

Zeitschrift: Bulletin de l'Association suisse des électriciens
Herausgeber: Association suisse des électriciens
Band: 52 (1961)
Heft: 13

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

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 25.12.2024

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

Production et distribution d'énergie

Les pages de l'UCS

L'économie électrique britannique durant l'exercice 1959/60

Le rapport d'activité de l'*Electricity Council*, dont il est question ici, concerne la période allant du 1^{er} avril 1959 au 31 mars 1960. Il contient des indications détaillées sur la production et la consommation d'électricité en Angleterre et dans le Pays de Galles, comme aussi sur la situation financière de la distribution publique d'électricité. Les statistiques de l'*Electricity Council* ne mentionnent aucun chiffre concernant le «North of Scotland Hydro-Electric Board», le «South of Scotland Electricity Board» et les autoproducteurs.

Comparaison simplifiée des bilans 1958/59 et 1959/60

Tableau I

	1958/59 GWh	1959/60 GWh	Variation %
Energie produite brute	91 754	100 558	+ 9,6
Consommation propre des centrales Energie produite nette	5 520 86 234	6 068 94 490	+ 9,9 + 9,6
Energie achetée	881	1 629	+ 84,9
Energie totale fournie pour la consommation dans le pays	87 115	96 119	+ 10,3
Consommation industrie et traction Consommation éclairage public, artisanal et domestique, autres usages domestiques, petits moteurs dans l'artisanat et l'agriculture	39 742 38 356	44 653 41 066	+ 12,4 + 7,1
Total	78 098	85 719	+ 9,8
Ventes au «South of Scotland Electricity Board»	598	692	+ 15,7
Pertes d'énergie dans les réseaux	8 419	9 708	+ 15,3
Total général	87 115	96 119	+ 10,3

Le tableau I donne une comparaison simplifiée des bilans des exercices 1958/59 et 1959/60. Il en ressort que l'énergie totale fournie pour la consommation en Angleterre et dans le Pays de Galles s'est élevée à 96 119 GWh en 1959/60, contre 87 115 GWh l'exercice précédent, ce qui correspond à une augmentation de 10,3 %. Tandis que la consommation dans les ménages et l'artisanat (+ 7,1 %) a moins augmenté que les deux années précédentes, l'industrie (+ 12,4 %) accuse un accroissement de la consommation sensiblement supérieur à celui des exercices 1957/58 et 1958/59.

Le tableau II indique comment la production se répartit selon la source d'énergie et le type de machine utilisé. Comme on le voit, la production hydraulique est tout à fait insignifiante (0,08 % contre 99,92 % pour la production thermique).

Il résulte du tableau III qu'en 4 ans la puissance maximum possible a augmenté de 22,3 %, la production nette de 26,7 % et la durée d'utilisation de la puissance maximum possible (rapportée à la production d'énergie nette) de 3305 à 3422 heures. Par ailleurs, comme la charge maximum a augmenté un peu plus rapidement que la consommation totale d'énergie dans le pays, la

durée d'utilisation de la charge maximum a très légèrement diminué.

Production d'énergie électrique en 1959/60 Classement d'après la source d'énergie et le type de machine utilisé

Tableau II

	Energie produite	
	GWh	%
<i>Production thermique:</i>		
Turbines à vapeur	100 408	99,85
Récupération de chaleur	6	0,01
Moteurs à combustion interne	60	0,06
Total	100 474	99,92
<i>Production hydraulique</i>	84	0,08
Total général	100 558	100,00

Augmentation de la puissance maximum possible et de la charge maximum intervenue. Durée d'utilisation de ces deux puissances de 1956/57 à 1959/60

Tableau III

	1956/57	1957/58	1958/59	1959/60
Production nette d'énergie (GWh)	74 597	81 303	86 233	94 488
Puissance maximum possible (MW)	22 572	24 315	25 409	27 612
Durée d'utilisation de la puissance maximum possible (heures)	3 305	3 344	3 394	3 422
Energie totale disponible pour la consommation dans le pays (GWh)	74 868	81 902	87 115	96 119
Charge maximum (MW)	17 668	19 311	20 899	23 089
Durée d'utilisation de la charge maximum (heures)	4 237	4 241	4 168	4 163

Consommation d'énergie électrique en 1959/60

Tableau IV

	Consommation	
	GWh	%
Industrie	43 105	50,3
Traction	1 548	1,8
Commerce et artisanat	10 543	12,3
Ménages	26 899	31,4
Commerce et ménages combinés	1 380	1,6
Agriculture	1 515	1,8
Eclairage public	729	0,8
Total	85 719	100,0

Durant l'exercice 1959/60 les recettes totales ont atteint 553 et les dépenses totales 526 millions de livres, ce qui donne un excédent de recettes de 27 millions de livres. Pendant la même période, les investissements ont atteint 311 millions de livres sterling. *Kr./Bq.*

L'approvisionnement en électricité de la Bavière durant l'exercice 1959/60

Le grand essor qu'a pris en Allemagne de l'Ouest la conjoncture économique depuis le printemps de 1959 trouve son expression dans le rapport du Bayernwerk A.-G. sur l'exercice 1959/60. Au moment où ce rapport a été rédigé, aucun signe d'atténuation du développement favorable des affaires n'était encore perceptible. La couverture intégrale de la demande d'énergie toujours croissante peut cependant être considérée comme assurée pour l'avenir également.

