Zeitschrift: Bulletin de l'Association suisse des électriciens

Herausgeber: Association suisse des électriciens

Band: 49 (1958)

Heft: 7

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

Quelques remarques à propos de l'utilisation des forces hydrauliques encore disponibles pour la production d'énergie

par *E. Schenker*, Bâle

621.311(494)

Dans le Bulletin de l'ASE t. 49(1958), n° 3, MM. W. Goldschmid, Zurich, et J. Senn, Ennetbaden, ont répondu à l'article de M. E. Schenker, Bâle, publié sous le titre ci-dessus dans le Bulletin de l'ASE t. 48(1957), n° 11. Nous publions ci-après la réplique de M. E. Schenker.

Im Bulletin SEV Bd. 49(1958), Nr. 3, haben W. Goldschmid, Zürich, und J. Senn, Ennetbaden, zu der von E. Schenker, Basel, im Bulletin SEV Bd. 48(1957), Nr. 11, unter obigem Titel erschienenen Studie Stellung genommen. Nachstehend veröffentlichen wir die Replik von E. Schenker.

En publiant sous ce titre une étude schématique dans le Bulletin ASE 1957, n° 11, l'auteur se proposait de mettre en discussion les questions suivantes:

En suivant le programme de construction révélé par les centrales suisses d'électricité, utilisons-nous correctement, du point de vue économique, nos forces hydrauliques encore disponibles?

Ne devrait-on pas revenir sur la décision de renoncer à la construction de centrales thermiques classiques en Suisse?

Cette discussion a débuté par la contribution de *W. Goldschmid*, Zurich, et *J. Senn*, Ennetbaden, dans le Bull. ASE 1958, n° 3. Voici les remarques qu'appelle leur exposé:

1. Ma suggestion était fondée sur les courbes de charge de M. *C. Aeschimann*, publiées dans le Bull. ASE 1956, n° 4, courbes qui nécessitent un apport considérable d'énergie thermique pour faire face à une consommation future de $40 \cdot 10^9$ kWh par année. La moitié de l'énergie d'hiver est produite dans des usines à accumulation, dont 50 % durant 24 heures sur 24. L'important prélèvement hydraulique effectué en été au profit de l'accumulation rend indispensable — selon le diagramme Aeschimann — un appoint estival thermique de 1500 MW environ, plus élevé qu'en hiver, ce qui pèse sur le prix futur de l'énergie d'été. Ma question était la suivante: ne vaudrait-il pas mieux renoncer à une accumulation aussi poussée, notamment dans les cas où elle n'est possible qu'au prix de grandes dépenses, au profit d'une utilisation immédiate accrue des apports naturels d'été? Cette utilisation, ai-je proposé, aurait lieu de préférence dans des usines au fil de l'eau à haute chute largement dimensionnées et devrait tirer parti d'apports n'apparaissant que durant 2500 à 2000 heures, ce qui serait possible grâce à un appoint d'énergie thermique permettant d'arriver à une production estivale de 3500 heures. Obtenue de cette manière, une énergie additionnelle d'été est capable de réduire de moitié le prix de l'énergie thermique pure, telle qu'elle est prévue dans le diagramme Aeschimann pour l'été. Cette estimation se fonde sur les frais supplémentaires pour doubler ou tripler l'équipement des usines au fil de l'eau à haute chute et sur le prix de revient qui en résulterait pour la production supplémentaire.

De leur côté, les auteurs cités considèrent le problème sous un autre angle et partent du prix de l'énergie qui résulterait de l'abandon du barrage d'une usine à accumulation. Pour ma part, je ne connais aucune usine à accumulation produisant avant tout de l'énergie d'hiver, mise en service récemment, pour laquelle le prix de revient du kWh soit en dernière analyse inférieur à 5 ct. Et il ne faut pas s'attendre à une amélioration dans ce sens à l'avenir. Si l'on déduit de ces frais la charge maximum de la production due aux dépenses pour le barrage, il reste un prix de 3 ct. et davantage par kWh pour l'énergie produite dans cette hypothèse par les usines au fil de l'eau. Ce prix de revient élevé montre qu'en général on ne saurait faire d'une usine à accumulation, conçue comme telle, une usine au fil de l'eau à haute chute travaillant économiquement.

Quant à la question de savoir si l'on n'est pas allé trop loin, selon le programme actuel, en admettant une accumulation totale de 8 à 9 milliards de kWh, représentant 8 à 9 fois la production provenant d'accumulation saisonnière de l'hiver 1952/53, les auteurs n'y répondent pas. A l'heure actuelle, la moitié environ des forces hydrauliques utilisables est équipée, et nous passerons l'hiver grâce à 1,8 milliard de kWh environ provenant de l'accumulation. Pour une consommation annuelle de 40 milliards de kWh, dont C. Aeschimann a étudié la couverture dans le Bull. ASE 1956 n° 4, notre approvisionnement serait suffisant avec 6 milliards de kWh environ d'énergie accumulée. Par conséquent, avec 8 à 9 milliards de kWh on pousse la prévoyance trop loin, et il en résultera un renchérissement de la production hivernale, mais surtout de la production estivale. A l'objection éventuelle qu'une production de 1,8 milliard de kWh seulement cet hiver n'est possible que grâce au fort contingent d'énergie importée, nous répondrons que les fluctuations saisonnières normales de la production des usines au fil de l'eau seraient compensées plus économiquement par l'énergie d'usines thermiques situées en Suisse que par le prélèvement d'énergie hydraulique accumulée durant 24 heures sur 24.

2. En m'écartant partiellement du diagramme Aeschimann, j'ai proposé d'envisager de remplacer une partie de l'énergie d'hiver accumulée utilisée durant 24 heures sur 24 par de l'énergie thermique, de compenser de la même manière le déficit d'éner-

gie des usines au fil de l'eau en hiver, enfin de compléter entre les saisons la production des usines au fil de l'eau à haute chute par de l'énergie thermique.

