir les avis concernant les réacteurs atomiques situés en Suisse et d'en assurer la surveillance régulière. Cette commission a notamment fixé les conditions d'autorisation pour l'exploitation des installations de Würenlingen et celles du réacteur de l'université de Bâle, et en a contrôlé l'exécution. Une ordonnance du Conseil fédéral, entrée en vigueur le 1er juillet 1960 en même temps que la loi du 23 décembre 1959 sur l'utilisation pacifique de l'énergie atomique et la protection contre les radiations, a créé le fonds pour les dommages atomiques différés ainsi qu'une commission chargée de la gestion de ce fonds. Sur la proposition de la commission, nous avons en outre fixé le taux des contributions des exploitants d'installations au fonds à 10 pour cent des primes de l'assurance-responsabilité civile obligatoire.

2. Recherches scientifiques et formation de spécialistes

Sur le crédit ouvert le 2 octobre 1958 pour encourager la recherche dans le domaine de la science atomique, dix millions de francs ont été mis à la disposition de la commission de la science atomique du «fonds national suisse pour la recherche scientifique». La commission a accordé des subsides de 8 millions de francs en chiffre rond pour 67 projets de recherches, se répartissant sur l'ensemble des hautes écoles suisses. Ces projets ont exigé l'emploi d'un peu plus de 300 personnes, jeunes savants pour la recherche et personnel auxiliaire spécialisé. En outre, quelque 300 000 francs ont été affectés à l'octroi de bourses, à l'engagement de «professeurs invités» et à la participation à des manifestations de caractère scientifique. Parmi les projets subventionnés, il convient de relever la construction d'une chambre Wilson au synchrotron à protons par l'école polytechnique fédérale et le CERN, projet en faveur duquel la commission pour la science atomique a accordé une somme de 1,5 million de francs.

3. Institut fédéral de recherches en matière de réacteurs

Les installations de la Réacteur S. A. à Würenlingen ont été transmises à l'institut fédéral de recherches en matière de réacteurs rattaché à l'école polytechnique fédérale. On trouvera au chapitre «Département de l'intérieur» des indications sur l'activité de cet institut.

4. Projets suisses de construction de réacteurs

Par arrêté du 15 mars 1960, les chambres fédérales ont autorisé le Conseil fédéral à accorder des fonds jusqu'à concurrence de 50 millions de francs au total pour la construction et l'exploitation de réacteurs expérimentaux de puissance. La participation de la Confédération par rapport aux dépenses totales des projets de réacteurs devra demeurer inférieure à 50 pour cent. Les fonds seront remis à une organisation nationale, qui veillera à leur utilisation appropriée, ainsi qu'à la collaboration technique des entreprises participantes. Les milieux intéressés de l'économie électrique et de l'industrie sont convenus de ne mettre à exécution, pour le moment, qu'un seul projet en commun. Les préparatifs, tant sur le plan technique que sur celui de l'organisation, sont très avancés.

5. Relations bilatérales

Les accords existants avec la France, le Canada et les Etats-Unis d'Amérique constituent la base d'une collaboration précieuse pour notre pays et son développement dans le domaine de l'énergie atomique. Cette année encore, des visites, des séjours d'études et la participation à des cours dans des centres de recherches de ces pays ont donné à des experts suisses l'occasion d'accroître leurs connaissances. L'échange d'informations a été particulièrement intense avec les Etats-Unis d'Amérique, grâce à l'entremise de l'attaché scientifique près l'ambassade de Suisse à Washington. Un amendement à l'accord de coopération du 21 juin 1956 a été signé, le 11 juin 1960, à Washington; cet amendement a procuré à la Suisse des facilités. Notre pays pourra obtenir de l'uranium enrichi d'U-235 à plus de 20 pour cent pour des réacteurs de recherches et des installations d'expérimentation de réacteurs, et non seulement pour des réacteurs servant à l'essai de matières comme jusqu'alors; il pourra en outre recevoir des Etats-Unis des combustibles nucléaires à titre de prêt, et non seulement, comme jusqu'alors, en en achetant.