La consommation totale d'énergie électrique (services publics, autoproducteurs industriels et chemins de fer fédéraux alle-

mands) durant l'année civile 1960 a atteint en chiffre rond 113 milliards de kWh pour l'ensemble du territoire de la République fédérale et 15,3 milliards de kWh en Bavière; en comparaison de l'année précédente, l'accroissement est de 11,9 % dans le premier et de 10 % dans le second cas. L'accroissement est encore plus prononcé pour les services publics seuls, puisqu'il s'élève à 10,4 % en Bavière; il avait déjà atteint 11 % en 1959 par rapport à l'année précédente. Les fournitures des services publics à l'industrie bavaroise ont même augmenté de 11,6 % (10 % en 1959), et la consommation des petits abonnés (ménages, commerce et

artisanat, agriculture) de 13,7 % (11 % en 1959) en comparaison de l'année précédente. La consommation des ménages seuls s'est accrue de 15,5 % (14 % en 1959). Le tableau I montre l'évolution au cours de la dernière décennie.

Développement de la consommation d'énergie électrique de 1950 à 1960 dans la République fédérale allemande et en Bavière

Tableau I

	1950 GWh	1955 GWh	1960 GWh	Augmen- tation 1950...60 %
<i>République fédérale (Sarre comprise)</i>				
Consommation totale	43 652	74 399	113 000 (pro- visoire)	+ 158,9
Services publics	29 088	51 518	82 832	+ 184,8
<i>Bavière</i>				
Consommation totale	6 733	10 697	15 292	+ 127,1
Services publics	5 116	8 361	12 143	+ 137,4

L'évolution présente donc les mêmes caractères dans la République fédérale qu'en Bavière, en ce sens que l'accroissement des besoins d'énergie électrique est bien supérieur à celui que donne la règle expérimentale du doublement en dix ans, et que les fournitures des services publics ont augmenté davantage que la consommation totale; les pourcentages de la Bavière n'atteignent cependant pas ceux de la République fédérale. L'évolution de la production et la consommation d'énergie électrique en Bavière durant les mêmes années ressort du tableau II.

Production et consommation d'énergie électrique en Bavière de 1950 à 1960

(entreprises de distribution publique, autoproducteurs industriels et chemins de fer fédéraux allemands)

Tableau II

	Année			Accroisse- ment 1950...60 %
	1950 GWh	1955 GWh	1960 GWh	
A. Production				
a) Production en Bavière				
usines hydrauliques	4 943	7 296	8 215	+ 66,2
usines thermiques (lignite)	302	788	2 030	+ 572,2
usines thermiques (houille)	1 381	2 643	4 605	+ 233,5
total	6 626	10 727	14 850	+ 124,1
b) Importation	953	1 801	2 797	+ 193,5
Total production et impor- tation	7 579	12 528	17 647	+ 132,8
B. Consommation				
a) Consommation en Bavière				
industrie	4 013	6 890	9 317	+ 132,2
(dont grande industrie chimique)	(1 865)	(3 098)	(4 017)	(+ 115,4)
chemins de fer fédéraux allemands	375	604	810	+ 90,2
autres grands consom- mateurs	460	673	869	+ 115,6
ménages	446	713	1 453	+ 225,6
commerce et artisanat . .	402	683	1 091	+ 171,5
agriculture	135	231	418	+ 210,1
pertes et consommation non mesurée	902	903	1 334	+ 47,9
total	6 733	10 697	15 292	+ 127,1
b) Exportation	657	1 463	1 624	+ 147,2
c) Pompes d'accumulation .	—	48	198	—
d) Consommation propre des usines génératrices . .	189	320	533	+ 182,0
Consommation totale	7 579	12 528	17 647	+ 132,8
Consommation totale en kWh/habitant				
Bavière	733	1 167	1 616	+ 120,5
République fédérale (Sarre comprise)	897	1 454	2 108	+ 135,0