On objecte à la mise en service de centrales thermiques la dépendance de l'étranger. Cette objection est certainement justifiée, mais l'importation d'énergie électrique des pays limitrophes est-elle moins dépendante de l'étranger? En mettant en doute la sécurité de notre ravitaillement en charbon et en mazout, ne mettons-nous pas en question toute notre économie énergétique? Si notre approvisionnement en charbon et en combustibles liquides devient aléatoire, ce sont les fondements même de notre industrie et par conséquent ses besoins d'énergie qui sont touchés. Il est certes méritoire que notre industrie de l'électricité se soit efforcée avec tant de succès et veuille s'efforcer à l'avenir de développer l'importation d'énergie, mais faut-il le faire dans la même mesure encore pendant les 15 à 20 prochaines années? Avec le prix qu'il nous faut payer pour l'énergie thermique étrangère, ne ferions-nous pas mieux d'amortir le coût d'usines thermiques classiques construites en Suisse?

Mes remarques dans le Bull. ASE 1957 n° 11 ne sont pas dirigées contre un programme qui ne pousserait pas exagérément à la création de bassins d'accumulation sans s'inquiéter de leur économie. De même, à mon avis, forcer la construction de centrales nucléaires serait une erreur. En ce qui concerne l'époque opportune pour de telles centrales, ce que disent les Forces Motrices Rhénanes-Westphaliennes dans leur rapport annuel de décembre 1957 est aussi valable pour nous: «Nous ne pensons pas qu'il faille construire prématurément des centrales nucléaires pour couvrir un déficit éventuel d'énergie, avant d'avoir la preuve qu'elles sont capables de concurrencer les centrales du type classique. Si l'énergie primaire produite dans le pays est insuffisante, on pourra sûrement éviter un manque d'énergie grâce au charbon et au pétrole importés».

3. Malheureusement, les auteurs cités ne parlent pas de l'essentiel de mes suggestions, qui demeurent donc irréfutées.

C'est pourquoi, dans l'intérêt de la question, la discussion devrait être poursuivie au sujet du programme à suivre pour assurer notre approvisionnement futur en énergie, notamment en vue d'éviter un renchérissement exagéré du prix de celle-ci.

F. : Bq.

Adresse de l'auteur:
E. Schenker, ingénieur, St. Albanring 141, Bâle.

Construction d'usines

Mise en service du troisième groupe générateur à la centrale Handeck II des Forces Motrices de l'Oberhasli

Dans la centrale Handeck II des Forces Motrices de l'Oberhasli (KWO), construite en 1947...1950, on avait installé d'abord deux groupes générateurs de 30 000 kW (41 000 cv) chacun. Au cours des dernières années, non seulement les besoins d'énergie des entreprises actionnaires, mais aussi la puissance de pointe ont constamment augmenté, si bien que les KWO ont décidé de monter le 3e et le 4e groupe, prévus dès le début, pour accroître la puissance disponible et créer une certaine réserve. Les deux génératrices triphasées, d'une puissance nominale de 40 MVA chacune entraînée par une turbine Pelton à raison de 300 tours/min, alimentent par l'intermédiaire d'un transformateur triphasé commun de 80 MVA, avec un rapport de transformation de 13,5/160 kV (3 transformateurs monophasés montés en triangle-étoile), un câble à huile conduisant à la centrale Handeck I, distante de 400 m environ. D'ici l'énergie des groupes 3 et 4 est transmise à une nouvelle ligne aérienne sur pylônes à grandes portées, de 12 km de longueur, aboutissant à la sous-station d'Innertkirchen. Cette ligne est équipée de 6 cordes d'aluminium-acier de 550 mm² de section et isolée pour 220 kV, parce qu'elle constituera plus tard un tronçon de l'artère de transit venant du Tessin et du Valais pour aboutir à Mettlen en passant par le Grimsel et Innertkirchen. A partir de ce moment-là, l'énergie de la centrale Handeck II entièrement équipée sera conduite à Guttannen par deux faisceaux de câbles à 150 kV de 5 km de longueur et transportée à Innertkirchen par la ligne aérienne existante à 50 kV «de gauche», qui sera transformée pour une tension de 150 kV en été 1959.

La mise en service du 3e groupe générateur, du transformateur et de la ligne aérienne jusqu'à Innertkirchen a eu lieu le 30 janvier 1958, ce qui porte à 400 MW la puissance active disponible de toutes les usines des KWO à partir des barres à 150 kV à Innertkirchen. La mise en service du 4e groupe, prévue au début de mai 1958, constituera un nouvel apport d'environ 20 MW, de sorte que la puissance totale atteindra alors 420 MW.

Congrès et Sessions

44e Assemblée générale ordinaire des Forces Motrices du Nord-Est Suisse

La 44e Assemblée générale ordinaire a eu lieu le samedi 8 mars 1958 à Zurich. Le discours présidentiel a été prononcé par M. *E. Keller*, ancien conseiller national, Aarau, qui a fêté dernièrement son 80e anniversaire. Nous présentons au jubilaire nos plus chaleureuses félicitations.

Le mouvement total d'énergie des Forces Motrices du Nord-Est Suisse a, dans l'exercice 1956/57, dépassé pour la première fois 3 milliards kWh. Le taux d'accroissement de la consommation normale, qui caractérise le mieux l'évolution de la demande, a atteint 10,1 %. M. Keller déclara que le premier souci des Forces Motrices du Nord-Est Suisse était de fournir à la vaste région industrielle qu'elles désservent, l'énergie électrique nécessaire à des conditions aussi favorables que possibles. Une détente notoire est intervenue par suite de la mise en service définitive des usines de Rheinau et de la Maggia, de la mise en exploitation partielle des usines de Mauvoisin et de Zervreila, ainsi que du contrat de fourniture d'énergie électrique passé avec la «Österreichische Verbundgesellschaft».

Communications de nature économique

Sur l'activité de la Réacteur S. A.

061.6(494) : 621.039.4

Le Bulletin n° 4 de la Réacteur S. A. contient de nouveau des indications intéressantes sur les travaux exécutés à Würenlingen.

Dans un premier article intitulé *«la Réacteur S. A. — une tâche nationale»*, Monsieur R. Sontheim, directeur de cette Société, souligne que les problèmes confiés à la Réacteur S. A. et l'acquisition des moyens financiers que nécessite leur solution constituent un cas spécial dans l'évolution technique de notre pays. Ce cas est caractérisé par une claire connaissance de l'importance de l'énergie atomique pour la Suisse,

ainsi que par une confiance bienfaisante en ceux à qui la solution de la tâche a été confiée. Le fait que notre économie tout entière s'est unie pour recueillir les ressources financières considérables permettant de réaliser un réacteur expérimental est un succès dont on a lieu d'être fier. Et pourtant, il est dans la nature d'entreprises de cet ordre de grandeur que les opinions sur l'opportunité de telle ou telle disposition puissent diverger sensiblement et que les intérêts des quelque 170 firmes participant à la Réacteur S. A. ne se couvrent pas sur toute la ligne.

