

Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

Band: 67 (1976)

Heft: 9

Rubrik: Erzeugung und Verbrauch elektrischer Energie in der Schweiz im hydrologischen Jahr 1974/75 = Production et consommation d'énergie électrique en Suisse pendant l'année hydrologique 1974/75

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: 07.03.2026

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

Erzeugung und Verbrauch elektrischer Energie in der Schweiz im hydrologischen Jahr 1974/75

Mitgeteilt vom Eidgenössischen Amt für Energiewirtschaft, Bern

Der erste Abschnitt dieses Berichtes behandelt den gesamten Verbrauch elektrischer Energie in der Schweiz, der zweite die Erzeugung und der dritte die voraussichtliche Entwicklung in den nächsten Jahren. Der letzte Abschnitt gibt einen Überblick über die finanzielle Lage der Elektrizitätswerke der Allgemeinversorgung. Die übliche Aufteilung der Energieerzeugung und -abgabe auf die Werke der Allgemeinversorgung und die Selbstproduzenten ist in zwei Tabellen wiedergegeben.

A. Verbrauch

1. Jährlicher und halbjährlicher Verbrauch

Der Verbrauch elektrischer Energie erreichte im hydrologischen Jahr, das die Zeit vom 1. Oktober 1974 bis 30. September 1975 umfasst, 32 272 GWh¹⁾ (Vorjahr 32 482 GWh). Die Abnahme gegenüber dem Vorjahr beträgt 210 GWh oder 0,6 %. Abgesehen von einem leichten Verbrauchsrückgang im Jahr 1948/49, der auf Einschränkungsmaßnahmen zufolge ausserordentlicher Trockenheit zurückzuführen ist, war ein solcher Rückgang seit Anfang der dreissiger Jahre nicht mehr vorgekommen. Noch im Vorjahr betrug die Zunahme 978 GWh oder 3,1 %, und vor zwei Jahren 1716 GWh oder 5,8 %.

Der Verbrauch im Winterhalbjahr, der 17 124 (17 052) GWh betrug, war um 72 (522) GWh oder 0,4 (3,1) % höher als im vorangegangenen Winter. Dagegen ergab sich für den Verbrauch im Sommerhalbjahr eine Abnahme um 282 GWh oder 1,8 % (Zunahme um 456 GWh oder 3,1 %) auf 15 148 (15 430) GWh.

Die Produktionsüberschüsse, die in Elektrokesseln mit brennstoffbefeuerteter Ersatzanlage verwertet werden, sind im Gesamtverbrauch enthalten. Dagegen wird die Pumpspeicherung als ein internes Produktionsverfahren betrachtet. Die für den Betrieb der Speicherpumpen benötigte elektrische Energie wird daher in der Rubrik «Erzeugung» aufgeführt und direkt von der totalen Erzeugung abgezogen. Diese Darstellungsweise weicht von der früheren mit den Rubriken «Totaler Verbrauch ohne Elektrokessel und Speicherpumpen» und «Totaler Verbrauch einschliesslich Elektrokessel und Speicherpumpen» ab. Im vorliegenden Bericht werden die früheren Zahlenreihen, insbesondere «Verbrauch ohne Elektrokessel und ohne Speicherpumpen» manchmal weitergeführt. Damit soll – dem früher bedeutungsvolleren Verbrauch der Elektrokessel Rechnung tragend – die Vergleichbarkeit über längere Zeitabschnitte nicht beeinträchtigt werden. Die Zahlenreihe «Verbrauch einschliesslich Speicherpumpen» wird weiterhin verwendet, wenn die für die Pumpspeicherung verbrauchte Energie nicht separat ausgewiesen werden kann.

¹⁾ 1 GWh = 1 Gigawattstunde = 1 Million kWh
1 TWh = 1 Terawattstunde = 1 Milliarde kWh

Production et consommation d'énergie électrique en Suisse pendant l'année hydrologique 1974/75

Communiqué par l'Office fédéral de l'économie énergétique, Berne

Le premier chapitre a trait à la consommation totale suisse d'énergie électrique, le second à la production, le troisième aux développements prévisibles pour les prochaines années. Le dernier chapitre donne un aperçu de la situation financière des entreprises électriques livrant de l'énergie à des tiers. La répartition usuelle entre production et fournitures des entreprises livrant à des tiers et production et fournitures des autoproducteurs fait l'objet de deux tableaux.

A. Consommation

1. Consommation annuelle et semestrielle

La consommation d'énergie électrique s'est élevée pendant l'année hydrologique comprise entre le 1^{er} octobre 1974 et le 30 septembre 1975 à 32 272 GWh¹⁾ (année précédente 32 482 GWh). Elle a donc diminué de 210 GWh ou 0,6 % par rapport à l'année précédente. Si l'on fait abstraction d'une légère baisse de consommation durant l'année 1948/49, qui avait été occasionnée par une pénurie d'électricité due à une extrême sécheresse, il faut remonter jusqu'au début des années trente pour constater une telle régression. L'année précédente, l'augmentation avait encore été de 978 GWh ou 3,1 % et l'année d'avant, de 1716 GWh ou 5,8 %.

La consommation du semestre d'hiver, en atteignant 17 124 (17 052) GWh, a été de 72 (522) GWh ou 0,4 (3,1) % supérieure à celle du semestre d'hiver précédent. Celle du semestre d'été en revanche a baissé de 282 GWh ou 1,8 % (augmenté de 456 GWh ou 3,1 %) par rapport au semestre d'été précédent et atteint 15 148 (15 430) GWh.

Les excédents de production d'énergie électrique utilisés dans des chaudières électriques doublées d'une chaudière à combustible sont compris sous le titre «consommation d'énergie électrique». Le pompage d'accumulation est lui considéré comme un processus interne de production. L'énergie électrique utilisée à cette fin est classée sous le titre «production» et elle est déduite pour déterminer la production totale. Ce mode de présentation s'écarte de celui qui était pratiqué autrefois et qui connaissait les catégories «consommation totale sans les chaudières électriques et le pompage d'accumulation» et «consommation totale y compris les chaudières électriques et le pompage d'accumulation». Dans cet exposé, ces anciennes catégories sont parfois utilisées, notamment la série «consommation sans les chaudières électriques» – et sans le pompage d'accumulation – pour éviter que les chaudières électriques, qui ont eu leur importance autrefois, ne faussent l'interprétation des chiffres de consommation lors de comparaison sur de longues périodes, et la catégorie «pompage d'accumulation comprise» lorsque l'énergie de pompage ne peut être séparée de l'ensemble.

¹⁾ 1 GWh = 1 gigawattheure = 1 million de kWh
1 TWh = 1 térawattheure = 1 milliard de kWh

Der gesamte Verbrauch ohne Elektrokessel hat sich seit 1950/51 wie folgt entwickelt:

Landesverbrauch ohne Elektrokessel			
Hydrologisches Jahr	Jahresverbrauch GWh	Mittlere jährliche Zunahme in den vorangegangenen 5 Jahren	
		GWh	%
1950/51	10 429	483	5,4
1955/56	13 720	658	5,6
1960/61	18 141	884	5,7
1965/66	22 691	910	4,6
1970/71	28 628	1187	4,8
Zunahme im Vergleich zum Vorjahr			
1970/71	28 628	1203	4,4
1971/72	29 728	1100	3,8
1972/73	31 442	1714	5,8
1973/74	32 427	985	3,1
1974/75	32 178	249	-0,7

Die einzelnen Verbrauchergruppen weisen die folgenden Entwicklungen auf:

Zunahme nach Verbrauchergruppen						
Hydrologisches Jahr	Haushalt Gewerbe Landwirtschaft		Industrie ohne Elektrokessel		Bahnen	
	GWh	%	GWh	%	GWh	%
Mittlere jährliche Zunahme in den vorangegangenen 5 Jahren						
1950/51	157	4,8	249	7,4	31	3,2
1955/56	367	8,2	197	4,3	36	3,2
1960/61	428	6,7	344	5,9	51	3,8
1965/66	472	5,5	324	4,3	38	2,4
1970/71	639	5,7	393	4,3	63	3,5
Zunahme im Vergleich zum Vorjahr						
1970/71	730	5,8	363	3,6	6	0,3
1971/72	845	6,4	155	1,5	-6	-0,3
1972/73	1080	7,6	464	4,4	14	0,7
1973/74	776	5,1	250	2,3	-19	-0,9
1974/75	518	3,2	-660	-5,8	-111	-5,5

Die Anteile der Verbrauchergruppen am gesamten Verbrauch (ohne Elektrokessel) veränderten sich im Laufe der letzten 25 Jahre wie folgt:

Anteil am Landesverbrauch in Prozenten			
Hydrologisches Jahr	Haushalt Gewerbe Landwirtschaft	Industrie ohne Elektrokessel	Bahnen
1950/51	42	46	12
1955/56	47	43	10
1960/61	48	43	9
1965/66	50	42	8
1970/71	52	40	8
1974/75	57	37	6