Pour le *Bayernwerk A.-G.*, qui constitue en quelque sorte le centre de clearing pour l'approvisionnement public du pays, la

demande d'énergie a été influencée non seulement par la haute conjoncture, mais aussi par la mauvaise hydraulité; celle-ci est restée en effet au-dessous de la moyenne durant tout l'exercice 1959/60 et même été extraordinairement mauvaise pendant le semestre d'hiver, provoquant une forte réduction de la production propre des entreprises bavaroises régionales et urbaines, et notamment de la grande industrie chimique du bassin de l'Inn, pour autant qu'elle dépend de la production hydraulique. Le mouvement d'énergie total du *Bayernwerk* a augmenté de 16,7 % par rapport à l'année précédente, pour atteindre à peu près 7,5 milliards de kWh, et les quantités d'énergie fournies à la consommation se sont accrues de 19,9 % pour atteindre environ 6 milliards de kWh. En particulier, les fournitures d'énergie pour l'approvisionnement général du pays ont augmenté de 15,3 %, s'élevant à 3,56 milliards de kWh, celles aux entreprises de la grande industrie chimique ont augmenté de 40,8 % pour atteindre 1,23 milliards de kWh, et celles aux chemins de fer fédéraux se sont accrues de 24,3 % jusqu'à 0,82 milliard de kWh. Pour les dix derniers exercices, la situation est caractérisée par les chiffres du tableau III.

Fournitures d'énergie du Bayernwerk A.-G.

Tableau III

	1949/50 GWh	1954/55 GWh	1959/60 GWh	Augmentation 1949/50... 1959/60 %
Mouvement total d'énergie	2 908	4 861	7 464	+ 156,7
Energie fournie à la con- sommation	2 369	3 989	5 945	+ 151,0

La couverture de la demande considérablement accrue a été possible grâce à l'agrandissement de la centrale thermique de Schwandorf, brûlant du lignite, mais aussi grâce à l'extension constante de l'interconnexion des réseaux allemands et européens. Bien que la production des centrales hydrauliques soit restée inférieure à celle de l'année précédente, à cause des conditions hydrologiques défavorables, la production totale d'énergie du *Bayernwerk* s'est accrue néanmoins de 31,6 % grâce à l'apport plus important des centrales thermiques. En revanche, les achats d'énergie à d'autres entreprises n'ont été que de 7,9 % supérieurs à ceux de l'année précédente. Pour ce dernier poste, le déficit en énergie hydraulique a pu être compensé en doublant la quantité d'énergie provenant d'usines thermiques.

Ce développement réjouissant de la consommation et le succès de multiples mesures de rationalisation dans tous les domaines (production et distribution d'énergie, administration et financement) se manifestent clairement dans le *résultat financier favorable* de l'exercice écoulé, qui a permis non seulement de verser un dividende approprié, mais de renforcer aussi les sommes affectées aux fonds de réserve et d'entretien de l'entreprise.

Pour pouvoir continuer de fournir l'énergie électrique nécessaire à la vie économique et sociale du pays, le *Bayernwerk* devra pousser énergiquement au cours des années prochaines l'extension de ses *installations de production et de distribution*. L'agrandissement de la capacité de la centrale thermique de Schwandorf à 400 MW sera réalisé en automne 1961 par la mise en service d'un nouveau groupe de 100 MW. La centrale thermique à partenaires d'*Aschaffenburg*, qui brûle de la houille, atteindra finalement une puissance totale de 440 MW environ, après la mise en service d'un groupe de 150 MW destiné au *Bayernwerk* (1963) et d'un groupe de 50 MW réservé aux chemins de fer fédéraux allemands (1964). De nouvelles centrales thermiques sont prévues à *Bamberg*, sur le Main, ville qui sera bientôt atteinte par le canal de grande navigation fluviale Rhin-Main-Danube, ainsi qu'à *Ingolstadt* sur le Danube, qui promet de devenir le centrale bavarois de raffinerie de pétrole après la réalisation des oléoducs en projet. Pour couvrir les besoins croissants d'énergie de pointe le *Bayernwerk* prépare, en commun avec les *Tiroler Wasserkraftwerke A.-G.*, à Innsbruck, et la *Rheinisch-Westfälisches Elektrizitätswerk A.-G.*, l'agrandissement du *Kauertalkraftwerk*, centrale hydraulique à accumulation saisonnière située sur l'Inn supérieur, d'une puissance installée de 325 MW, et capable de produire 570 millions de kWh en année normale,

dont 60 % en hiver. On prévoit que cette centrale sera achevée en 1966. Dans le domaine de l'extension des réseaux, à côté de la construction et de l'agrandissement de plusieurs sous-stations, on a entrepris la réalisation d'une ligne à 220 kV, qui reliera Aschaffenburg à la région de Bombarg en passant par Schweinfurt.

Durant l'exercice écoulé, la centrale nucléaire expérimentale de Kahl a été achevée et fournit de l'énergie sous une puissance de 15 000 kW; outre le Rheinisch-Westfälisches Elektrizitätswerk, le Bayernwerk y participe pour 20 %. C'est la première et jusqu'ici la seule centrale nucléaire de la République fédérale allemande; elle permettra de recueillir de précieuses expériences dans le domaine de l'énergie nucléaire.