Projeter et construire un réacteur d'essai soulève des problèmes qui ne se limitent pas au seul domaine de l'énergie atomique. Pour juger des sommes consacrées à la recherche et au développement de l'énergie nucléaire, il est nécessaire d'appliquer des échelles de mesure nouvelles, inconnues jusqu'ici. Il faut espérer que nos autorités, mais aussi le peuple suisse tout entier le reconnaîtra et le comprendra. A côté de l'économie privée, l'Etat lui-même devra consacrer des sommes considérables à cette tâche. Il est vrai que ce fait soulève la question de savoir jusqu'à quel point l'influence de l'Etat doit s'exercer sur la Réacteur S. A. En considérant la situation aux Etats-Unis, M. Sontheim voit la solution dans un droit de regard absolu des autorités sur l'activité de la Société, mais en réservant la direction des problèmes techniques et scientifiques exclusivement aux spécialistes. La Confédération et l'économie privée doivent trouver une forme de collaboration qui soit basée sur les avantages des deux partenaires.

Monsieur W. Zünti, chef physicien de la Réacteur S. A., expose ensuite «*Le programme de la Réacteur S. A.*», précisant que le but de ses travaux est beaucoup moins la construction et l'exploitation de réacteurs expérimentaux, que la création des bases scientifiques et techniques préparant la construction de réacteurs industriels. La réalisation d'un réacteur économiquement utilisable met à rude épreuve les capacités de l'industrie. En vue de construire un réacteur, les connaissances et les expériences acquises dans les divers domaines du savoir doivent nécessairement être confrontées très étroitement, comme ce ne fut encore jamais le cas dans l'histoire de la technique. On avait coutume jusqu'à présent de scinder les difficultés rencontrées en problèmes individuels, qui étaient traités par des spécialistes presque indépendamment les uns des autres; or cette méthode se révèle souvent insuffisante. Il s'agit aujourd'hui avant tout de créer une équipe de personnes familiarisées avec tous les aspects de la construction et du fonctionnement des réacteurs et capables de superviser les problèmes, tant dans leur ensemble que dans leur interdépendance.

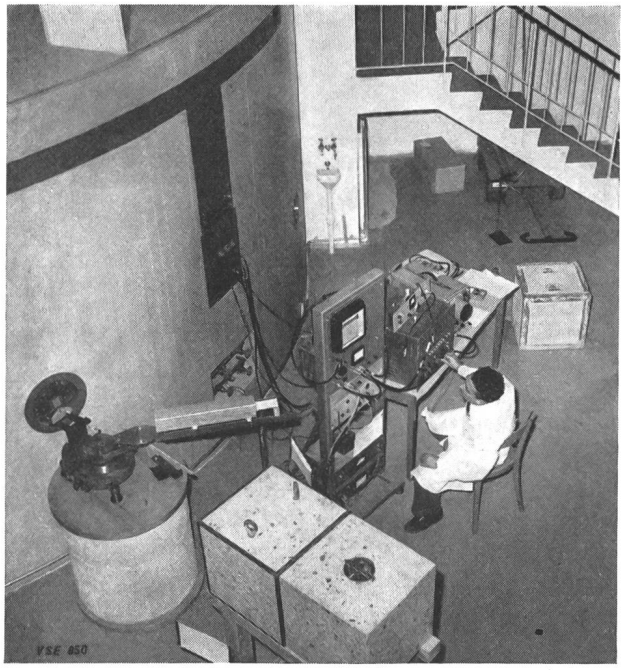


Fig. 1
Essais dans un canal d'irradiation du réacteur «swimming-pool»

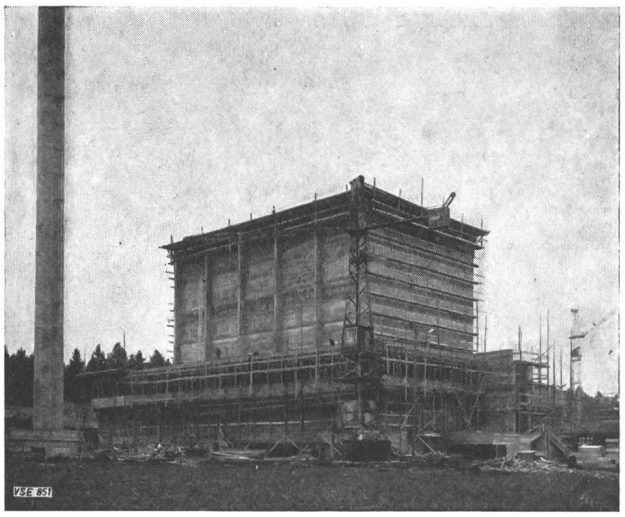


Fig. 2
Bâtiment du réacteur à eau lourde
Etats des travaux à la fin de février 1958

Parmi les tâches de la Réacteur S. A. mentionnons: l'étude du comportement des matériaux sous l'effet des radiations, la production d'isotopes de durée éphémère ou difficiles à obtenir, la mise à disposition de sources de radiations pour les besoins de l'économie et des hautes écoles, enfin l'aide nécessaire à la formation d'étudiants et de personnel spécialisé pour l'économie.

Les dimensions critiques d'un réacteur, la commande de son fonctionnement, le comportement dynamique lors du réglage et en cas de perturbations, la protection contre les radiations, etc. sont théoriquement calculables d'avance. Mais à côté de cela surgissent des problèmes qu'il est impossible d'aborder, ou tout au moins de résoudre entièrement à l'aide des théories existantes, ce qui oblige de chercher la réponse par voie expérimentale. A cet égard, le meilleur auxiliaire est le «dispositif critique» projeté, un modèle reproduisant aussi exactement que possible, en physique nucléaire, la structure du réacteur à examiner, mais qui peut être mécaniquement beaucoup plus simple et permet en particulier d'apporter rapidement des modifications éventuellement souhaitables.