Der *Energieverkehr mit dem Ausland* (das heisst die Summe der Exporte und der Importe) erreichte im Berichtsjahr 59 (49) % des totalen Verbrauchs oder 46 (45) % der totalen Erzeugung. Die Steigerung ist hauptsächlich auf eine aussergewöhnlich hohe Erzeugung im Sommerhalbjahr zurückzuführen. Die Tabelle II gibt einen gesamten Überblick über den Austausch elektrischer Energie mit den Nachbarländern im hydrologischen Jahr 1974/75 und in einigen vorangegangenen Jahren. 1974/75 ergab sich aus diesem Austausch ein Ausfuhrüberschuss von 1094 (341) GWh für das Wintersemester, 7607 (2812) GWh für das Sommersemester und 8701 (3153) GWh für das ganze Jahr. Diese Überschüsse

La consommation totale sans les chaudières électriques s'est développée comme il suit depuis 1950/51:

Consommation du pays sans les chaudières électriques			
Année hydrologique	Consommation annuelle GWh	Accroissement annuel moyen des 5 années précédentes	
		GWh	%
1950/51	10 429	483	5,4
1955/56	13 720	658	5,6
1960/61	18 141	884	5,7
1965/66	22 691	910	4,6
1970/71	28 628	1187	4,8
Accroissement par rapport à l'année précédente			
1970/71	28 628	1203	4,4
1971/72	29 728	1100	3,8
1972/73	31 442	1714	5,8
1973/74	32 427	985	3,1
1974/75	32 178	249	-0,7

Pour les diverses sous-catégories de consommation, l'accroissement s'est présenté ainsi:

Accroissement par catégories de consommation						
Année hydrologique	Usages domestiques, artisanat et agriculture		Industrie, sans les chaudières électriques		Chemins de fer	
	GWh	%	GWh	%	GWh	%
Accroissement annuel moyen des 5 années précédentes						
1950/51	157	4,8	249	7,4	31	3,2
1955/56	367	8,2	197	4,3	36	3,2
1960/61	428	6,7	344	5,9	51	3,8
1965/66	472	5,5	324	4,3	38	2,4
1970/71	639	5,7	393	4,3	63	3,5
Accroissement par rapport à l'année précédente						
1970/71	730	5,8	363	3,6	6	0,3
1971/72	845	6,4	155	1,5	-6	-0,3
1972/73	1080	7,6	464	4,4	14	0,7
1973/74	776	5,1	250	2,3	-19	-0,9
1974/75	518	3,2	-660	-5,8	-111	-5,5

Les quote-parts revenant à chaque sous-catégorie de consommation dans la consommation totale (sans les chaudières électriques) ont évolué de la manière suivante au cours des 25 dernières années:

Quote-part à la consommation du pays en pour-cent			
Année hydrologique	Usages domestiques, artisanat et agriculture	Industrie, sans les chaudières électriques	Chemins de fer
1950/51	42	46	12
1955/56	47	43	10
1960/61	48	43	9
1965/66	50	42	8
1970/71	52	40	8
1974/75	57	37	6

Les *mouvements d'énergie électrique à travers la frontière* (soit la somme des exportations et des importations) ont atteint durant l'exercice 59 (49) % de la consommation totale, ou encore 46 (45) % de la production totale. L'augmentation de ces mouvements d'énergie est due essentiellement à une production exceptionnellement élevée pendant le semestre d'été. Le tableau II donne une vue d'ensemble des échanges d'électricité avec les pays voisins pendant l'année hydrologique 1974/75 et quelques années antérieures. En 1974/75, ces échanges ont laissé un solde exportateur de 1094 (341) GWh pour le semestre d'hiver, de 7607 (2812) GWh pour le semestre d'été et de 8701 (3153) GWh pour l'ensemble de l'année.

Gesamte Erzeugung und Verwendung in der Schweiz
Production et consommation totales en Suisse

Tabelle I
 Tableau I

Jahr Année	Erzeugung – Production				Total Erzeugung Pump- energie abge- zogen	Landesverbrauch – Consommation du pays							Ausfuhr- über- schuss (— = Einfuhr- über- schuss)
	Wasser- kraft- werke	Ther- mische Kraft- werke	Kern- kraft- werke	Ver- brauch der Speicher- pumpen (—)		Haushalt Gewerbe Land- wirt- schaft	Bahnen	Allge- meine Industrie 1)	Elektro- chemie, -metal- lurgie und -thermie 2)	Elektro- kessel	Verluste 3)	Total	
Centrales hydrau- liques	Centrales ther- miques	Centrales nucléai- res	Pompage d'accu- mulation (—)	Production totale pompage dédiuit	Usages domes- tiques, artisanat, agri- culture	Chemins de fer	Industrie en géné- ral 1)	Electro- chimie, -métal- lurgie et -thermie 2)	Chau- dières élec- triques	Pertes 3)	Total	Solde exporta- teur (— = Solde importa- teur)	
in GWh (Millionen kWh) – en GWh (millions de kWh)						in GWh (Millionen kWh) – en GWh (millions de kWh)							
Winter Hiver													
1950/51	5 161	45	—	26	5 180	1 994	544	908	908	172	693	5 219	—39
1960/61	10 037	74	—	27	10 084	4 074	759	1 667	1 593	109	1 018	9 220	864
1970/71	13 663	1 430	804	262	15 635	7 135	1 050	3 103	2 197	20	1 516	15 021	614
1971/72	11 031	1 677	1 453	480	13 681	7 543	1 032	3 245	2 111	13	1 549	15 493	—1812
1972/73	11 453	1 691	3 740	610	16 274	8 186	1 051	3 457	2 177	11	1 648	16 530	—256
1973/74	13 103	1 503	3 298	511	17 393	8 565	1 049	3 461	2 306	18	1 653	17 052	341
1974/75	12 916	1 366	4 206	270	18 218	8 916	982	3 349	2 272	11	1 594	17 124	1 094
Sommer Été													
1951	7 030	11	—	75	6 966	1 776	528	889	1 456	852	733	6 234	732
1961	12 140	51	—	169	12 022	3 669	750	1 625	1 978	378	1 008	9 408	2 614
1971	15 825	567	496	996	15 892	6 162	962	2 811	2 337	108	1 355	13 735	2 157
1972	14 334	668	2 137	1 058	16 081	6 599	974	3 023	2 224	47	1 428	14 295	1 786
1973	16 334	787	2 533	1 184	18 470	7 036	969	3 175	2 258	51	1 485	14 974	3 496
1974	15 819	664	2 861	1 102	18 242	7 433	952	3 201	2 349	37	1 458	15 430	2 812
1975	20 153	474	3 167	1 039	22 755	7 600	908	2 964	2 072	83	1 521	15 148	7 607
Jahr Année													
1950/51	12 191	56	—	101	12 146	3 770	1 072	1 797	2 364	1 024	1 426	11 453	693
1960/61	22 177	125	—	196	22 106	7 743	1 509	3 292	3 571	487	2 026	18 628	3 478
1970/71	29 488	1 997	1 300	1 258	31 527	13 297	2 012	5 914	4 534	128	2 871	28 756	2 771
1971/72	25 365	2 345	3 590	1 538	29 762	14 142	2 006	6 268	4 335	60	2 977	29 788	—26
1972/73	27 787	2 478	6 273	1 794	34 744	15 222	2 020	6 632	4 435	62	3 133	31 504	3 240
1973/74	28 922	2 167	6 159	1 613	35 635	15 998	2 001	6 662	4 655	55	3 111	32 482	3 153
1974/75	33 069	1 840	7 973	1 309	40 973	16 516	1 890	6 313	4 344	94	3 115	32 272	8 701

¹⁾ Industrielle Betriebe im Sinne des Arbeitsgesetzes mit mehr als 20 Arbeitern und mehr als 60 000 kWh Jahresverbrauch.

²⁾ Betriebe der unter ¹⁾ erwähnten Art mit mehr als 200 000 kWh Elektrizitätsverbrauch pro Jahr für solche Anwendungen.

³⁾ Die Verluste verstehen sich vom Kraftwerk bis zum Abnehmer bzw. bei Bahnen bis zum Fahrdrabt.

¹⁾ Entreprises industrielles au sens de la loi sur le travail occupant plus de 20 ouvriers et consommant plus de 60 000 kWh par an.