Durant l'exercice écoulé, le débit des rivières bavaroises aménagées pour la production d'énergie électrique n'a atteint en hiver que le 92 % et en été que le 82 % de la moyenne de nombreuses années, demeurant ainsi bien au-dessous du débit de l'année précédente. La production des usines hydrauliques au fil de l'eau est donc aussi restée inférieure à la moyenne pluriannuelle. Grâce à l'interconnexion des réseaux, les disponibilités d'énergie de pointe apparaissant en Bavière ont pu être mises à profit par le Bayernwerk.

Le transport d'énergie par le réseau de cette société n'a pas été aussi important que l'année précédente, étant donné que par suite de la mauvaise hydraulité régnant dans ce pays également, l'Autriche a exporté moins d'énergie vers l'Allemagne du Nord-Ouest. Le transit d'énergie d'Autriche vers la Suisse par le réseau bavarois, ainsi que les échanges avec l'Italie, ont continué.

Le mouvement total d'énergie du Bayernwerk (courant triphasé et monophasé, y compris le courant triphasé transitant par le réseau de l'entreprise) fut de 16,7 % plus élevé que l'année précédente et atteignit 7464 millions de kWh.

La production propre a augmenté de 31,6 %, pour atteindre 3754,7 millions de kWh, dont 2600,3 millions de kWh ou 69,3 % provenant de centrales thermiques et 1154,4 millions de kWh ou 30,7 % de centrales hydrauliques. La production hydraulique fut de 6 % inférieure, la production thermique de 60,1 % supérieure à celle de l'année précédente.

Les achats d'énergie se sont accrus de 9,5 % et furent de 2929 millions de kWh. De cette somme, 1274,2 millions de kWh concernent des entreprises bavaroises; la réduction de 2,7 % par rapport à l'année précédente provient du fait qu'il s'agit principalement d'énergie hydraulique, dont la production fut défavorablement influencée également par le débit déficitaire des cours d'eau; 1518 millions de kWh, soit 18,8 % de plus que l'année précédente, provenaient d'entreprises situées hors de Bavière; enfin, 915,2 millions de kWh (+ 106,3 %) étaient d'origine thermique.

Mouvement total d'énergie, fournitures d'énergie et charge maximum du Bayernwerk (exercices 1958/59 et 1959/60)

Tableau IV

	1959/60 GWh	Variation %	1958/59 GWh	Variation %
<i>Mouvement total d'énergie</i>				
Production propre				
énergie triphasée	3 085,5	+ 32,5	2 328,4	+ 6,9
énergie monophasée	669,2	+ 27,7	523,9	+ 8,6
	3 754,7	+ 31,6	2 852,3	+ 7,2
Achats d'énergie	2 929,0	+ 9,5	2 674,4	+ 9,3
Transports d'énergie	780,3	- 10,1	867,6	+ 35,9
	7 464,0	+ 16,7	6 394,3	+ 2,3
<i>Fournitures d'énergie à la consommation</i>				
énergie triphasée	5 269,5	+ 19,1	4 424,2	- 1,9
énergie monophasée	675,1	+ 26,5	533,7	+ 11,4
	5 944,6	+ 19,9	4 957,9	- 0,6
<i>Charge triphasée maximum (kW)</i>				
.	1 192 000	+ 20,6	988 000	+ 0,6
6. 9. 60			16.7.59	
midi			midi	

Documentation

Energiebilanz und Rentabilität von Heizkraftwerken. Par H. Bachl. Berlin/Göttingen/Heidelberg, Springer-Verlag, 1961; 8°, 78 p., 20 fig. — Prix: broché DM 18.—.

Les centrales de chauffage à distance, combinées ou non avec la production d'énergie électrique, jouent pour le moment en Suisse un rôle très modeste comparativement aux centrales hydrauliques. Pour le moment, il n'existe que dans quelques grandes villes suisses des installations pour l'incinération des ordures, avec utilisation de la chaleur dans un réseau de chauffage à distance (par exemple à Zurich, Bâle, Berne, Lausanne). Mais dans un avenir prochain, avec la densité croissante des constructions et eu égard à la protection des cours d'eau, les installations de ce genre deviendront indispensables dans d'autres villes ou agglomérations citadines. Ceci nous oblige à étudier de plus près le problème du chauffage à distance. La demande très élevée de chaleur en hiver pour le chauffage des locaux nécessite l'installation de chaudières à combustible, ce qui soulève immédiatement la question du couplage entre la production d'énergie électrique et de chaleur. En outre, l'épuisement prochain de nos forces hydrauliques économiquement exploitables conduira bientôt à la construction de grandes centrales thermiques, ce qui nous ramènera — tout au moins dans les zones à grande densité de population — au problème du couplage de l'énergie électrique et de la chaleur, qui permet une utilisation rationnelle du combustible. Ce ne sont toutefois pas seulement ces raisons objectives, mais aussi la personnalité de l'auteur, directeur d'une grande entreprise urbaine dotée de plusieurs centrales de chauffage à distance importantes (Munich)¹⁾, qui justifient le commentaire quelque peu détaillé consacré ici à la publication mentionnée dans le titre.