Les problèmes les plus délicats de la plupart des réacteurs se groupent autour des éléments fissiles, parce que ce sont eux qui sont le plus exposés aux changements anormaux de structure par les radiations. Les études à ce sujet sont faites de préférence en «circuits chauds», où les éléments à examiner sont exposés longtemps à la radiation, dans des conditions de température et de pression choisies d'avance. Le réacteur d'essai à eau lourde DIORIT est conçu spécialement pour l'installation de tels circuits. Au laboratoire «Hot», qui comprend une grande et six petites cellules de travail, ainsi que des locaux pour les corps à forte émission de rayons alpha (tels que le plutonium), etc., on examine les pièces constitutives de réacteurs, notamment les matériaux d'étanchéité, qui étaient précédemment incorporés au réacteur et présentent par conséquent une radioactivité énorme.

Un article de A. F. Fritzsche oriente le lecteur sur le *réacteur d'essai à eau lourde*, connu sous le nom de DIORIT, actuellement en construction. Il s'agit d'un réacteur hétérogène thermique, qui utilise l'uranium naturel comme combustible et l'eau lourde comme modérateur et agent réfrigérant. La conception de ce réacteur remonte aux études de la Communauté de travail pour un réacteur nucléaire (Brown, Boveri & Cie, Escher-Wyss S. A. et Sulzer Frères S. A.) pendant les années 1952 à 1955.

Une coupe verticale de ce réacteur a été publiée en son temps au Bull. ASE (1956, n° 12, pages de l'UCS p. 128). Voici ses caractéristiques principales:

Puissance:	nominale 12,5 MW thermique (extension ultérieure prévue à 25 MW environ)
Flux thermique de neutrons:	maximum $2{,}2 \cdot 10^{13}$ neutrons/cm² sec. moyen dans l'uranium $0{,}65 \cdot 10^{13}$ neutrons moyen dans le modérateur $1{,}02 \cdot 10^{13}$ neutrons

Matière fissile:	environ 5,9 tonnes d'uranium naturel sous forme de 243 bâtons cylindriques
Modérateur:	environ 9,6 tonnes d'eau lourde pureté 99,78 %, température maximum 52 °C
Noyau:	réservoir d'eau lourde en peraluman 35
Réflecteur:	en bas et de côté: graphite en haut: eau ordinaire
Réfrigérant:	eau lourde en circulation (195 l/sec.)
Commande:	11 bâtons recouverts de cadmium, dont 8 pour la régulation et 3 pour la sécurité

Les *éléments de combustible*, sous forme de bâtons cylindriques d'uranium de 27 mm de diamètre, sont disposés régulièrement en treillis carré et suspendus à une plaque-écran; ils plongent dans un réservoir métallique contenant l'eau lourde comme modérateur. Le réservoir de 2,3 m de diamètre et de hauteur à peu près égale est en plaques soudées de peraluman 35, de 4 et 5 mm d'épaisseur. Il est entouré d'un réflecteur en graphite, qui a pour mission de renvoyer une partie au moins des neutrons s'échappant au bord du modérateur et, par conséquent, perdus pour le bombardement de l'atome.

exposer l'éprouvette aux radiations dans les conditions voulues de température et de pression, bien que le réacteur lui-même ne soit exploité qu'à basse température. Pour cet essai le réacteur ne fournit que les radiations, alors que les sollicitations mécaniques et thermiques sont déterminées par les conditions d'exploitation du circuit. De cette façon l'on peut recueillir des expériences, telles qu'elles sont nécessaires pour le développement des différents types de réacteur, refroidis soit au gaz, soit à l'eau sous pression ou à l'aide de métaux liquides.

Les réacteurs qui offrent la possibilité d'effectuer des essais en circuit fermé ne sont entrés en service qu'en 1957, même aux USA, au Canada et en Grande-Bretagne, pays les plus évolués en technique nucléaire. La raison de ce retard réside dans le coût extrêmement élevé de pareilles expériences, d'une part pour l'appareillage lui-même et d'autre part pour l'exploitation proprement dite. Il est clair qu'un essai en circuit fermé, exécuté sur un combustible, revient à peine meilleur marché qu'avec un réacteur complet, quant à la commande et à la surveillance, ainsi qu'aux exigences de la sécurité. Selon les indications communiquées à une conférence scientifique récente, les dépenses pour les installations en vue d'essais en circuit fermé exécutées jusqu'ici sont revenues, suivant le genre d'expérience et le type de réacteur, à des sommes comprises entre 200 000 et 1,2 million de francs.