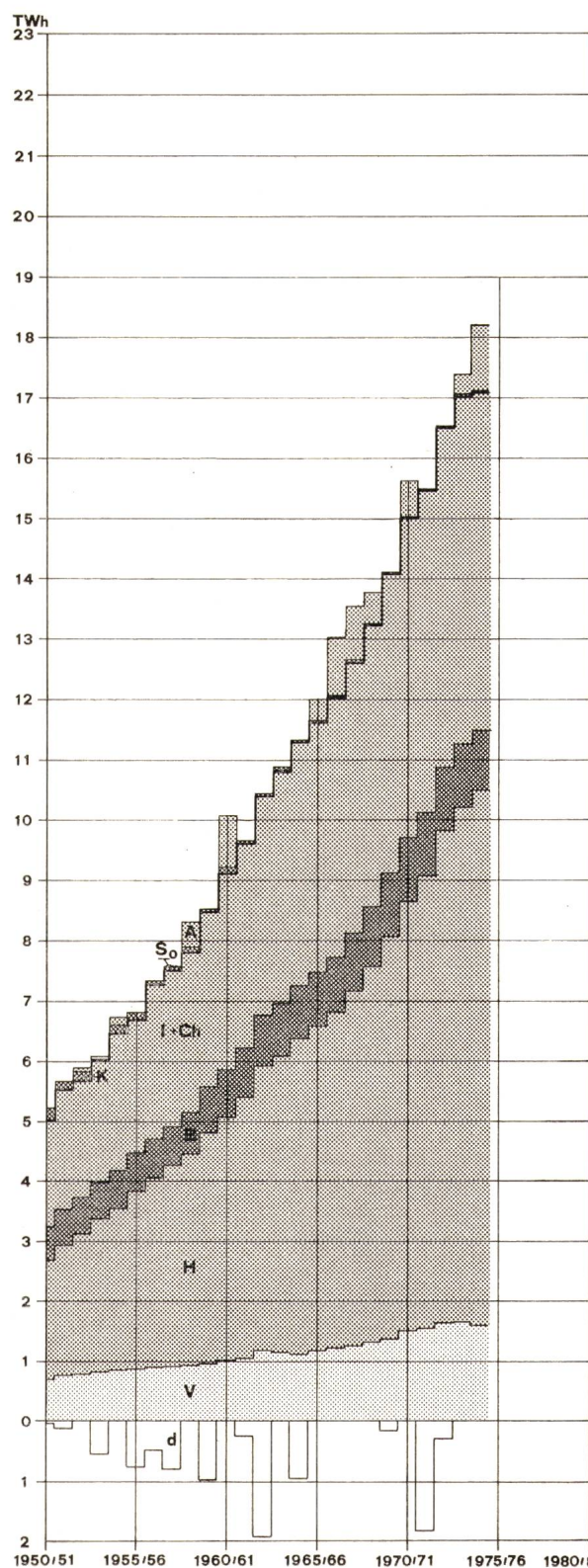
²⁾ Etablissements de la catégorie indiquée sous ¹⁾ dont la consommation pour les usages en question est supérieure à 200 000 kWh par an.

³⁾ Les pertes s'entendent entre la centrale et le point de livraison et, pour la traction, entre la centrale et la ligne de contact.

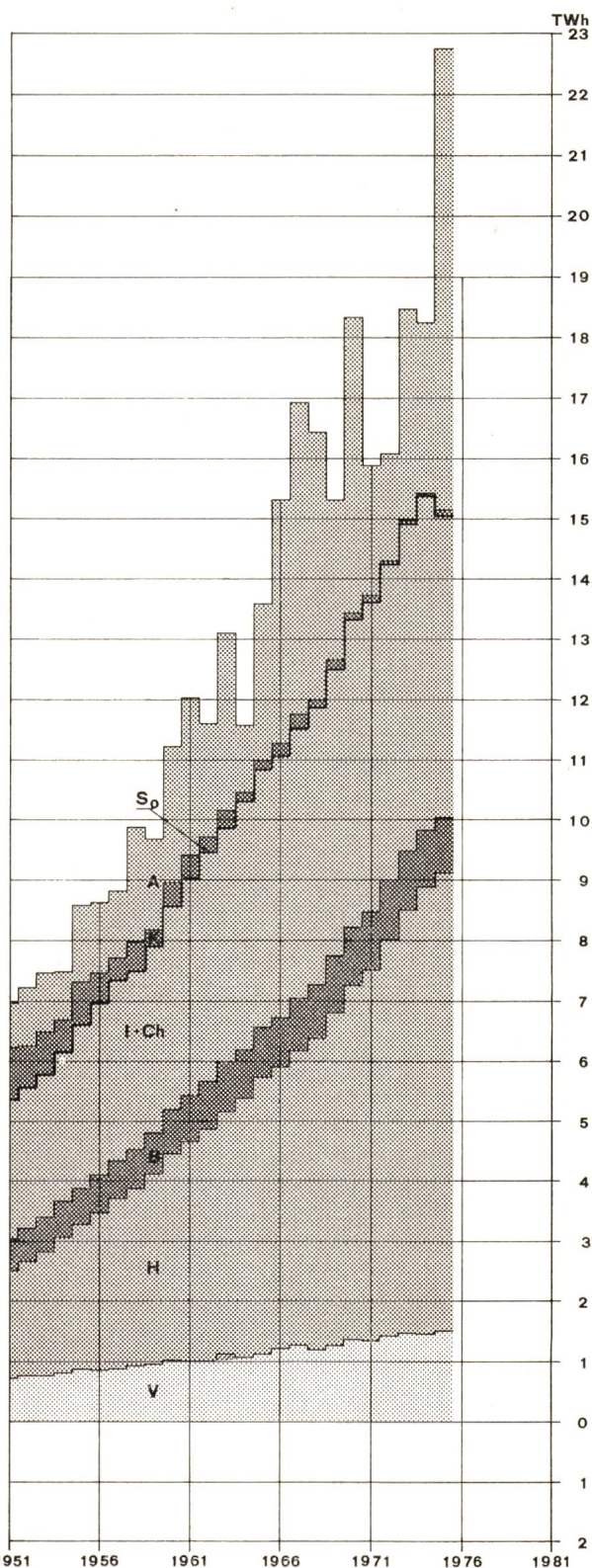
Ausfuhr und Einfuhr elektrischer Energie in GWh
Exportation et importation d'énergie électrique en GWh

Tabelle II
 Tableau II

Hydrologisches Jahr	Winter		Sommer		Jahr	
	Ausfuhr	Einfuhr	Ausfuhr	Einfuhr	Ausfuhr	Einfuhr
Année hydrologique	Hiver		Été		Année	
	Exportation	Importation	Exportation	Importation	Exportation	Importation
Total 1950/51	294	333	805	73	1 099	406
Total 1960/61	1 527	663	2 877	263	4 404	926
Total 1970/71	4 322	3 708	3 891	1 734	8 213	5 442
Total 1971/72	3 938	5 750	4 046	2 260	7 984	8 010
Total 1972/73	5 049	5 305	5 369	1 873	10 418	7 178
Total 1973/74	4 976	4 635	4 531	1 719	9 507	6 354
Total 1974/75	davon: 5 001	dont: 3 907	8 837	1 230	13 838	5 137
Deutschland	2 100	2 010	4 066	316	6 166	2 326
Frankreich	583	935	2 215	236	2 798	1 171
Italien	2 066	581	1 983	290	4 049	871
Österreich	211	8	121	323	332	331
Diverse	41	373	452	65	493	438



Winterhalbjahr (1. Oktober...31. März)
Semestre d'hiver (1^{er} octobre...31 mars)



Sommerhalbjahr (1. April...30. September)
Semestre d'été (1^{er} avril...30 septembre)

Fig. 1 Gesamte Verwendung elektrischer Energie

- S_0 Landesverbrauch ohne die Abgabe an Elektrokessel
- V Übertragungsverluste
- H Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft
- B Bahnen
- $I+Ch$ Industrie
- K Elektrokessel
- A Ausführüberschuss
- d Einfuhrüberschuss

Fig. 1 Consommation totale d'énergie électrique

- S_0 consommation du pays, sans les fournitures aux chaudières électriques
- V pertes de transport
- H usages domestiques, artisanat et agriculture
- B chemins de fer
- $I+Ch$ industrie
- K chaudières électriques
- A excédent d'exportation
- d excédent d'importation

sind die Folge des leicht zurückgegangenen Verbrauchs, der bedeutend höheren Produktion im Sommerhalbjahr und der das ganze Jahr hindurch regelmässigen Produktion der Kernkraftwerke.

Die Fig. 1 stellt die Verbrauchsentwicklung in der Schweiz seit 1950/51 dar.

Die Fig. 2 zeigt die langfristige Verbrauchsentwicklung der verschiedenen Gruppen. Die saisonalen Schwankungen sind ausgeschaltet, indem die Kurve auf einer Folge von Jahreswerten basiert, die unter sich nur in einem Monatswert abweichen. Das heisst, die Kurve ergibt sich aus den Summen von je zwölf aufeinanderfolgenden Monatswerten, wovon jeweils elf gleich sind und nur der zwölfte neu hinzukommt. Diese Werte sind logarithmisch aufgetragen, um die

Ces excédents sont l'effet d'une consommation en légère régression, d'une production hydraulique très élevée durant le semestre d'été et d'une production nucléaire très régulière sur l'ensemble de l'année.

Le développement de la consommation d'énergie électrique en Suisse depuis 1950/51 fait l'objet de la fig. 1.