Données économiques suisses

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

N°		Février 1960	Février 1961
1.	Importations (en 10⁶ fr.)	748,3	886,7
	(janvier-février)	(1 337,2)	(1 744,3)
	Exportations (en 10⁶ fr.)	618,1	683,8
	(janvier-février)	(1 123,2)	(1 308,5)
2.	Marché du travail: demandes de places	3 460	1 361
3.	Index du coût de la vie *) (Août 1939 = 100)	181,9	184,3
	Index du commerce de gros *) (Août 1939 = 100)	215,1	212,9
	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	16,72	16,73
4.	Permis délivrés pour logements à construire dans 42 villes	1 527	1 820
	(janvier-février)	(3 805)	(3 716)
5.	Taux d'escompte officiel %	2,0	2,0
6.	Banque Nationale (p. ultimo)		
	Billets en circulation 10⁶ fr.	5 899,0	6 468,1
	Autres engagements à vue 10⁶ fr.	2 206,9	2 981,6
	Encaisse or et devises or 10⁶ fr.	8 191,9	9 943,8
	Couverture en or des billets en circulation et des autres engagements à vue %	96,47	99,03
7.	Indices des bourses suisses	26 février	24 février
	Obligations	97	101
	Actions	583	926
	Actions industrielles	760	1 242
8.	Faillites	38	40
	(janvier-février)	(76)	(78)
	Concordats	16	7
	(janvier-février)	(26)	(14)
		Janvier 1960	Janvier 1961
9.	Statistique du tourisme occupation moyenne des lits *existants*, en %	24,6	27,1
		Janvier 1960	Janvier 1961
10.	Recettes d'exploitation des CFF *seuls*		
	Recettes de transport (en 10⁶ fr.)		
	Voyageurs et marchandises	66,8	73,1
	(janvier)	—	—
	Produits d'exploitation	73,3	80,1
	(janvier)	—	—

*) 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			
	1959/60	1960/61	1959/60	1960/61	1959/60	1906/61	1959/60	1960/61	1959/60	1960/61		1959/60	1960/61	1959/60	1960/61	1959/60	1960/61
	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 . . .	1067	1587	21	1	39	47	291	39	1418	1674	+18,1	2672	3586	— 354	+ 8	175	332
Novembre . .	1002	1471	27	1	36	39	341	73	1406	1584	+12,7	2320	3347	— 352	— 239	129	250
Décembre . .	1045	1473	31	1	37	38	338	125	1451	1637	+12,8	1928	2756	— 392	— 591	122	221
Janvier . . .	1143	1426	21	3	40	40	233	168	1437	1637	+13,9	1513	1959	— 415	— 797	108	197
Février . . .	1039	1259	26	4	32	32	272	121	1369	1416	+ 3,4	1085	1497	— 428	— 462	94	166
Mars	1184	1436	8	2	31	32	187	107	1410	1577	+11,8	716	964	— 369	— 533	124	228
Avril	1181		0		30		127		1338			523		— 193		133	
Mai	1433		5		79		99		1616			1020		+ 497		349	
Juin	1650		0		105		18		1773			2089		+1069		486	
Juillet . . .	1636		1		88		9		1734			2809		+ 720		440	
Août	1683		0		94		15		1792			3437		+ 628		461	
Septembre .	1630		1		66		33		1730			3578[4]		+ 141		413	
Année . . .	15693		141		677		1963		18474							3034	
Oct.-mars . .	6480	8652	134	12	215	228	1662	633	8491	9525	+12,2			–2310	–2614	752	1394

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	
	1959/60	1960/61	1959/60	1960/61	1959/60	1960/61	1959/60	1960/61	1959/60	1960/61	1959/60	1960/61	1959/60	1960/61		1959/60	1960/61
	en millions de kWh																
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Octobre . . .	604	650	230	237	184	199	5	21	66	68	154	167	1232	1310	+ 6,3	1243	1342
Novembre . .	622	648	227	248	185	201	3	13	84	74	156	150	1257	1318	+ 4,9	1277	1334
Décembre . .	655	706	223	247	182	206	3	10	95	79	171	168	1307	1403	+ 7,3	1329	1416
Janvier . . .	663	716	218	255	183	218	4	10	95	77	166	164	1307	1427	+ 9,2	1329	1440
Février . . .	617	615	219	229	193	191	4	9	88	70	154	136	1259	1238	— 1,7	1275	1250
Mars	627	650	232	252	204	218	4	14	75	64	144 (5)	151 (2)	1277	1333	+ 4,4	1286	1349
Avril	568		208		224		6		61		138		1190			1205	
Mai	570		215		214		26		61		181		1206			1267	
Juin	539		214		205		63		60		206		1174			1287	
Juillet . . .	559		207		203		68		68		189		1190			1294	
Août	570		205		217		82		70		187		1218			1331	
Septembre .	597		223		218		52		63		164		1251			1317	
Année . . .	7191		2621		2412		320		886		2010 (252)		14868			15440	
Oct.-mars . .	3788	3985	1349	1468	1131	1233	23	77	503	432	945 (77)	936 (25)	7639	8029	+ 5,1	7739	8131

[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 1960: 3720 millions de kWh.