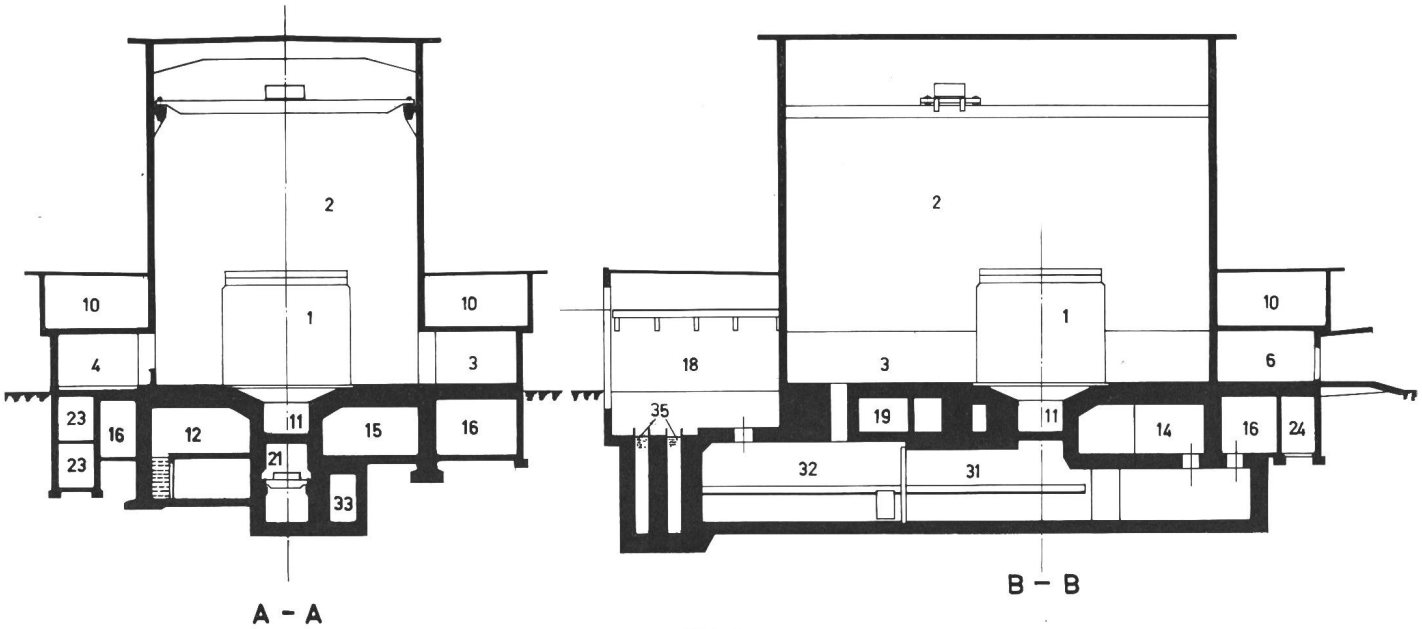


Fig. 3
Bâtiment du réacteur à eau lourde, coupe transversale et longitudinale

1 réacteur à eau lourde
2 salle du réacteur
3 locaux d'essais
4 salle de commande
6 vestibule
10 bureaux
11 chambre inférieure du réacteur
12 local des échangeurs de chaleur
14 «chambre chaude» I
15 «chambre chaude» II
16 corridor de service
18 stock de combustibles
19 filtre intermédiaire
21 pièce pour l'épuration de D_2O et H_2O
23 porte de couplage électrique
24 câbles et canalisations
31 couloir de transport, partie intérieure
32 couloir de transport, partie extérieure
33 couloir de surveillance de 31 et 32
35 canaux pour le stockage des éléments de combustible irradié

Pour protéger l'entourage contre les radiations extrêmement actives émises par le processus de désintégration, il a fallu monter un écran d'environ 2,5 m d'épaisseur autour du noyau du réacteur. Cet écran est en fonte à l'intérieur, mais la partie principale consiste en mélanges différents de béton, recouvert à l'extérieur d'un manteau en fer de 8 mm d'épaisseur.

Contrairement au réacteur swimming-pool SAPHIR, le réacteur DIORIT dispose pour les essais non seulement de canaux horizontaux, mais aussi de canaux verticaux de radiations. Ceux-ci passent à travers le noyau et se trouvent par conséquent exposés à la plus forte intensité des neutrons. Ils se prêtent avant tout à l'irradiation systématique de petites pièces sans surveillance spéciale (production d'isotopes) et aux *essais en circuit:* l'objet à examiner, par exemple un élément de combustible, est disposé dans l'un des canaux verticaux et refroidi en circuit fermé à l'aide des conduites et pompes nécessaires, des échangeurs de température et autres appareils. En interprétant convenablement ce circuit, on peut

L'auteur donne les indications suivantes sur l'*état des travaux* pour la construction du DIORIT:

Les travaux de construction au réacteur même sont aujourd'hui relativement très avancés, de sorte que les commandes ont déjà pu être passées aux maisons les plus diverses pour les grosses pièces. Par contre il reste encore beaucoup à faire pour la construction de nombreuses pièces accessoires.

Le bâtiment du réacteur ayant été achevé à l'état brut fin 1957 et le montage du pont roulant ayant commencé au début de cette année, on va pouvoir entreprendre prochainement le montage proprement dit du DIORIT lui-même. Sauf imprévu, ce montage devrait pouvoir être terminé en été 1959. La mise en service est prévue en automne de la même année.

Nous nous réservons de revenir ultérieurement aux autres articles du Bulletin n° 4 de la Réacteur S. A., qui traitent des instruments du DIORIT, de la question du réglage des réacteurs à eau lourde, de la commande des installations à courant fort du DIORIT et de son alimentation en énergie.

Wi./Ba.