La fig. 2 résume l'évolution à long terme des diverses catégories de consommation. Les variations saisonnières ont été éliminées, car on a utilisé pour établir les courbes une suite de valeurs annuelles qui ne diffèrent entre elles que d'un mois, c'est-à-dire une suite de sommes de douze mois consécutifs, dont onze mois sont chaque fois égaux à ceux de la somme précédente et le douzième seul est nouveau. Ces valeurs ont été converties en valeurs logarithmiques pour

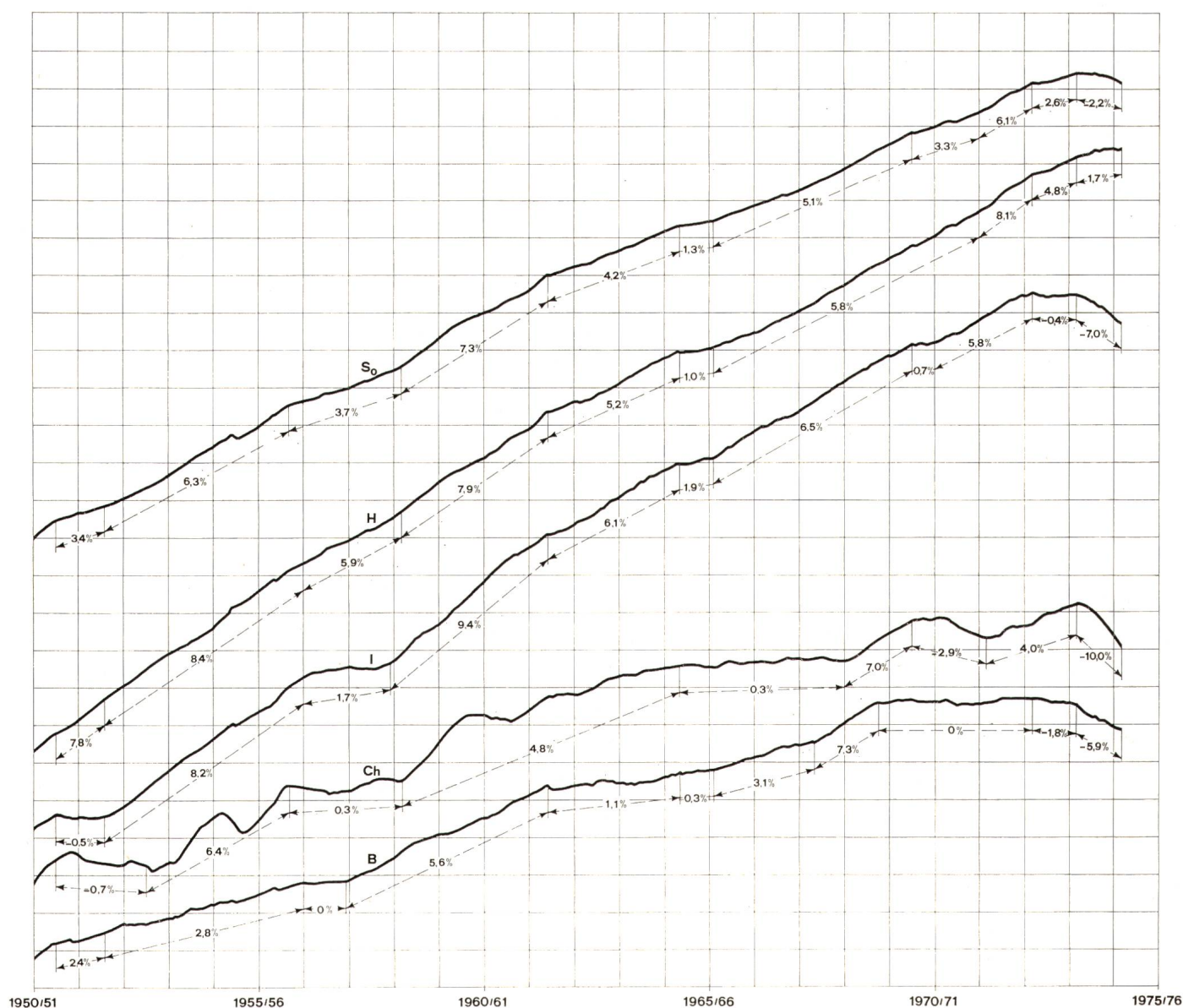


Fig. 2 Gleitende 12 Monatswerte des Verbrauches

Ordinaten: Nullpunkte verschoben, logarithmische Werte.
Bezugslinien: Potenzen von 1,1 oder Zunahmen von 10%
Zahlenangaben im Diagramm: mittlere jährliche Zuwachsraten im Zeitabschnitt

H Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft
B Bahnen
I Allgemeine Industrie
Ch Elektrochemie, Elektrometallurgie und Elektrothermie
S₀ Landesverbrauch ohne Elektrokessel

Fig. 2 Suite continue de 12 mois consécutifs des quantités consommées

Ordonnées: Origines arbitraires des valeurs logarithmiques.
Lignes de référence: puissances de 1,1 ou augmentations de 10%
Chiffres du diagramme: Taux d'accroissement annuels moyens pour la période

H usages domestiques, artisanat et agriculture
B chemins de fer
I industrie en général
Ch électrochimie, électrometallurgie et électrothermie
S₀ consommation du pays sans les chaudières électriques

relative Zunahme und das ungleiche Tempo des Verbrauchsanstieges bei den einzelnen Verbrauchergruppen im Verlaufe der letzten 25 Jahre bildlich zum Ausdruck zu bringen. Der Abstand der Kurven ist ohne Bedeutung, da jede Kurve relative Zunahmen darstellt. Die Kurven sind so angeordnet, dass Kreuzungen und optische Täuschungen vermieden werden. Auf der Ordinatenachse entsprechen die Bezugslinien Potenzen von 1,1, das heisst, jeder Linienabstand bedeutet eine Zunahme von 10 %. Unterschiede von 20 %, 30 %, 40 %, 50 % und 100 % entsprechen jeweils 1,9, 2,75, 3,5, 4,25 und 7,25 Linienabständen. Die im Diagramm eingetragenen Werte sind mittlere prozentuale Jahresraten für die angegebenen Zeitspannen.

Der Verbrauch der Gruppe Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft (einschliesslich der Dienstleistungen), Kurve *H*, weist den gleichmässigsten Anstieg auf, der sich in den vergangenen zwei Jahren allerdings etwas verlangsamt hat. Die Kurve *I* des Verbrauchs der allgemeinen Industrie widerspiegelt die konjunkturellen Schwankungen. Die im Vorjahr eingetretene Stagnation hat in einen deutlichen Rückgang umgeschlagen. Der Verbrauch für die elektrochemischen, elektrometallurgischen und elektrothermischen Anwendungen, Kurve *Ch*, hängt teilweise von der Beschäftigungslage und zum andern Teil von den Disponibilitäten elektrischer Energie ab. Der Verbrauchsrückgang im Berichtsjahr ist ausschliesslich auf den Beschäftigungsrückgang zurückzuführen, denn das Energieangebot war reichlich. Der Verbrauch der Bahnen und anderer elektrisch betriebener Transportmittel, Kurve *B*, ist ebenfalls zurückgegangen.

Der gesamte Landesverbrauch ohne Elektrokessel, der sich aus der Summe des Verbrauchs der vier erwähnten Verbrauchergruppen plus Übertragungs- und Verteilverluste ergibt, Kurve *So*, zeigt einen verhältnismässig bescheidenen Rückgang; die Zunahme der wichtigsten Gruppe Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft hebt den Rückgang der anderen Gruppen weitgehend auf.

2. Höchstlast

Nach den für jeden dritten Mittwoch des Monats erstellten Belastungsdiagrammen betrug die *Höchstlast des gesamten Landesverbrauchs*, einschliesslich Speicherpumpen, im Winterhalbjahr 1974/75 5800 (5630) MW¹⁾ im Monat Dezember (Februar) und im Sommerhalbjahr 5580 (5390) MW im Monat April (April). Die *virtuelle Benutzungsdauer* dieser Höchstlasten belief sich im Winterhalbjahr auf 3000 (3120) Stunden und im Sommerhalbjahr auf 2900 (3070) Stunden.

Die *Höchstlast der gesamten Abgabe* (d. h. des Inlandverbrauchs zuzüglich des Ausfuhrüberschusses) trat mit 9220 (7680) MW im September (April) auf.

Die jährlichen Maximalleistungen des Landesverbrauchs und der gesamten Abgabe einiger hydrologischer Jahre sind nachstehend wiedergegeben:

¹⁾ 1 MW = 1 Megawatt = 1000 Kilowatt

exprimer des augmentations relatives et faire la chronologie des vitesses d'accroissement des diverses catégories de consommation au cours des 25 dernières années. La distance d'une courbe à l'autre n'ayant pas de signification, puisque chaque courbe exprime des augmentations relatives, les courbes ont été distribuées au mieux sur le diagramme afin de supprimer des croisements et éviter aussi des illusions d'optique. Les lignes de référence en ordonnées sont des puissances de 1,1; autrement dit, la distance entre chaque interligne vaut 10 %. Comme il s'agit de puissances de 1,1, des écarts de 20 %, 30 %, 40 %, 50 % et 100 % correspondent respectivement à des distances consécutives de 1,9, 2,75, 3,5, 4,25 et 7,25 interlignes. Les taux reportés sur le diagramme sont des taux annuels moyens pour les durées indiquées.

