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 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: 29.11.2025

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 1er 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	Varia- tion %
Energie produite brute Consommation propre des centrales Energie produite nette Energie achetée Energie totale fournie pour la consommation dans le pays	$ \begin{array}{r} 91\ 754 \\ 5\ 520 \\ \hline 86\ 234 \\ 881 \\ \hline 87\ 115 \end{array} $		$ \begin{array}{r} + & 9.6 \\ + & 9.9 \\ + & 9.6 \\ + & 84.9 \\ + & 10.3 \end{array} $
Consommation industrie et traction Consommation éclairage public, artisanal et domestique, autres usages domestiques, petits mo- teurs dans l'artisanat et l'agri- culture	39 742	41 066	+ 7,1
Total Ventes au «South of Scotland Electricity Board»	78 098 598 8 419 87 115	$ \begin{array}{r} 85719 \\ \hline 692 \\ 9708 \\ \hline 96119 \end{array} $	$ \begin{array}{r} + & 9.8 \\ + & 15.7 \\ + & 15.3 \\ + & 10.3 \end{array} $

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	%
Production thermique:		
Turbines à vapeur	100 408	99,85
Récupération de chaleur	60	$0.01 \\ 0.06$
	100 474	99,92
Total		
Production hydraulique	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 ar						10 543	12,3
Ménages						26 899	31,4
Commerce et mé						1 380	1,6
Agriculture						1 515	1,8
Eclairage public						729	0,8
					ot	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 allemands) 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	Ι

	1950 GWh	1955 GWh	1960 GWh	Augmen- tation 195060 %
République fédérale (Sarre comprise)			-	
Consommation totale	43 652	74 399	113 000 (pro- visoire)	+ 158,9
Services publics	29 088	51 518	82 832	+ 184,8
Consommation totale Services publics	6 733 5 116	10 697 8 361	15 292 12 143	$^{+\ 127,1}_{+\ 137,4}$

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

				Tableau II		
		-217 48	Année			
	1950 GWh	1955 GWh	1960 GWh	Accroisse- ment 195060 %		
A. P	roducti	on				
a) Production en Bavière usines hydrauliques	4 943	7 296	8 215	+ 66,2		
usines thermiques (lignite)	302	788	2 030	+ 572,2		
(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 importation	7 579	12 528	17 647	+ 132,8		
B. Consommation						
a) Consommation en						
Bavière industrie (dont grande industrie	4 013	6 890	9 317	+ 132,2		
chimique)	(1 865)	(3 098)	(4 017)	(+ 115,4)		
allemands autres grands consom-	375	604	810	+ 90,2		
mateurs	460	673	869	+ 115,6		
ménages	446	713	1 453	+ 225,6		
commerce et artisanat . agriculture	402 135	683 231	1 091 418	+ 171,5 $+$ 210.1		
pertes et consommation	133	201	410	+ 210,1		
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 d) Consommation propre des usines génératrices .	189	320	198 533	+ 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		
(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 hydraulicité; 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 II.
	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'entre-

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 Kaunertalkraftwerk, 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 Bomberg 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 hydraulicité 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 $31,6\,^{\circ}/_{\circ}$, pour atteindre 3754,7 millions de kWh, dont 2600,3 millions de kWh ou $69,3\,^{\circ}/_{\circ}$ provenant de centrales thermiques et 1154,4 millions de kWh ou $30,7\,^{\circ}/_{\circ}$ de centrales hydrauliques. La production hydraulique fut de $6\,^{\circ}/_{\circ}$ inférieure, la production thermique de $60,1\,^{\circ}/_{\circ}$ 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)

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

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 $^{6}/_{0}$ 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 $^{0}/_{0}$ 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

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 dis-

On peut recommander la lecture de la brochure du Dr 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 installateursélectriciens 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, Splugenstrasse 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 sui-

- 1 formule d'inscription
- curriculum vitae
- 1 certificat de bonnes mœurs
- 1 certificat de capacité, éventuellement diplôme Toutes les attestions 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»)