Production et consommation totales d'énergie électrique en Suisse

Communiqué par l'Office fédéral de l'économie énergétique

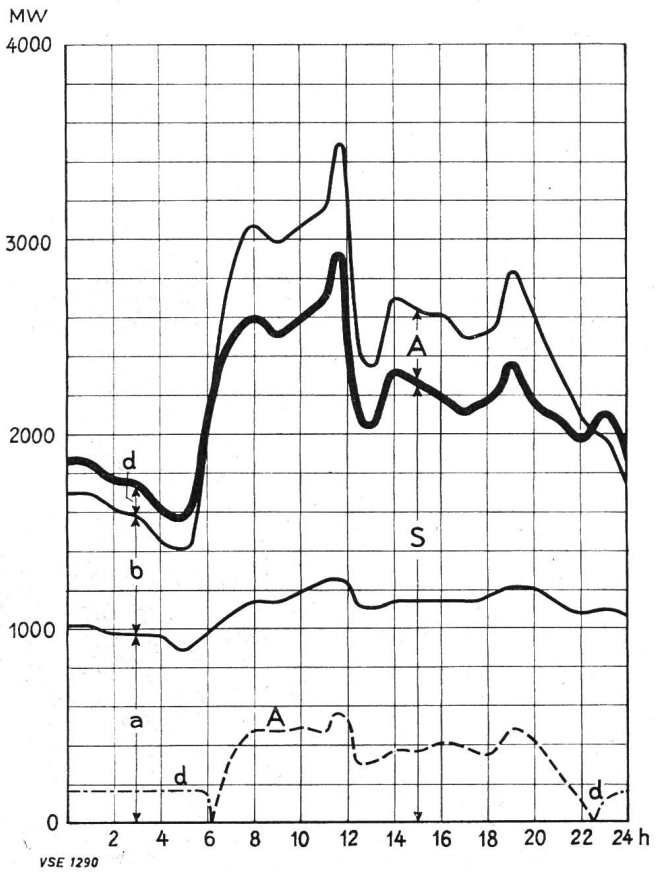
Les chiffres ci-dessous concernent à la fois les entreprises d'électricité livrant de l'énergie à des tiers et les entreprises ferroviaires et industrielles (autoproducteurs).

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					
	1959/60	1960/61	1959/60	1960/61	1959/60	1960/61	1959/60	1960/61		1959/60	1960/61	1959/60	1960/61	1959/60	1960/61	1959/60	1960/61
	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 . . .	1300	1919	31	9	307	41	1638	1969	+20,2	2897	3940	— 387	+ 14	195	369	1443	1600
Novembre . .	1161	1724	38	10	362	80	1561	1814	+16,2	2517	3692	— 380	— 248	134	275	1427	1539
Décembre . .	1193	1689	41	13	358	132	1592	1834	+15,2	2091	3042	— 426	— 650	128	239	1464	1595
Janvier . . .	1281	1618	33	15	253	178	1567	1811	+15,6	1640	2176	— 451	— 866	114	216	1453	1595
Février . . .	1158	1431	38	14	290	124	1486	1569	+ 5,6	1181	1656	— 459	— 520	104	181	1382	1388
Mars	1345	1656	18	13	202	108	1565	1777	+13,5	769	1054	— 412	— 602	138	247	1427	1530
Avril	1396		9		133		1538			563		— 206		163		1375	
Mai	1781		12		100		1893			1120		+ 557		390		1503	
Juin	2064		6		18		2088			2315		+1195		535		1553	
Juillet . . .	2047		6		9		2062			3099		+ 784		498		1564	
Août	2095		6		15		2116			3762		+ 663		525		1591	
Septembre .	2005		8		33		2046			3926[2])		+ 164		472		1574	
Année . . .	18826		246		2080		21152							3396		17756	
Oct.-mars . .	7438	10037	199	74	1772	663	9409	10774	+14,5			–2515	–2872	813	1527	8596	9247