L'auteur se borne à l'étude de la production combinée d'énergie électrique et de chaleur de chauffage dans des centrales thermiques, limitant la notion de «chaleur de chauffage» aux applications thermiques sous des températures inférieures à 200 °C, tant pour le chauffage des locaux de maisons d'habitation et de bâtiments de service, que pour la préparation d'eau chaude et la fourniture de chaleur pour la cuisson et les usages industriels.

C'est une des tâches les plus importantes de la technique, que de ramener sous une forme économiquement utilisable au circuit de l'énergie, et par conséquent au circuit de l'économie, les quantités d'énergie qui disparaissaient jusqu'alors sous forme de pertes (par exemple la chaleur perdue dans l'eau de refroidissement des usines à condensation). Le charbon, autrefois l'agent énergétique le plus important pour la production de chaleur, se voit aujourd'hui écarté de plus en plus du stade des livraisons aux consommateurs, pour être utilisé comme matière première dans les processus de transformation chimiques ou thermiques.

Les fournitures de chaleur d'une centrale de chauffage à distance demeurent limitées au voisinage immédiat de l'usine (le rayon de la zone desservie par les centrales de Munich est de 1,5 à 2 km). M. Bachl, se fondant probablement sur des études faites à Munich, est d'avis qu'un système judicieusement aménagé de centrales thermiques de chauffage à distance est à même d'assurer l'approvisionnement total en énergie électrique et en chaleur au centre des grandes villes, et que la pose de conduites de gaz ne devrait être envisagée que là où l'usage du gaz pour la cuisine permet d'éviter une pointe de charge dispendieuse dans le réseau électrique. En revanche, l'auteur propose d'abandonner l'approvisionnement en chaleur des quartiers extérieurs des grandes villes au gaz, au mazout, au chauffe-eau électrique instantané propagé en Allemagne et aux chauffe-eau à accumulation enclenchés seulement la nuit. Dans les études de rentabilité

¹⁾ Bull. SEV Energie-Erz. u. Vert. Bd. 7(1960), Nr. 21, S. 251...253.

faites par l'auteur, les économies réalisées par la suppression des transports de charbon et de mazout à l'intérieur de la ville, la disparition des dépôts de combustible, particulièrement coûteux en ville, enfin l'avantage hygiénique que présente le maintien de la pureté de l'air grâce aux centrales modernes de chauffage à distance équipées d'un système de dépoussiérage très efficace des gaz d'échappement, ne sont ni évalués en argent, ni même pris en considération.

Le travail de M. *Bachl* embrasse trois groupes de processus thermiques, ceux à circuit unique (cycles ouverts des turbines à gaz) et ceux à double circuit (cycles fermés des turbines à gaz, et cycles des machines à vapeur). Cet ordre de succession permet un développement logique, allant des schémas les plus simples aux plus compliqués, bien que le développement historique ait eu lieu en sens inverse. Les divers schémas examinés sont illustrés par des figures claires, où la température d'entrée dans un élément du circuit est représentée par la hauteur de cet élément dans la figure. Pour le cycle ouvert et le cycle fermé des turbines à gaz, l'auteur examine en particulier l'influence du réchauffeur d'air sur le rendement global (production d'énergie électrique et de chaleur de chauffage). Dans une usine à vapeur fournissant de la chaleur de chauffage, contrairement aux installations à turbines à gaz, l'agent moteur doit changer deux fois d'état. La consommation propre (pompe d'alimentation) est sensiblement moindre pour la machine à vapeur que pour la turbine à gaz, mais en revanche la chaleur de vaporisation charge inutilement tout le cycle, pour se perdre finalement dans le condensateur. Cependant, étant donné que la machine à vapeur produit beaucoup plus d'énergie électrique par m³ de vapeur que la turbine à gaz par m³ de gaz, les centrales à vapeur peuvent être équipées d'unités beaucoup plus puissantes.

L'auteur s'occupe ensuite des mesures propres à augmenter le rendement, des divers couplages et de l'allure de la température lors du transport de chaleur, ainsi que du bilan énergétique des centrales thermiques de systèmes différents; il illustre ses considérations par des diagrammes de flux (diagrammes de Sankey). Compte tenu des conditions qui se présentent en Suisse, il est important surtout de retenir la remarque selon laquelle, eu égard au nombre relativement restreint d'heures annuelles de service à pleine charge et aux investissements spécifiques élevés, dans des hypothèses déterminées et pour de faibles puissances («faibles» sans doute à l'échelle de Munich, ville de 1,1 millions d'habitants), l'utilisation d'une pression de vapeur à l'admission de moins de 100 at peut présenter aussi un intérêt économique.