		Ma	ırs
N°		1960	1961
1.	Importations)	818,4	1 035,2
	(janvier-mars) en 10° fr.	$(2\ 155,6)$	(2779,5)
	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 *) Août (Index du commerce de 1939)	181,9	184,3
	$\frac{100 \times 00}{\text{gros}^*}$ $\frac{1939}{100}$	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./m ³	30	30
	Coke d'usine à gaz fr./100 kg	16,72	16,73
4.	Permis délivrés pour logements	0.040	0.507
	à construire dans 42 villes	2 348	2 531
	(janvier-mars)	(6 153)	(6 247)
5.	Taux d'escompte officiel 0/0	2,0	2,0
6.	Banque Nationale (p. ultimo)		6 600 0
	Billets en circulation 106 fr.	5 978,5	6 630,8
	Autres engagements à vue 106 fr.	2 047,4 8 097,2	2 800,4 10 952,9
	Encaisse or et devises or 106 fr. Couverture en or des billets	0 091,2	10 932,9
	en circulation et des au-		
	tres engagements à vue ⁰ / ₀	95,8	99,36
7.	Indices des bourses suisses	25 mars	24 mars
١	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		vrier
	occupation moyenne des lits	1960	1961
	existants, en $0/0$	31,2	35,0
10.	Recettes d'exploitation des	Fév	vrier
	CFF seuls	1960	1961
	Recettes de transport Voyageurs et mar-		
	chandises	71,2	74,9
	(: cr	(138,0)	(148,0)
	Produits d'exploita-	(===,=)	()
	tion	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.

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	1	1	l .

Prix franco Bâle, marchandise dédouanée, chargée sur wagon, par quantité d'au moins 50 t.
 Prix franco Bâle, marchandise dédouanée, chargée sur wagon, par quantité d'au moins 5 t.
 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		0==0	00.05	00.55
véhicules à moteur 2). Huile combustible spé-	fr.s./100 kg	37.70	32.25	32.55
ciale 2)	fr.s./100 kg	13.50	13.95	13.95
Huile combustible lé-	,			
gère 2)	fr.s./100 kg		_	13.25
Huile combustible in-				
dustrielle moyenne	fr.s./100 kg	10.20	10.10	9.90
Huile combustible in-	11.5./100 kg	10.20	10.10	7.70
dustrielle 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.—
Noix II 1) Noix III 1)	fr.s./t	73.50 71.50	73.50 71.50	73.50 71.50
Noix IV 1)	fr.s./t 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
Coke français, Loire 2) (franco Genève)	fr.s./t	127.60	127.60	116.50
Coke français, nord 1) . Charbons flambants de	fr.s./t	122.50	122.50	118.50
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'in-

dustrie.

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

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

Communiqué par l'Office fédéral de l'économie 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.

	Production et achat d'énergie										Acc	umulati	on d'éne	rgie			
Mois	hydra	Production Prohydraulique the			acheté entre ferrovia indust	Energie achetée aux entreprises ferroviaires et industrielles		Energie importée		Energie fournie aux réseaux		Energie emma- gasinée dans les bassins d'accu- mulation à la fin du mois		— vidange + remplissage		Exportation d'énergie	
	1959/60	1960/61	1959/60	1960/61	1959/60	1906/61	1959/60	1960/61	1959/60	1960/61	précé- dente	1959/60	1960/61	1959/60	1960/61	1959/60	1960/61
4				e	n millior	s de kV	Vh				%		er	n million	s de kV	Vh	
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		N1	3437		+ 628		461	
Septembre .	1630		1		66		33	2	1730			35784)		+ 141		413	
Année	15693		141		677		1963		18474							3034	
Octmars	6480	8652	134	12	215	228	1662	633	8491	9525	+12,2			-2310	-2614	752	1394

	Répartition des fournitures dans le pays								Fournitures dans le pays								
Mois			Industrie en général		Electro- -chimie, -métallurgie et -thermie		Chaudières électriques ¹)		Chemins de fer		Pertes et énergie de pompage²)		sans les chaudières et le pompage		Diffé- rence	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	3)	1959/60	1960
		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	13
Novembre	622	648	227	248	185	201	3	13	84	74	156	150	1257	1318	+ 4,9	1277	13
Décembre	655	706	223	247	182	206	3	10	95	79	171	168	1307	1403	+ 7,3	1329	14
Janvier	663	716	218	255	183	218	4	10	95	77	166	164	1307	1427	+ 9,2	1329	14
Février	617	615	219	229	193	191	4	9	88	70	154	136	1259	1238	-1,7	1275	1:
Mars	627	650	232	252	204	218	4	14	75	64	144	151	1277	1333	+ 4,4	1286	13
Avril	568	597	208	232	224	214	6	24	61	61	138 (9)	137	1190	1235	+ 3,8	1205	1:
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	
Octmars	3788	3985	1349	1468	1131	1233	23	77	503	432	945 (77)	936 (25)	7639	8029	+ 5,1	7739	8