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

	Bernische Kraftwerke A. G. Bern		Elektrizitätsversorgung Glarus Glarus		Elektrizitätswerk der Stadt Solothurn Solothurn		Service de l'Electricité de Neuchâtel Neuchâtel	
	1956	1955	1956	1955	1956	1955	1956	1955
1. Production d'énergie . kWh	495 491 900	511 718 100	**12 440 600**	13 024 000	—	—	**30 384 120**	27 787 390
2. Achat d'énergie . . . kWh	1 394 371 026 [1])	1 283 626 784 [1])	**3 073 520**	2 405 576	**33 025 179**	31 589 950	**40 969 950**	36 549 577
3. Energie distribuée . . kWh	1 889 862 936	1 795 344 884	**14 092 208**	13 919 864	**29 723 000**	28 421 000	**71 354 070**	64 336 967
4. Par rapp. à l'ex. préc. . %	**+5,3**	+11,8	**+1,2**	+5,9	**+4,58**	+5,06	**+10,9**	+7,39
5. Dont énergie à prix de déchet . . . . . kWh	—	—	**3 776 670**	3 949 780	—	—	—	—
11. Charge maximum . . kW	**457 900**	418 200	**2 780** [3])	2 780 [3])	**6 583**	6 256		13 700
12. Puissance installée totale kW	**1 663 377**	1 574 170	**16 971**	15 966	**49 620**	46 205		
13. Lampes . . . . . nombre	**1 761 771**	1 689 740	**35 723**	34 918	**114 000**	110 000		
13. Lampes . . . . . kW	**81 156**	76 927	**1 785**	1 746	**4 833**	4 545		
14. Cuisinières . . . . . nombre	**96 225**	90 657	**704**	675	**1 619**	1 510	[4])	[4])
14. Cuisinières . . . . . kW	**581 551**	543 928	**4 200**	4 050	**11 513**	10 713		
15. Chauffe-eau . . . . . nombre	**70 351**	65 301	**823**	787	**3 498**	3 361		
15. Chauffe-eau . . . . . kW	**165 120**	161 186	**1 600**	1 570	**5 933**	5 721		
16. Moteurs industriels . . nombre	**158 486**	147 468	**1 188**	1 137	**8 712**	8 173		
16. Moteurs industriels . . kW	**305 702**	292 182	**3 564**	3 410	**10 053**	9 738		
21. Nombre d'abonnements . . .	**309 249**	297 942	**4 163**	4 069	**12 994**	12 655	—	—
22. Recette moyenne par kWh cts.	—	—	**5**	5,3	**8,5**	8,44	**8,10**	8,32
Du bilan:								
31. Capital social . . . . . fr.	**56 000 000**	56 000 000	—	—	—	—	—	—
32. Emprunts à terme . . . »	—	—	—	—	—	—	—	—
33. Fortune coopérative . . »	—	—	—	—	—	—	—	—
34. Capital de dotation . . . »	—	—	**100 000**	100 000	—	—	**12 590 000**	12 693 000
35. Valeur comptable des inst. »	**83 884 489**	81 938 397	**2 624 532**	2 744 028	**1 352 003**	1 160 003	**12 767 300**	12 870 400
36. Portefeuille et participat. »	**11 370 925**	12 745 925	**6 000**	6 000	**507 310**	507 310	—	—
37. Fonds de renouvellement »	**21 107 000**	20 255 000	**133 966**	110 170	**990 000**	960 000	—	—
Du compte profits et pertes:								
41. Recettes d'exploitation . fr.	**70 852 655**	64 652 121	**782 461**	749 777	**2 932 055**	2 783 952	**5 840 000**	5 420 000
42. Revue du portefeuille et des participations . . . »	**572 167**	522 171	—	—	**13 980**	15 000	—	—
43. Autres recettes . . . . »	**2 052 688**	1 348 799	**1 260**	600	**56 082**	52 211	—	—
44. Intérêts débiteurs . . . »	—	—	**82 733**	85 539	**14 625**	14 625	**781 800**	707 100
45. Charges fiscales . . . . »	**3 955 505**	3 857 374	**8 720**	9 160	—	—	—	—
46. Frais d'administration . »	—	—	**131 712**	114 600	**149 399**	161 192	**777 200**	631 700
47. Frais d'exploitation . . »	21 855 898 [2])	19 010 232 [2])	**80 602**	115 368	**637 748**	601 748	**602 700**	640 100
48. Achat d'énergie . . . . »	**35 174 955**	31 140 644	**141 795**	87 264	**1 011 761**	970 142	**2 050 000**	1 816 200
49. Amortissements et réserves »	**9 502 352**	8 962 815	**212 046**	236 985	**804 763**	714 677	**1 091 425**	944 300
50. Dividende . . . . . »	**3 080 000**	3 080 000	—	—	—	—	—	—
51. En %	**5,5**	5,5	—	—	—	—	—	—
52. Versements aux caisses publiques . . . . . »	—	—	**110 000**	110 000	**530 000**	510 000	**463 800**	603 200
Investissements et amortissements:								
61. Investissements jusqu'à fin de l'exercice . . . . . fr.	—	—	**5 608 516**	5 598 012	**12 036 300**	11 278 503	23 061 900 [5])	22 073 600 [5])
62. Amortissements jusqu'à fin de l'exercice . . . . . »	—	—	**2 983 984**	2 853 984	**10 684 300**	10 118 503	**10 294 600**	9 203 200
63. Valeur comptable . . . »	**79 580 000**	79 100 000	**2 624 532**	2 744 028	**1 352 000**	1 160 000	**12 767 300**	12 870 400
64. Soit en % des investissements	—	—	**47**	49	**11,23**	10,3	**55,4**	58,3

[1]) y compris les fournitures d'entreprises auxquelles participent les FMB (Oberhasli, Maggia, Mauvoisin, Lienne)

[2]) y compris les frais d'administration

[3]) puissance maximum fournie par les installations de production

[4]) les données manquent

[5]) les installations hors service figurent dans ce chiffre

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

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

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

Mois	Production et achat d'énergie											Accumulation d'énergie				Exportation d'énergie	
	Production hydraulique		Production thermique		Energie achetée aux entreprises ferroviaires et industrielles		Energie importée		Energie fournie aux réseaux		Différence par rapport à l'année précédente	Energie emmagasinée dans les bassins d'accumulation à la fin du mois		Différences constatées pendant le mois — vidange + remplissage			
	1956/57	1957/58	1956/57	1957/58	1956/57	1957/58	1956/57	1957/58	1956/57	1957/58		1956/57	1957/58	1956/57	1957/58	1956/57	1957/58
	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	1112	1035	6	4	41	23	89	165	1248	1227	— 1,7	1887	2167	— 110	— 202	142	112
Novembre ..	988	907	19	23	15	17	154	250	1176	1197	+ 1,7	1590	1895	— 297	— 272	76	78
Décembre ..	908	854	21	31	17	18	212	344	1158	1247	+ 7,7	1241	1520	— 349	— 375	69	86
Janvier	904	870	34	31	20	21	253	345	1211	1267	+ 4,6	813	1158	— 428	— 362	75	89
Février	808		15		19		222		1064			624		— 189		69	
Mars	1043		1		26		63		1133			483		— 141		91	
Avril	1052		3		20		41		1116			293		— 190		88	
Mai	1053		17		37		101		1208			323		+ 30		130	
Juin	1229		3		56		26		1314			1183		+ 860		243	
Juillet	1453		1		69		12		1535			1746		+ 563		371	
Août	1312		0		68		13		1393			2232		+ 486		256	
Septembre ..	1092		1		51		66		1210			2369[4]		+ 137		153	
Année	12954		121		439		1252		14766							1763	
Oct.-Janv. ..	3912	3666	80	89	93	79	708	1104	4793	4938	+ 3,6			-1184	-1211	362	365

Mois	Distribution d'énergie dans le pays																
	Usages domestiques et artisanat		Industrie		Electro-chimie, métallurgie, thermie		Chaudières électriques[1]		Traction		Pertes et énergie de pompage [2]		Consommation en Suisse et pertes: sans les chaudières et le pompage		Différence % [3]	Consommation en Suisse et pertes: avec les chaudières et le pompage	
	1956/57	1957/58	1956/57	1957/58	1956/57	1957/58	1956/57	1957/58	1956/57	1957/58	1956/57	1957/58	1956/57	1957/58		1956/57	1957/58
	en millions de kWh																
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Octobre	501	523	202	218	173	169	17	14	73	55	140	136	1083	1099	+ 1,5	1106	1115
Novembre ..	521	540	204	217	155	153	5	4	71	65	144	140	1091	1110	+ 1,7	1100	1119
Décembre ..	538	582	193	209	136	144	4	3	74	73	144	150	1080	1151	+ 6,6	1089	1161
Janvier	565	586	212	214	133	138	4	3	68	81	154 (4)	156 (11)	1128	1164	+ 3,2	1136	1178
Février	479		191		128		5		63		129		983			995	
Mars	495		197		153		8		60		129		1026			1042	
Avril	462		187		182		18		52		127		1004			1028	
Mai	489		203		178		22		47		139		1044			1078	
Juin	441		187		170		61		52		160		969			1071	
Juillet	444		190		184		108		64		174		1023			1164	
Août	462		188		192		72		63		160		1036			1137	
Septembre ..	474		198		164		30		58		133		1016			1057	
Année	5871		2352		1948		354		745		1733 (166)		12483			13003	
Oct.-Janv. ..	2125	2231	811	858	597	604	30	24	286	274	582 (19)	582 (25)	4382	4524	+ 3,2	4431	4573