La consommation pour les usages domestiques, l'artisanat et l'agriculture (y compris le secteur des services), courbe *H*, s'accroît le plus régulièrement. Son augmentation s'est quelque peu ralentie au cours des deux dernières années. La consommation de l'industrie en général, courbe *I*, reflète les fluctuations de la conjoncture économique. La stagnation de l'année 1973/74 s'est transformée en une sensible régression. La consommation pour les applications électrochimiques, électrometallurgiques et électrothermiques, courbe *Ch*, varie en partie en fonction de l'activité économique, en partie en fonction des disponibilités d'énergie électrique. La baisse de consommation pour ces usages constatée en 1974/75 est due exclusivement à une diminution de l'activité économique, car l'offre d'énergie électrique était plus que suffisante pendant l'exercice. La consommation du secteur des chemins de fer et autres moyens de transports électriques, courbe *B*, a aussi faibli.

La consommation totale du pays sans les chaudières électriques, qui est la somme des quatre groupes de consommation de l'alinéa précédent plus les pertes de transport et de distribution, courbe *So*, ne s'infléchit que relativement peu vers le bas; l'accroissement du groupe usages domestiques, artisanat et agriculture, le plus important, neutralise en grande partie la diminution des autres groupes.

2. Charge maximum

Selon les diagrammes de charge établis pour chaque troisième mercredi du mois, la *charge maximum de la consommation du pays*, pompage d'accumulation compris, s'est élevée pendant le semestre d'hiver 1974/75 à 5800 (5630) MW¹⁾ au mois de décembre (février) et pendant le semestre d'été à 5580 (5390) MW au mois d'avril (avril). La *durée d'utilisation virtuelle* de ces charges se monte à 3000 (3120) heures pour le semestre d'hiver et 2900 (3070) heures pour le semestre d'été.

La *charge maximum de la fourniture totale*, soit la somme de la puissance fournie dans le pays et de l'excédent des exportations sur les importations, a atteint 9220 (7680) MW au mois de septembre (avril).

Les maximums annuels de la puissance consommée dans le pays et de la puissance totale fournie de quelques années hydrologiques sont reproduits ci-après:

¹⁾ 1 MW = 1 mégawatt = 1000 kilowatts

Jährliche Maximalleistungen

Hydrologisches Jahr	Landesverbrauch MW	Gesamte Abgabe MW
1951/52	2050 (Juni)	2330 (Juni)
1960/61	3210 (August)	4100 (August)
1965/66	4060 (September)	5810 (Juli)
1970/71	5100 (Februar)	6770 (Januar)
1971/72	5220 (Januar)	6610 (Mai)
1972/73	5670 (Dezember)	7520 (Juli)
1973/74	5630 (Februar)	7680 (April)
1974/75	5800 (Dezember)	9220 (September)

Die Höchstlast des Ausfuhrüberschusses war mit 4290 (2370) MW im September (April) – die hydrologischen Verhältnisse waren aussergewöhnlich günstig – und die Höchstlast des Einfuhrüberschusses, letztere während der Nacht, mit 1110 (1530) MW im Dezember (November) aufgetreten.

Puissances annuelles maxima

Année hydrologique	Consommation du pays MW	Fourniture totale MW
1951/52	2050 (juin)	2330 (juin)
1960/61	3210 (août)	4100 (août)
1965/66	4060 (septembre)	5810 (juillet)
1970/71	5100 (février)	6770 (janvier)
1971/72	5220 (janvier)	6610 (mai)
1972/73	5670 (décembre)	7520 (juillet)
1973/74	5630 (février)	7680 (avril)
1974/75	5800 (décembre)	9220 (septembre)

La puissance maximum de l'excédent d'exportation a été enregistrée en septembre (avril) avec 4290 (2370) MW (les conditions hydrologiques étaient exceptionnellement favorables) et la puissance maximum de l'excédent d'importation, enregistrée pendant la nuit, en décembre (novembre) avec 1110 (1530) MW.

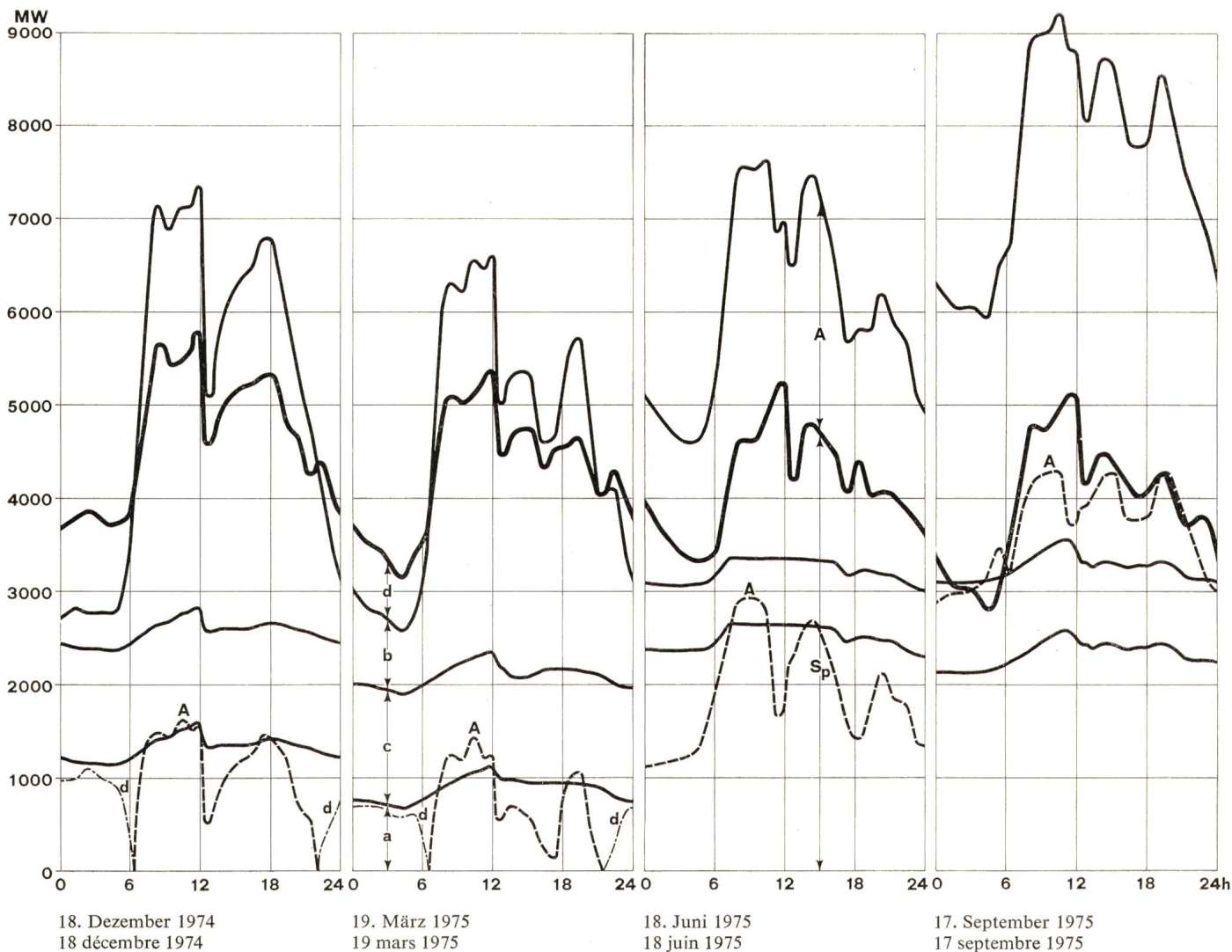


Fig. 3 Belastungsverlauf der Erzeugung und des Verbrauches am dritten Mittwoch des Monats

- a Erzeugung der Laufwerke
- b Erzeugung der Speicherwerke
- c Erzeugung der thermischen und Kernkraftwerke
- d Einfuhrüberschuss
- Sp Landesverbrauch inklusive Speicherpumpen
- A Ausfuhrüberschuss

Fig. 3 Diagramme de la production et de la consommation le troisième mercredi du mois

- a production des centrales au fil de l'eau
- b production des centrales à accumulation
- c production des centrales thermiques et nucléaires
- d excédent d'importation
- Sp consommation du pays pompage d'accumulation compris
- A excédent d'exportation