¹⁾ D'une puissance de 250 kW et plus et doublées d'une chaudière à combustible.
1) Les chiffres entre parenthèses représentent l'énergie employée au remplissage des bassins d'accumulation par pompage.
1) Colonne 15 par rapport à la colonne 14.
1) Capacité des réservoirs à fin septembre 1960: 3720 millions de kWh.

Production et consommation totales d'énergie électrique en Suisse

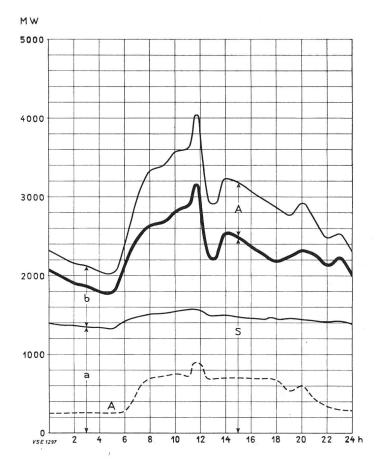
Communiqué par l'Office fédéral de l'économie énergétique

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).

	Production et importation d'énergie								Accumulation d'énergie								
Mois	Produ hydra		Production thermique		Energie importée		et importation		par rapport à l'année	fin du mois		s mensuelles		Exportation d'énergie		Consommation totale du pays	
	1959/60	1960/61	1959/60	1960/61	1959/60	1960/61	1959/60	1960/61	précé- dente	1959/60	1960/61	1959/60	1960/61	1959/60	1960/61	1959/60	1960/61
			en	million	s de kW	7 h			%			en	millions	de kWł	1		
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		la la	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			3926²)		+ 164		472		1574	
Année	18826		246		2080		21152							3396	1	17756	
Octmars	7438	10037	199	74	1772	663	9409	10774	+14,5			-2515	-2872	813	1527	8596	9247
									- 4	1						l	

	Répartition de la consommation totale du pays Consommation															Diffé-	
Mois	Usages domestiques, artisanat et agriculture		Industrie en général		Electro chimie, -métallurgie et -thermie		Chaudières électriques ¹)		Chemins de fer		Pertes		Energie de pompage		du pays sans les chaudières et le pompage		rence par rapport à l'année précé-
	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	dente
	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		
Octmars	3861	4074	1528	1667	1382	1593	31	109	746	759	967	1018	81	27	8484	9111	+ 7,4

Production et consommation totales d'énergie électrique en Suisse

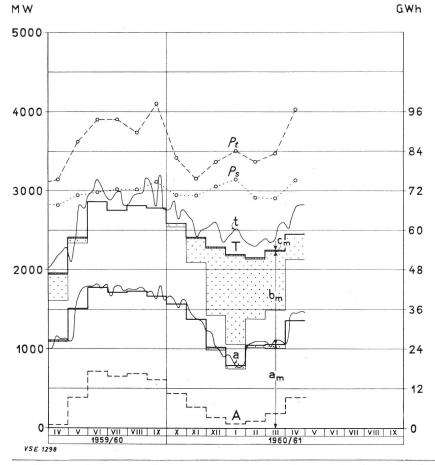


1. Puissance disponible le mercredi 19 avril 1961	
	MW
Usines au fil de l'eau, moyenne des apports naturels	1450
Usines à accumulation saisonnière, 95 % de la puissance maximum possible	
Usines thermiques, puissance installée	200
Excédent d'importation au moment de la pointe	
Total de la puissance disponible	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 GWh		Dimanche 23 avril le kWh)
Usines au fil de l'eau .		34,8	33,9	32,8
Usines à accumulation.		32,4	24,5	14,9
Usines thermiques	ē	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
- $\boldsymbol{c}_{\boldsymbol{m}}$ 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, 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) 275191; 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.