[1]) Chaudières à électrodes.
[2]) Les chiffres entre paranthèses représentent l'énergie employée au remplissage des bassins d'accumulation par pompage.
[3]) Colonne 15 par rapport à la colonne 14.
[4]) Energie accumulée à bassins remplis: Sept. 1957 = $2739 \cdot 10^6$ kWh.

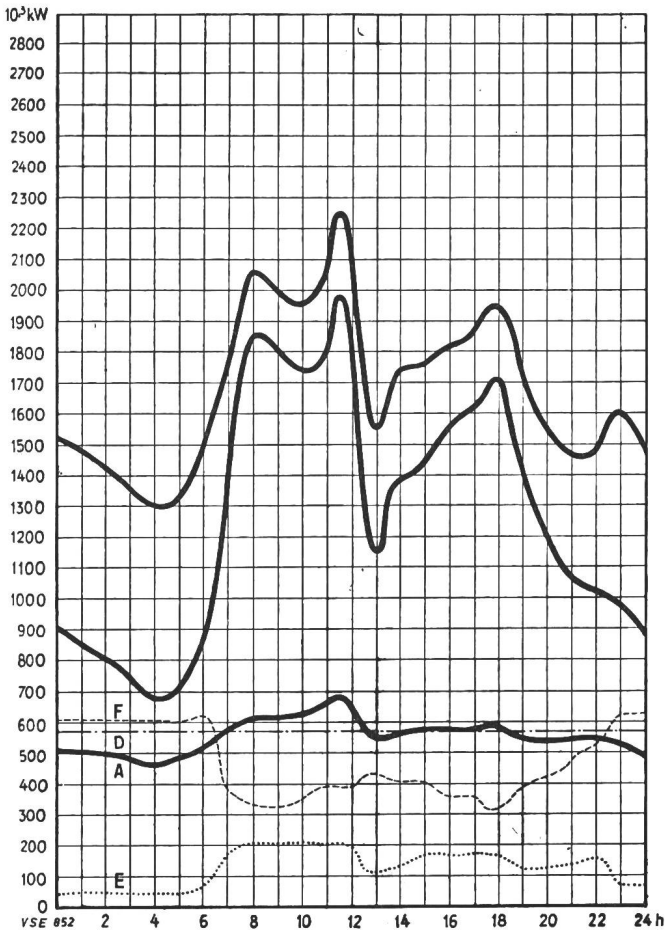


Diagramme de charge journalier du mercredi

(Entreprises livrant de l'énergie à des tiers)

mercredi 15 janvier 1958

Légende:

1. Puissances disponibles: 10^3 kW

Usines au fil de l'eau, par débits naturels (0—D)	561
Usines à accumulation saisonnière (à bassins remplis)	2130
Puissance totale des usines hydrauliques	2691
Réserve dans les usines thermiques	155

2. Puissances constatées:

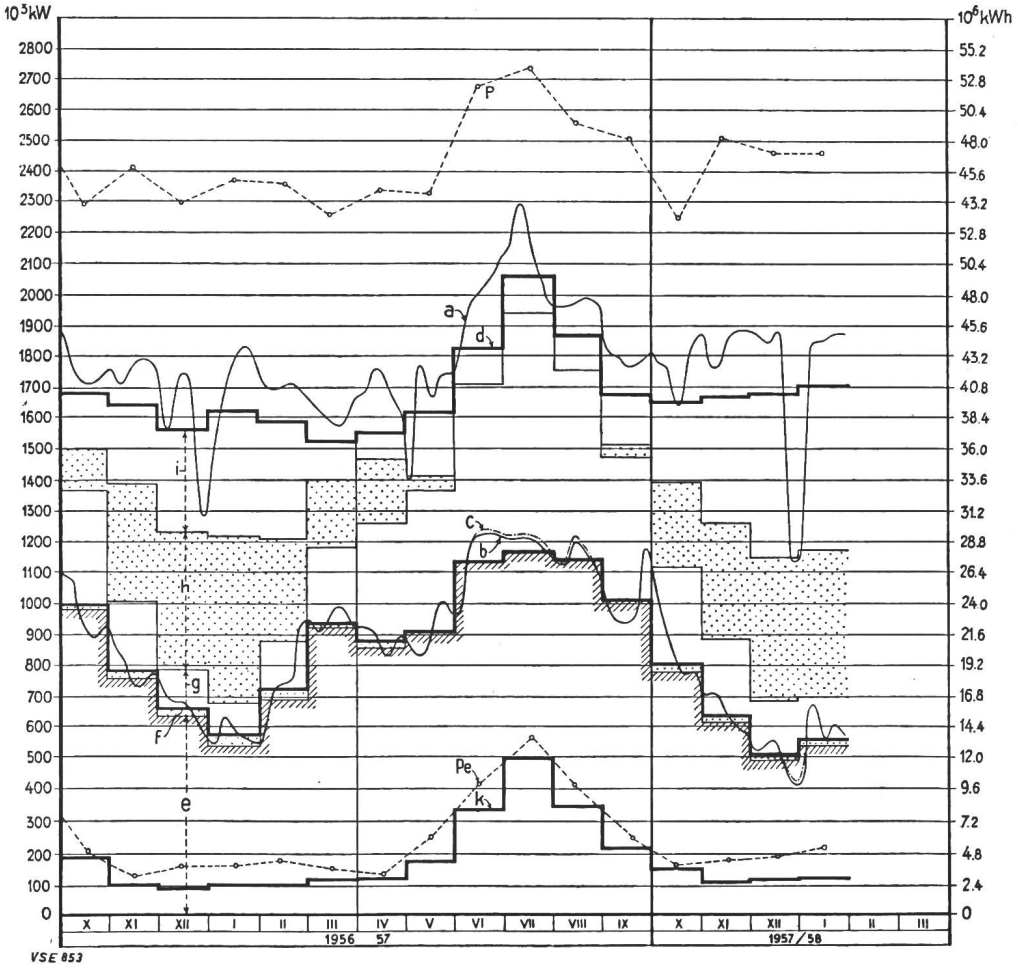
0—A Usines au fil de l'eau (y compris usines à accumulation journalière et hebdomadaire).
A—B Usines à accumulation saisonnière.
B—C Usines thermiques, achats aux CFF et aux autoproducteurs industriels et excédent d'importation.
0—C Consommation dans le pays.
0—E Energie exportée.
0—F Energie importée.