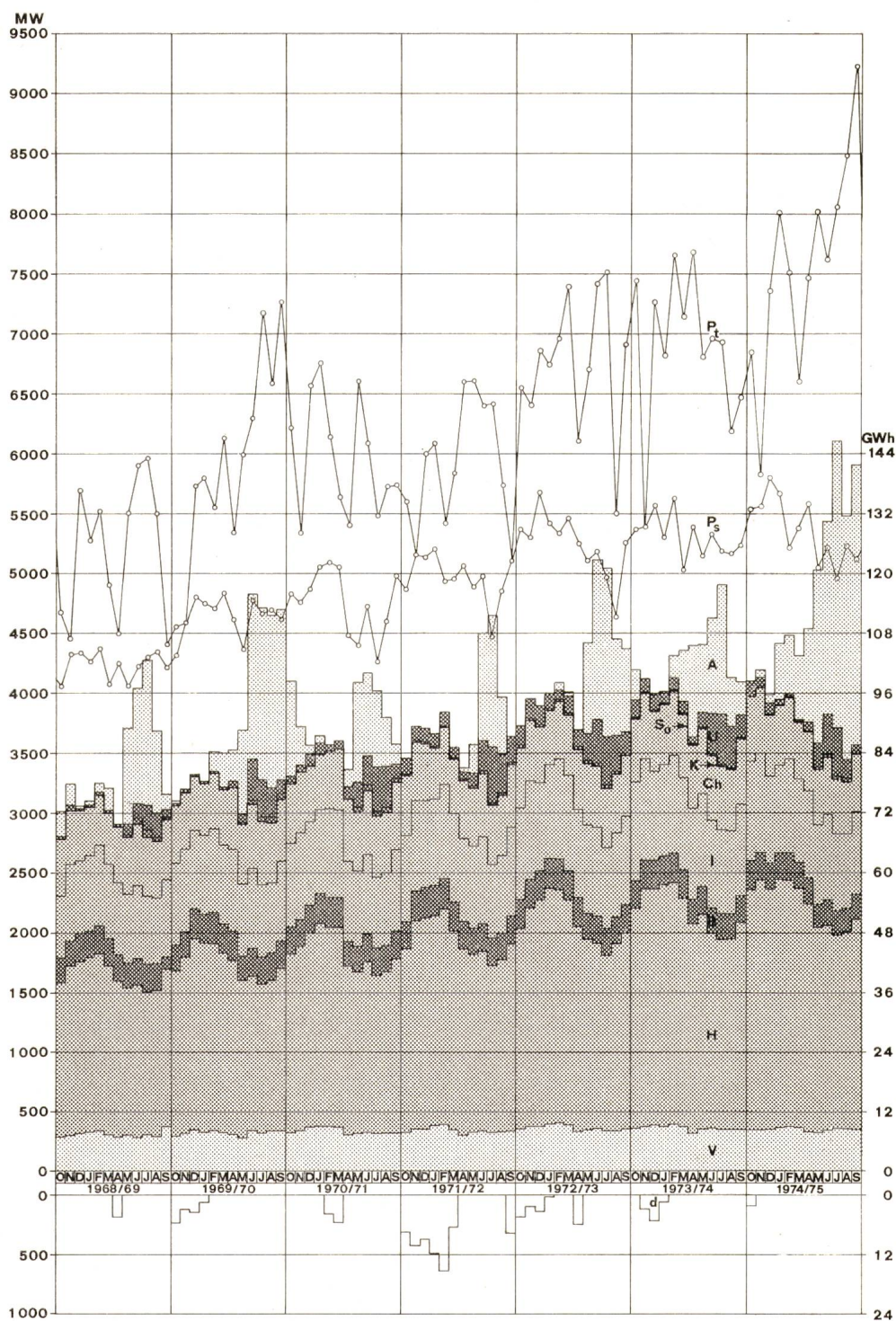


Fig. 4 Monatlicher Durchschnittsverbrauch und monatliche Höchstleistung

Durchschnittsverbrauch (in MW oder GWh pro Tag):

- V Verluste
- H Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft
- B Bahnen
- I Allgemeine Industrie
- Ch Elektrochemie, Elektrometallurgie und Elektrothermie
- S₀ Landesverbrauch ohne Elektrokessel
- K Elektrokessel
- U Speicherpumpen
- A Ausfuhrüberschuss
- d Einfuhrüberschuss

Höchstleistung:

- P_s Höchstleistung des gesamten Verbrauches
- P_t Höchstleistung des gesamten Verbrauches + Ausfuhrüberschuss

Fig. 4 Consommation moyenne et puissance maximum mensuelles

Consommation moyenne (en MW ou GWh par jour):

- V pertes
- H usages domestiques, artisanat et agriculture
- B chemins de fer
- I industrie en général
- Ch électrochimie, électrometallurgie et électrothermie
- S₀ consommation du pays sans les chaudières électriques
- K chaudières électriques
- U pompage d'accumulation
- A excédent d'exportation
- d excédent d'importation

Puissance maximum:

- P_s puissance maximum de la consommation totale
- P_t puissance maximum de la consommation totale + excédent d'exportation

3. Belastungsdiagramm

Von den Belastungsdiagrammen, die jeweils für den dritten Mittwoch des Monats erhoben werden, sind in der Fig. 3 diejenigen für die Monate Dezember 1974, März, Juni und September 1975 wiedergegeben.

Die virtuelle Benutzungsdauer der Höchstlast des Landesverbrauchs einschliesslich Pumpenergie, d. h. der Quotient aus der verbrauchten Energie und der Höchstlast, erreichte am dritten Mittwoch der Monate Dezember, März, Juni und September einiger hydrologischer Jahre folgende Werte:

Hydrologisches Jahr	Virtuelle Benutzungsdauer der Höchstlast des Landesverbrauches am 3. Mittwoch			
	Dezember Stunden	März	Juni	September
1960/61	18,6	17,9	18,9	17,3
1965/66	18,7	18,9	19,0	17,6
1970/71	19,1	18,6	18,6	17,9
1971/72	19,4	18,5	18,2	18,1
1972/73	18,9	18,7	19,6	18,4
1973/74	19,7	19,7	18,1	18,7
1974/75	19,1	19,3	19,3	18,9

Die Gebrauchsdauern der Höchstlast am Mittwoch, wie übrigens auch jene der erwähnten halbjährlichen Maximalleistungen, weisen zufällige Schwankungen auf, ändern sich jedoch sonst praktisch nicht.

4. Monatlicher Verbrauch und Saisonschwankungen

Der monatliche Energieverbrauch ist aus Fig. 4 und Tabelle III sowie aus den Tabellen XII und XIII, wo auch die Erzeugung angegeben ist, ersichtlich. In Fig. 4 sind die monatlichen Werte in Tagesdurchschnitten und Durchschnittsleistungen wiedergegeben. Es geht daraus hervor, dass der Verbrauch jeder Gruppe eigenen saisonalen Schwankungen unterworfen ist. Tabelle III gibt einen Überblick über diese Schwankungen; sie enthält die Indizes des mehrjährigen mittleren Tagesverbrauchs für jeden Monat im Vergleich zum mehrjährigen Tages-Durchschnittsverbrauch, bezogen

3. Diagramme de charge

Les diagrammes de charge dressés pour les troisièmes mercredis des mois de décembre 1974, mars, juin et septembre 1975 sont reproduits à la fig. 3.

La durée virtuelle d'utilisation de la charge maximum de la consommation dans le pays pompage compris, c'est-à-dire le quotient de l'énergie consommée par la charge maximum est donnée ci-après pour les troisièmes mercredis de décembre, mars, juin et septembre de quelques années hydrologiques:

Année hydrologique	Durée virtuelle d'utilisation de la charge maximum de la consommation du pays le troisième mercredi			
	Décembre en heures	Mars	Juin	Septembre
1960/61	18,6	17,9	18,9	17,3
1965/66	18,7	18,9	19,0	17,6
1970/71	19,1	18,6	18,6	17,9
1971/72	19,4	18,5	18,2	18,1
1972/73	18,9	18,7	19,6	18,4
1973/74	19,7	19,7	18,1	18,7
1974/75	19,1	19,3	19,3	18,9

Les durées d'utilisation de la charge maximum du mercredi, comme d'ailleurs celles relatives aux puissances maxima semestrielles mentionnées ci-avant, présentent des variations accidentelles, mais ne se modifient pratiquement pas.

4. Consommation mensuelle et variations saisonnières

Les consommations mensuelles font l'objet de la fig. 4 et du tableau III et, conjointement avec la production, des tableaux XII et XIII. Dans la fig. 4, les quantités mensuelles ont été reportées en moyennes journalières et puissances moyennes. Il en ressort que chacun des groupes de consommation est sujet à des variations saisonnières propres. Celles-ci font l'objet du tableau III, qui donne les indices de la consommation journalière moyenne multiannuelle du mois rapportés à la consommation journalière moyenne multiannuelle de l'année. La croissance continue de longue durée

Indizes der saisonbedingten Schwankungen des Verbrauches ¹⁾

Indices de variation saisonnière de la consommation ¹⁾

Tabelle III

Tableau III

		Haushalt, Gewerbe, Landwirtschaft	Bahnen	Allgemeine Industrie	Elektrochemie, -metallurgie und -thermie	Landesverbrauch ²⁾
		Usages domestiques, artisanat, agriculture	Chemins de fer	Industrie en général	Electrochimie, -métallurgie et -thermie	Consommation du pays ²⁾
Oktober	Octobre	101,6	99,7	106,2	101,6	102,1
November	Novembre	108,7	101,1	109,4	102,1	106,8
Dezember	Décembre	110,4	105,7	100,4	94,6	105,2
Januar	Janvier	112,3	104,7	101,9	92,5	106,3
Februar	Février	111,3	107,9	108,5	98,1	108,4
März	Mars	106,8	103,6	102,7	97,9	104,7
April	Avril	98,2	97,7	99,4	101,1	98,2
Mai	Mai	91,9	92,2	94,7	100,7	93,9
Juni	Juin	91,0	96,5	98,2	106,1	96,0
Juli	Juillet	86,0	97,4	89,6	101,9	90,9
August	Août	88,3	95,2	89,4	100,5	91,4
September	Septembre	93,8	98,1	99,9	105,5	97,3
Winter	Hiver	108,5	103,8	104,9	97,6	105,5
Sommer	Été	91,5	96,2	95,1	102,4	94,5
Jahr	Année	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

¹⁾ Ermittelt auf Grund des Verbrauchs im Zeitraum 1968/69 bis 1974/75

²⁾ Ohne Elektrokessel

¹⁾ Calculées en se fondant sur la période 1968/69 à 1974/75

²⁾ Sans les chaudières électriques

auf das ganze Jahr. In diesen Indizes sind der fortlaufende Zuwachs (Trend) wie auch die Zufallsschwankungen bestmöglich ausgeschaltet.