A titre d'indication sur les pertes de chaleur auxquelles il faut s'attendre dans un réseau de chauffage à distance, l'auteur cite une valeur moyenne annuelle de 15 % ou même davantage pour les réseaux de distribution de vapeur maintenus aussi sous pression en été sous faible charge, et au minimum d'environ 6 % pour les réseaux d'eau chaude exploités seulement en hiver. Pour une centrale à vapeur mixte moderne, on évalue les pertes annuelles moyennes, y compris la consommation propre de la chaudière, mais sans les pertes dans le réseau de chauffage, à 12 % de

la quantité de combustible brûlé. Tous les chiffres figurant dans les calculs et les exemples correspondent à l'état de la technique en 1959.

Un chapitre principal est consacré aux hypothèses et au mode de calcul sur lesquels se fondent les comparaisons entre différentes dispositions de centrales de chauffage. Comme l'énergie électrique et la chaleur distribuée pour le chauffage se vendent à des prix différents, le rendement global de l'installation n'est pas un critère suffisant pour comparer entre elles des installations différentes, pas plus que le quotient de l'énergie électrique produite par la quantité de chaleur fournie par l'usine. L'auteur examine en tout six types différents de centrales à turbines à vapeur et à turbines à gaz. Les résultats sont groupés dans un tableau et représentés graphiquement. Il est important de retenir que tout accroissement de l'énergie électrique produite, ou de la chaleur distribuée, exige généralement un investissement plus élevé, dont les valeurs extrêmes sont indiquées pour les exemples calculés. L'influence des différents prix de la chaleur et de l'énergie électrique sur la recette totale par million de kcal contenues dans le combustible utilisé est représentée graphiquement, en partant des prix usuels en Allemagne en 1959.

D'autres chapitres de cette étude sont consacrés à la comparaison entre la puissance de la centrale et le capital exigé pour une même production annuelle d'énergie électrique ou pour une même quantité annuelle de chaleur distribuée, en tenant compte de certaines hypothèses concernant l'allure des diagrammes de la charge électrique et de la charge thermique, qui sont représentés graphiquement.

Les directives contenues dans la présente brochure au sujet de la comparaison de la rentabilité de différents types de centrales de chauffage fournissent de précieux points de repère pour les études, qui devront être entreprises en Suisse plus fréquemment que jusqu'ici, concernant la construction de centrales à vapeur combinées avec le chauffage urbain. Comme il le dit expressément, pour simplifier son exposé l'auteur a laissé de côté quelques aspects non négligeables de la question, tels que le problème des réserves, celui du personnel nécessaire et celui des réparations.

D'après M. *Bachl*, le financement des installations combinées de ce genre devrait être fondé sur de longues durées d'amortissement, de l'ordre de grandeur de celles utilisées pour les modes de chauffage concurrents (y compris les soutes à charbon ou les réservoirs à mazout), et non sur les courts délais d'amortissement en usage dans l'industrie privée. Une telle pratique permet d'améliorer la compétitivité des installations de chauffage à distance.

On peut recommander la lecture de la brochure du D^r *Bachl* avant tout à ceux qui s'occupent de projets et d'études de rentabilité dans le domaine des centrales thermiques mixtes, appelées à la fois à produire de l'énergie électrique et à assurer le chauffage à distance des agglomérations urbaines.

P. Troller / Bq.

Communications des organes de l'UCS

Inscription à l'examen de maîtrise USIE/UCS

La prochaine session d'examen de maîtrise pour installateurs-électriciens aura lieu du 26 au 29 septembre 1961 à Morges. Par suite de la grande affluence à ces examens, d'autres sessions seront organisées, dont le lieu et la date ne sont toutefois pas encore fixés.

Les formules d'inscription et règlements peuvent être obtenus auprès du secrétariat de l'Union suisse des installateurs-électriciens, Splügenstrasse 6, Case postale, Zurich 27 (Téléphone 051/27 44 14).

Les demandes d'admission sont à remettre à l'adresse sus-

mentionnée jusqu'au 25 juillet 1961 en annexant les pièces suivantes:

- 1 formule d'inscription
- 1 curriculum vitae
- 1 certificat de bonnes mœurs
- 1 certificat de capacité, éventuellement diplôme
- Toutes les attestations de travail, en original.

Nous renvoyons en outre les intéressés au règlement des examens de maîtrise dans la profession d'installateur-électricien du 15 décembre 1950.

Les demandes d'admission incomplètes ne pourront pas être prises en considération.