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				
	1959/60	1960/61	1959/60	1960/61	1959/60	1960/61	1959/60	1960/61	1959/60	1960/61	1959/60	1960/61	1959/60	1960/61	1959/60	1960/61	
	en millions de kWh																%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Octobre . . .	613	664	255	271	274	323	6	31	122	123	166	176	7	12	1430	1557	+ 8,9
Novembre . .	634	663	257	283	234	285	4	21	123	119	157	165	18	3	1405	1515	+ 7,8
Décembre . .	668	721	251	280	221	259	4	13	131	133	170	185	19	4	1441	1578	+ 9,5
Janvier . . .	677	731	250	286	210	249	6	12	128	135	163	179	19	3	1428	1580	+10,6
Février . . .	630	630	249	261	209	215	5	12	120	120	156	147	13	3	1364	1373	+ 0,7
Mars	639	665	266	286	234	262	6	20	122	129	155	166	5	2	1416	1508	+ 6,5
Avril	580		237		278		11		112		147		10		1354		
Mai	581		245		324		38		112		166		37		1428		
Juin	551		243		330		80		116		178		55		1418		
Juillet . . .	571		237		333		83		123		177		40		1441		
Août	584		236		338		100		122		179		32		1459		
Septembre .	610		256		332		67		121		173		15		1492		
Année . . .	7338		2982		3317		410		1452		1987		270		17076		
Oct.-mars . .	3861	4074	1528	1667	1382	1593	31	109	746	759	967	1018	81	27	8484	9111	+ 7,4

[1]) D'une puissance de 250 kW et plus et doublées d'une chaudière à combustible.
[2]) Capacité des réservoirs à fin septembre 1960: 4080 millions de kWh.

Production et consommation totales d'énergie électrique en Suisse



1. **Puissance disponible le mercredi 15 mars 1961**

	MW
Usines au fil de l'eau, moyenne des apports naturels	1110
Usines à accumulation saisonnière, 95 % de la puissance maximum possible	3390
Usines thermiques, puissance installée	200
Excédent d'importation au moment de la pointe	—
Total de la puissance disponible	4700

2. **Puissances maxima effectives du mercredi 15 mars 1961**

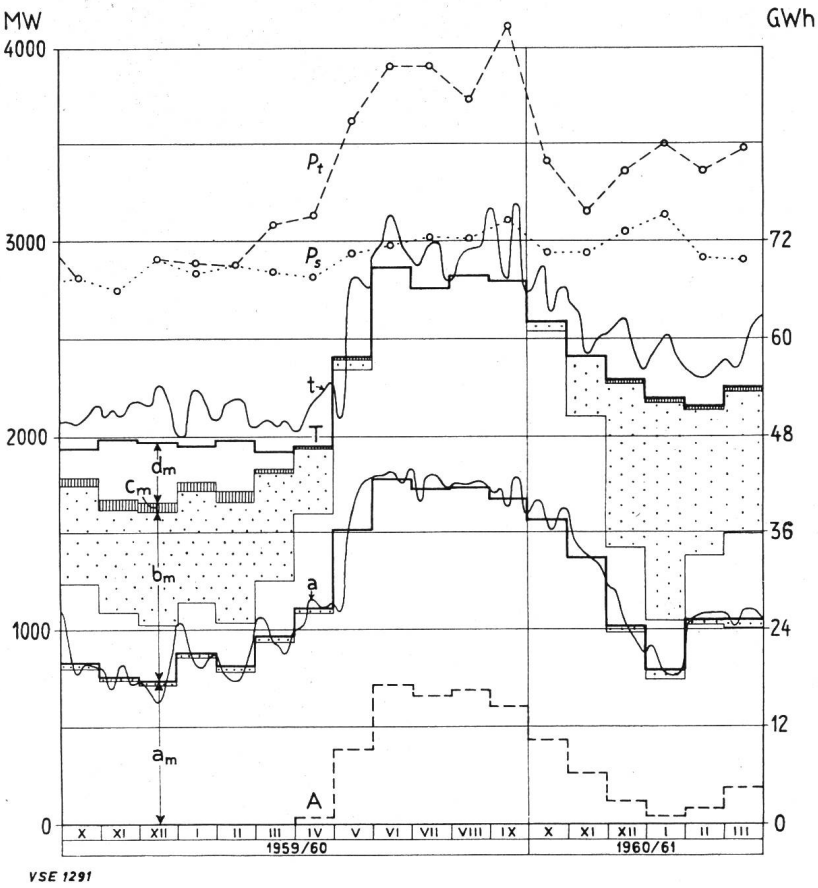
Fourniture totale	3470
Consommation du pays	2900
Excédent d'exportation	570

3. **Diagramme de charge du mercredi 15 mars 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 15 mars	Samedi 18 mars	Dimanche 19 mars
	GWh (millions de kWh)		
Usines au fil de l'eau	26,4	27,7	26,7
Usines à accumulation	29,9	20,3	10,1
Usines thermiques	0,5	0,2	0,1
Excédent d'importation	—	—	—
Fourniture totale	56,8	48,2	36,9
Consommation du pays	51,8	45,3	35,8
Excédent d'exportation	5,0	2,9	1,1



1. **Production des mercredis**

a Usines au fil de l'eau
t Production totale est 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'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.