Bei der Gruppe Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft, bei den Bahnen und bei der Allgemeinen Industrie haben sich die Indizes der monatlichen Verbrauchsschwankungen gegenüber den entsprechenden Indizes zu Beginn der fünfziger Jahre relativ wenig geändert. Dagegen änderten sich die Indizes der Gruppe elektrochemische, elektrometallurgische und elektrothermische Anwendungen in der Richtung eines Ausgleichs zwischen Winter- und Sommerverbrauch. Der Landesverbrauch ohne Elektrokessel, der anfangs der fünfziger Jahre im Sommer nahezu gleich war wie im Winter, ist heute im Winter 12 % höher als im Sommer. Der höhere Winterverbrauch ist auf den erhöhten Anteil der Gruppe Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft am Gesamtverbrauch zurückzuführen, der im Zeitraum 1950/51 bis 1974/75 von 42 auf 57 % (wie Kapitel 1 darlegt) angestiegen ist, ferner auf die relativ stärkere Verbrauchszunahme im Winter für elektrochemische, elektrometallurgische und elektrothermische Anwendungen.

Die Punkte P_s in Fig. 4 entsprechen der jeweils am dritten Mittwoch des Monats aufgetretenen Höchstlast des gesamten Landesverbrauchs (einschliesslich Speicherpumpen), die Punkte P_t der Höchstlast der gesamten Energieabgabe unter Berücksichtigung des Ausfuhrüberschusses. Die tatsächlichen Höchstleistungen können etwas höher liegen, da pro Monat nur an einem Tag ein Diagramm erstellt wird.

5. Energieverbrauch am Mittwoch, Samstag und Sonntag

Der Energieverbrauch an den Samstagen und Sonntagen wird nur für einen Samstag und Sonntag im Monat ermittelt. Errechnet man Halbjahresdurchschnitte, so ergeben sich für das Verhältnis zwischen dem Verbrauch an den Mittwochen und jenem an den Samstagen und Sonntagen folgende Werte:

Hydrologisches Halbjahr	Landesverbrauch in GWh			Landesverbrauch in Prozen- ten des Mittwochverbrauchs		
	Mi	Sa	So	Mi	Sa	So
Winter						
1960/61	54,6	46,5	36,4	100	85	67
1965/66	71,2	58,8	46,4	100	83	65
1970/71	90,7	75,7	63,2	100	83	70
1971/72	95,3	78,3	68,7	100	82	72
1972/73	102,3	83,9	74,7	100	82	73
1973/74	104,1	85,5	73,9	100	82	71
1974/75	106,1	85,9	74,4	100	81	70
Sommer						
1961	56,8	49,2	38,6	100	87	68
1966	70,5	59,7	48,3	100	85	69
1971	86,3	72,2	62,4	100	84	72
1972	91,1	75,5	66,0	100	83	72
1973	95,8	79,6	69,3	100	83	72
1974	98,5	79,9	71,7	100	81	73
1975	97,5	79,1	68,5	100	81	70

Diese Zahlen beziehen sich auf den gesamten Landesverbrauch einschliesslich Speicherpumpen.

(trend) et les variations accidentelles ont été éliminées dans la mesure du possible.

Les indices de variation mensuelle du tableau III concernant les usages domestiques, l'artisanat et l'agriculture, les chemins de fer et l'industrie en général ont relativement peu varié par rapport aux indices du début des années cinquante. En revanche, les indices des applications électrochimiques, électrometallurgiques et électrothermiques se sont modifiés dans le sens d'une atténuation des écarts entre l'hiver et l'été. La consommation du pays sans les chaudières électriques qui, au début des années cinquante, était encore presque aussi forte en été qu'en hiver, est actuellement de 12 % environ plus élevée en hiver qu'en été. Cette prépondérance de la consommation d'hiver est due à l'augmentation de la part des usages domestiques, artisanat et agriculture (secteur des services inclus) dans l'ensemble de la consommation, qui a passé, comme l'indique le chapitre 1, de 42 à 57 % entre 1950/51 et 1974/75 et à l'augmentation relativement plus forte en hiver qu'en été de la consommation pour les applications électrochimiques, électrometallurgiques et électrothermiques.

Les points P_s de la fig. 4 correspondent à la charge maximum de la consommation du pays (pompage compris) enregistrée le troisième mercredi du mois et les points P_t , à la charge maximum de la fourniture totale, c'est-à-dire compte tenu de l'excédent d'exportation. Les puissances effectives peuvent être quelque peu plus élevées, car il n'est dressé qu'un diagramme de charge par mois.

5. Consommation les mercredis, samedis et dimanches

La consommation des samedis et dimanches n'est relevée que pour un samedi et dimanche par mois. En en faisant des moyennes semestrielles, on obtient les valeurs suivantes des rapports entre la consommation des mercredis et celle des samedis et dimanches:

Semestre hydrologique	Consommation du pays en GWh			Consommation du pays en % de celle du mercredi		
	mer.	sa.	di.	mer.	sa.	di.
Hiver						
1960/61	54,6	46,5	36,4	100	85	67
1965/66	71,2	58,8	46,4	100	83	65
1970/71	90,7	75,7	63,2	100	83	70
1971/72	95,3	78,3	68,7	100	82	72
1972/73	102,3	83,9	74,7	100	82	73
1973/74	104,1	85,5	73,9	100	82	71
1974/75	106,1	85,9	74,4	100	81	70
Eté						
1961	56,8	49,2	38,6	100	87	68
1966	70,5	59,7	48,3	100	85	69
1971	86,3	72,2	62,4	100	84	72
1972	91,1	75,5	66,0	100	83	72
1973	95,8	79,6	69,3	100	83	72
1974	98,5	79,9	71,7	100	81	73
1975	97,5	79,1	68,5	100	81	70

Il s'agit ci-dessus de la consommation pompage d'accumulation compris.

1. Hydrologische Verhältnisse

Die zur Elektrizitätsproduktion verwendeten natürlichen Zuflüsse, ausgedrückt in erzeugbarer Energie, werden zu etwa 25 % im Winterhalbjahr und zu etwa 75 % im Sommerhalbjahr gefasst. Dank den zahlreichen Speicherbecken kann dieses Verhältnis für die tatsächliche Erzeugung im Mittel auf ungefähr 45 % im Wintersemester und 55 % im Sommersemester verschoben werden.

Die mittleren natürlichen Zuflüsse zu den bestehenden Produktionsanlagen sind für den im hydrologischen Jahr 1974/75 vorhanden gewesen. Produktionsapparat aufgrund der in den letzten 25 Jahren 1950/51 bis 1974/75 aufgetretenen Zuflüsse ermittelt worden. Für die Werke, die nach dem 1. Oktober 1950 in Betrieb kamen, wurde die Erzeugungsmöglichkeit bis zur Betriebsaufnahme für jedes einzelne Werk, gestützt auf die Abflussmenge vergleichbarer Wasserläufe oder die Erzeugbarkeit von Werken mit analogen Betriebsbedingungen, ermittelt. Der *Elektrizitätsverbrauch für den Antrieb der Speicherpumpen ist abgezogen worden*, d. h. – da hier die Erzeugung zu bestimmen ist, die allein aufgrund der natürlichen Abflüsse möglich wäre – 70 % der in den Pumpspeicherwerken (Hongrin, Robiei und Emosson) und die ganze in den übrigen Pumpspeichern verbrauchte Energie.

Die Tabelle IV gibt die aus diesen Berechnungen hervorgehenden Indizes der halbjährlichen und jährlichen *Erzeugungsmöglichkeit* aufgrund der natürlichen Zuflüsse in den Jahren 1950/51 bis 1974/75 und aufgrund der im Jahre 1974/75 vorhanden gewesen Anlagen wieder. In der Tabelle V sind die monatlichen Indizes für das Jahr 1974/75 für die ganze Schweiz und für jede in hydrologischer Beziehung charakteristische Region angegeben.

Die französisch-schweizerische Kraftwerkgruppe *Emosson* wird, wegen der verwickelten Verhältnisse, als gänzlich schweizerisch angenommen. Tatsächlich besitzen die Schweizerischen Bundesbahnen (die alte Talsperre Barberine ist überflutet worden) dort Wasserrechte; die den drei Partnern gehörenden Anlagen zur Pumpspeicherung sind bedeutend, und vor allem haben diese Partner und die SBB die Möglichkeit, gegenseitig Energie in der Form gespeicherten Wassers abzutreten.