Commission des examens de maîtrise USIE/UCS

Communications de nature économique

Données économiques suisses

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

Prix moyens (sans garantie)

le 20 du mois

Métaux

		Mai	Mois précédent	Année précédente
Cuivre (fils, barres) 1) .	fr.s./100 kg	302.—	282.—	310.—
Etain (Banka, Billiton) 2)	fr.s./100 kg	1075.—	1050.—	965.—
Plomb 1)	fr.s./100 kg	82.—	83.—	97.—
Zinc 1)	fr.s./100 kg	103.—	105.—	115.—
Fer (barres, profilés) 3)	fr.s./100 kg	58.50	58.50	58.50
Tôles de 5 mm 3)	fr.s./100 kg	53.—	56.—	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

		Mai	Mois précédent	Année précédente
Benzine pure / Benzine éthylée 1)	fr.s./100 lt.	37.—	37.—	37.—
Carburant Diesel pour véhicules à moteur 2)	fr.s./100 kg	37.70	32.25	32.55
Huile combustible spéciale 2)	fr.s./100 kg	13.50	13.95	13.95
Huile combustible légère 2)	fr.s./100 kg	—	—	13.25
Huile combustible industrielle moyenne (III) 2)	fr.s./100 kg	10.20	10.10	9.90
Huile combustible industrielle lourde (V) 2)	fr.s./100 kg	9.30	9.20	8.70

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.

Charbons

		Mai	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	71.50	71.50	71.50
Noix IV 1)	fr.s./t	71.50	71.50	71.50
Fines flambantes de la Sarre 1)	fr.s./t	68.—	68.—	68.—
Coke français, Loire 1) .				
(franco Bâle)	fr.s./t	127.60	127.60	124.50
(franco Genève)	fr.s./t	127.60	127.60	116.50
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	75.—	75.—	75.—
Noix III/IV 1)	fr.s./t	73.—	73.—	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.

N°		Mars	
		1960	1961
1.	Importations	818,4	1 035,2
	(janvier-mars)	(2 155,6)	(2 779,5)
	Exportations	720,8	749,4
	(janvier-mars)	(1 844,0)	(2 058,0)
2.	Marché du travail: demandes de places	1 329	687
3.	Index du coût de la vie *)	181,9	184,3
	Index du commerce de gros *)	214,8	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 . . (janvier-mars)	2 348 (6 153)	2 531 (6 247)
5.	Taux d'escompte officiel . . %	2,0	2,0
6.	Banque Nationale (p. ultimo)		
	Billets en circulation	5 978,5	6 630,8
	Autres engagements à vue	2 047,4	2 800,4
	Encaisse or et devises or	8 097,2	10 952,9
	Couverture en or des billets en circulation et des autres engagements à vue %	95,8	99,36
7.	Indices des bourses suisses	25 mars	24 mars
	Obligations	98	101
	Actions	577	922
	Actions industrielles	759	1 266
8.	Faillites	50	31
	(janvier-mars)	(126)	(109)
	Concordats	10	11
	(janvier-mars)	(36)	(25)
9.	Statistique du tourisme		
	occupation moyenne des lits existants, en %	1960 31,2	1961 35,0
10.	Recettes d'exploitation des CFF seuls		
	Recettes de transport		
	Voyageurs et marchandises	71,2	74,9
	(janvier-février)	(138,0)	(148,0)
	Produits d'exploitation	78,1	81,9
	(janvier-février)	(151,9)	(162,0)

*) 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	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 . . .	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	1475	0	1	30	37	127	42	1338	1555	+16,2	523	835	-193	-129	133	290	
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 ¹⁾		+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	151	1277	1333	+ 4,4	1286	1349
Avril	568	597	208	232	224	214	6	24	61	61	138	137	1190	1235	+ 3,8	1205	1265
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		14868				15440
Oct.-mars . .	3788	3985	1349	1468	1131	1233	23	77	503	432	945	936	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

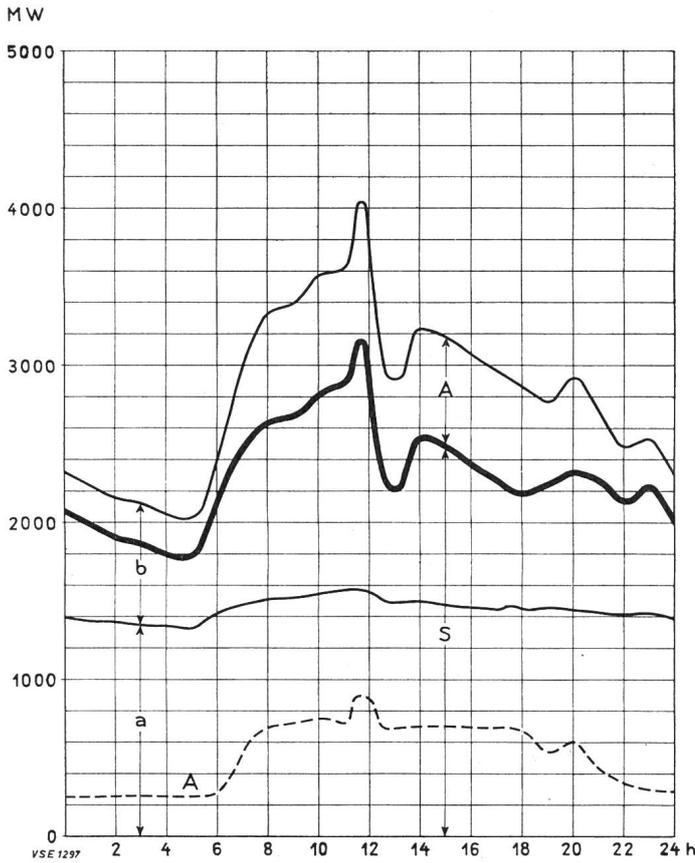
Les chiffres ci-dessous concernent à la fois les entreprises d'électricité livrant de l'énergie à des tiers et les entreprises ferroviaires et industrielles (autoproduleurs).