3. Production d'énergie 10^6 kWh

Usines au fil de l'eau	13,5
Usines à accumulation saisonnière	17,5
Usines thermiques	1,5
Livraisons des usines des CFF et de l'industrie	0,6
Importation	11,1
Total du mercredi 15 janvier 1958	44,2
Total du samedi 18 janvier 1958	35,9
Total du dimanche 19 janvier 1958	27,3

4. Consommation d'énergie

Consommation dans le pays	41,2
Energie exportée	3,0



Production du mercredi et production mensuelle des entreprises livrant de l'énergie à des tiers

Légende:

1. Puissances maxima: (chaque mercredi du milieu du mois)
P de la production totale;
P_e de l'exportation.

2. Production du mercredi (puissance moyenne ou quantité d'énergie)
a totale;
b effective d. usines au fil de l'eau;
c possible d. usines au fil de l'eau.

3. Production mensuelle (puissance moyenne mensuelle ou quantité journalière moyenne d'énergie)
d totale;
e des usines au fil de l'eau par les apports naturels;
f des usines au fil de l'eau par les apports provenant de bassins d'accumulation;
g des usines à accumulation par les apports naturels;
h des usines à accumulation par prélèvement s. les réserves accumul.;
i des usines thermiques, achats aux entreprises ferrov. et indust. import.;
k exportation;
d—k consommation dans le pays.

Production et consommation totales d'énergie électrique en Suisse

Communiqué par l'Office fédéral de l'économie électrique

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

Mois	Production et importation d'énergie									Accumulation d'énergie				Exportation d'énergie		Consommation totale du pays	
	Production hydraulique		Production thermique		Energie importée		Total production et importation		Différence par rapport à l'année précédente	Energie emmagasinée dans les bassins d'accumulation à la fin du mois		Différences constatées pendant le mois — vidange + remplissage					
	1956/57	1957/58	1956/57	1957/58	1956/57	1957/58	1956/57	1957/58		1956/57	1957/58	1956/57	1957/58	1956/57	1957/58	1956/57	1957/58
	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	1358	1264	11	11	89	165	1458	1440	— 1,2	2110	2332	—110	—223	149	112	1309	1328
Novembre ..	1158	1064	27	31	154	256	1339	1351	+ 0,9	1786	2039	—324	— 293	76	78	1263	1273
Décembre ..	1063	980	29	38	213	356	1305	1374	+ 5,3	1398	1639	—388	— 400	69	86	1236	1288
Janvier	1044	982	43	40	254	358	1341	1380	+ 2,9	924	1256	—474	— 383	75	89	1266	1291
Février	936		23		223		1182			700		—224		69		1113	
Mars	1216		9		63		1288			534		—166		91		1197	
Avril	1251		8		41		1300			324		—210		96		1204	
Mai	1317		22		101		1440			351		+ 27		146		1294	
Juin	1551		6		26		1583			1277		+ 926		271		1312	
Juillet	1789		4		12		1805			1885		+ 608		411		1394	
Août	1643		2		13		1658			2403		+ 518		295		1363	
Septembre ..	1378		6		66		1450			2555[2])		+ 152		161		1289	
Année	15704		190		1255		17149							1909		15240	
Oct.-Janv. ..	4623	4290	110	120	710	1135	5443	5545	+ 1,9			-1296	-1299	369	365	5074	5180

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 et artisanat		Industrie		Electrochimie, métallurgie, thermie		Chaudières électriques [1])		Traction		Pertes		Energie de pompage				
	1956/57	1957/58	1956/57	1957/58	1956/57	1957/58	1956/57	1957/58	1956/57	1957/58	1956/57	1957/58	1956/57	1957/58	1956/57	1957/58	
	en millions de kWh																%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Octobre	512	532	225	239	284	277	21	17	109	107	151	151	7	5	1281	1306	+ 2,0
Novembre ..	532	549	227	236	229	223	8	6	107	105	155	148	5	6	1250	1261	+ 0,9
Décembre ..	549	592	214	225	192	189	6	4	114	112	155	158	6	8	1224	1276	+ 4,2
Janvier	576	596	231	233	173	174	6	5	110	112	166	160	4	11	1256	1275	+ 1,5
Février	488		213		162		7		101		135		7		1099		
Mars	505		221		209		12		105		136		9		1176		
Avril	473		209		256		21		101		137		7		1176		
Mai	502		225		279		26		104		145		13		1255		
Juin	451		209		296		67		104		139		46		1199		
Juillet	454		212		304		115		113		162		34		1245		
Août	471		208		309		80		111		152		32		1251		
Septembre ..	484		220		290		34		106		141		14		1241		
Année	5997		2614		2983		403		1285		1774		184		14653		
Oct.-Janv. ..	2169	2269	897	933	878	863	41	32	440	436	627	617	22	30	5011	5118	+ 2,1

[1]) Chaudières à électrodes.
[2]) Energie accumulée à bassins remplis: Sept. 1957 = $2982 \cdot 10^6$ kWh.

Rédaction des «Pages de l'UCS»: Secrétariat de l'Union des Centrales Suisses d'Electricité, Bahnhofplatz 3, Zurich 1; adresse postale: Case postale Zurich 23; téléphone (051) 27 51 91; compte de chèques postaux VIII 4355; adresse télégraphique: Electrunion Zurich. Rédacteur: *Ch. Morel*, ingénieur.

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