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	1759	9	8	133	42	1538	1809	+17,6	563	907	- 206	- 147	163	318	1375	1491	
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 ^{a)}		+ 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	611	237	265	278	305	11	38	112	117	147	148	10	7	1354	1446	+ 6,8
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 19 avril 1961

	MW
Usines au fil de l'eau, moyenne des apports naturels	1450
Usines à accumulation saisonnière, 95 % de la puissance maximum possible	3470
Usines thermiques, puissance installée	200
Excédent d'importation au moment de la pointe	—
Total de la puissance disponible	5120

2. Puissances maxima effectives du mercredi 19 avril 1961

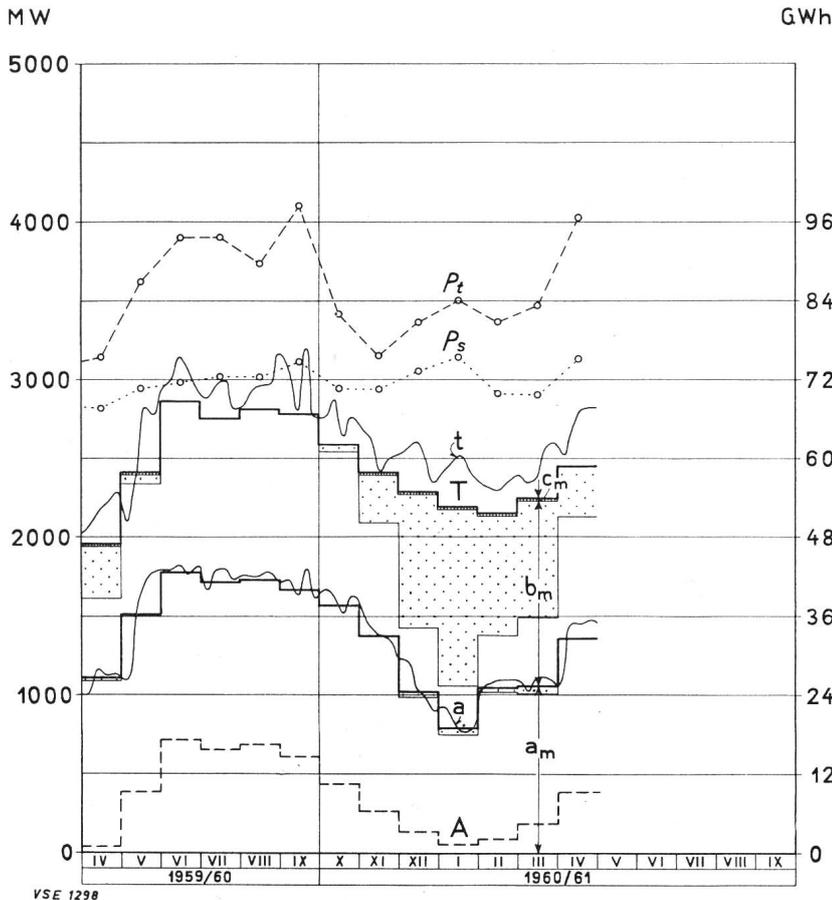
Fourniture totale	4020
Consommation du pays	3130
Excédent d'exportation	890

3. Diagramme de charge du mercredi 19 avril 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 (aucun)
- S + A Fourniture totale
- S Consommation du pays
- A Excédent d'exportation

4. Production et consommation

	Mercredi 19 avril	Samedi 22 avril	Dimanche 23 avril
	GWh (millions de kWh)		
Usines au fil de l'eau	34,8	33,9	32,8
Usines à accumulation	32,4	24,5	14,9
Usines thermiques	0,3	0,2	0,1
Excédent d'importation	—	—	—
Fourniture totale	67,5	58,6	47,8
Consommation du pays	54,9	49,0	39,6
Excédent d'exportation	12,6	9,6	8,2



1. Production des mercredis

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

2. Moyenne journalière de la production mensuelle

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

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.