Indices der Erzeugungsmöglichkeit
Indices de productibilité

Hydrologisches Jahr	Winterhalbjahr	Sommerhalbjahr	Jahr
Année hydrologique	Semestre d'hiver	Semestre d'été	Année
1950/51	1,00	1,12	1,09
1951/52	1,08	1,04	1,05
1952/53	1,14	1,01	1,04
1953/54	1,02	0,98	0,99
1954/55	1,13	0,98	1,02
1955/56	0,85	1,02	0,98
1956/57	1,00	0,93	0,95
1957/58	0,93	1,06	1,03
1958/59	1,19	0,91	0,98
1959/60	0,89	1,04	1,01
1960/61	1,31	1,00	1,07
1961/62	1,02	0,96	0,98
1962/63	0,73	1,04	0,97

1. Conditions hydrologiques

Les débits naturels, exprimés en énergie productible, utilisés pour la production d'énergie électrique sont captés à raison de 25 % environ pendant le semestre d'hiver et de 75 % pendant le semestre d'été. Par l'effet des nombreux bassins d'accumulation en exploitation, cette proportion est ramenée, en ce qui concerne la production effective, à 45 % environ pour le semestre d'hiver et 55 % pour le semestre d'été en moyenne.

Les apports naturels moyens correspondant à l'équipement hydroélectrique existant ont été déterminés pour l'équipement de l'année hydrologique 1974/75 sur la base des débits des 25 années hydrologiques 1950/51 à 1974/75. Pour les centrales mises en service après le 1^{er} octobre 1950, la productibilité jusqu'à la mise en service est calculée pour chaque centrale séparément en se fondant sur les débits de rivières appropriées ou la productibilité de centrales soumises à un régime hydrologique analogue. *L'énergie électrique consommée pour le pompage d'accumulation est déduite*, c'est-à-dire, comme il s'agit ici de déterminer la production qui eût été possible par les seuls débits naturels, 70 % de l'énergie employée dans les centrales de pompage-turbinage (Hongrin, Robiei et Emosson) et le total pour les autres installations de pompage.

Le tableau IV donne les indices de *productibilité* semestriels et annuels qui résultent des écoulements naturels des années 1950/51 à 1974/75 et de l'équipement en service en 1974/75. Le tableau V fournit, pour l'année 1974/75, les indices mensuels pour l'ensemble de la Suisse ainsi que pour chacune des régions hydrologiques caractéristiques du pays.

L'aménagement franco-suisse d'*Emosson* est considéré, à cause de sa complexité, comme étant entièrement en Suisse. En effet, les Chemins de fer fédéraux y possèdent des droits d'eau (l'ancien barrage de Barberine a été submergé), les installations de pompage appartenant aux trois parties sont importantes et, surtout, les partenaires et CFF ont la possibilité de se céder mutuellement de l'énergie sous forme d'eau accumulée.

Les conditions hydrologiques du *semestre d'hiver* ont été moyennes dans l'ensemble, mais avec des différences marquées suivant les régions et suivant les mois. Les débits ont

Tabelle IV

Tableau IV

Hydrologisches Jahr	Winterhalbjahr	Sommerhalbjahr	Jahr
Année hydrologique	Semestre d'hiver	Semestre d'été	Année
1963/64	1,00	0,90	0,93
1964/65	0,90	1,00	0,97
1965/66	1,15	1,02	1,05
1966/67	1,17	1,05	1,08
1967/68	1,06	1,04	1,04
1968/69	1,07	0,97	1,00
1969/70	0,89	1,07	1,03
1970/71	0,99	0,95	0,96
1971/72	0,70	0,86	0,82
1972/73	0,79	0,98	0,94
1973/74	1,00	0,93	0,94
1974/75	0,99	1,12	1,09

		Wallis	Graubünden	Tessin	Alpennordseite	Mittelland	Jura	Gesamte Schweiz
		Valais	Grisons	Tessin	Versant nord des Alpes	Plateau	Jura	Total pour la Suisse
Indizes der Erzeugungsmöglichkeit – Indices de productibilité								
Oktober	Octobre	0,52	0,71	0,51	0,87	1,38	2,21	0,85
November	Novembre	0,73	0,75	0,67	1,01	1,34	1,56	0,98
Dezember	Décembre	0,79	0,92	0,87	1,43	1,47	1,64	1,20
Januar	Janvier	0,82	1,02	0,96	1,58	1,35	1,57	1,21
Februar	Février	0,88	1,04	1,02	1,10	1,08	0,85	1,03
März	Mars	0,81	0,95	0,97	0,80	0,81	0,65	0,84
April	Avril	1,06	1,03	1,21	1,05	0,96	1,02	1,03
Mai	Mai	1,02	1,08	1,09	1,03	1,08	0,82	1,06
Juni	Juin	0,87	1,08	1,05	0,90	1,06	1,05	0,98
Juli	Juillet	1,16	1,34	1,39	1,18	1,07	0,90	1,22
August	Août	1,12	1,18	1,20	1,13	1,07	1,02	1,13
September	Septembre	1,24	1,43	1,52	1,25	1,19	1,66	1,31
Winter	Hiver	0,70	0,84	0,75	1,06	1,23	1,35	0,99
Sommer	Été	1,08	1,20	1,22	1,09	1,07	1,05	1,12
Jahr	Année	1,02	1,12	1,11	1,08	1,14	1,21	1,09
Tatsächliche Erzeugungsmöglichkeit in GWh – Productibilités effectives totales en GWh								
Winter	Hiver	929	1 093	606	999	3 338	279	7 244
Sommer	Été	7 173	6 186	3 329	4 613	4 070	194	25 565
Jahr	Année	8 102	7 279	3 935	5 612	7 408	473	32 809

Die hydrologischen Verhältnisse im *Winterhalbjahr* waren gesamthaft beurteilt mittelmässig, jedoch wiesen sie je nach Region und Monat bedeutende Differenzen auf. Die Abflüsse in den Alpen waren schwach, im Mittelland und im Jura jedoch überdurchschnittlich. Sie waren sehr schwach während der Monate Oktober und März und sehr hoch während der Monate Dezember und Januar. Die hydrologischen Verhältnisse im *Sommerhalbjahr* waren, zusammen mit denjenigen von 1950/51, im Verlaufe der letzten 25 Jahre die günstigsten. Sie waren besonders in Graubünden und im Tessin aussergewöhnlich gut. Der Monat September fiel für die Wasserkrafterzeugung in den letzten 25 Jahren nie so vorteilhaft aus.

Die Erzeugungsmöglichkeit im Winterhalbjahr, ausgedrückt in Prozenten eines durchschnittlichen Winterhalbjahres, erreichte 99 (100) %, jene des Sommerhalbjahres 112 (93) % und jene des ganzen hydrologischen Jahres 109 (94) %.

Die natürlichen Zuflüsse der letzten drei Jahre und ihre Aufteilung in «Laufenergie» und in «Speicherenergie» sind Gegenstand der Fig. 5. Unter «Laufenergie» verstehen wir hier jenen Teil der natürlichen Zuflüsse, der nicht durch ein Saisonspeicherbecken reguliert werden kann. Grundsätzlich handelt es sich um die in Laufwerken erzeugte Energie und um die unterhalb der Speicherbecken gefassten Zuflüsse, die in den unteren Stufen der Speicherwerke verarbeitet werden. Die «Speicherenergie» ist jener Teil der natürlichen Zuflüsse zu den Speicherwerken, der durch das Saisonspeicherbecken reguliert werden kann.

Die gestrichelten Linien geben die langjährigen Durchschnittsdaten wieder.

Die Linie *W* gibt die tatsächliche Erzeugung an; die Fläche zwischen dieser und derjenigen der eingetretenen natürlichen Zuflüsse zeigt die im Winter durch Entnahme aus den

été déficients dans les Alpes et abondants sur le Plateau et le Jura. Ils ont été fortement déficitaires durant les mois d'octobre et de mars et très supérieurs à la moyenne durant les mois de décembre et janvier. Les conditions hydrologiques du *semestre d'été* sont, avec celles de 1950/51, les meilleures observées au cours des 25 dernières années. Elles ont été exceptionnellement bonnes surtout dans les Grisons et au Tessin. Le mois de septembre n'avait jamais été aussi favorable à la production hydraulique pendant les 25 dernières années.

La productibilité du semestre d'hiver, rapportée à la productibilité moyenne de l'hiver, s'est élevée à 99 (100) %, celle du semestre d'été, en pour-cent de la productibilité du semestre d'été, à 112 (93) %. Cela fait pour l'année hydrologique un taux de productibilité moyenne de 109 (94) %.

Les apports naturels des trois dernières années ainsi que leur répartition en «énergie de fil de l'eau» et «énergie d'accumulation» font l'objet de la fig. 5. Par «énergie de fil de l'eau», on entend ici la part des apports naturels qui n'est pas régularisable par un bassin d'accumulation saisonnier. Il s'agit en principe de l'énergie des centrales au fil de l'eau et de débits de centrales à accumulation captés au-dessous du niveau des bassins saisonniers et qui ne sont utilisés que dans les paliers inférieurs. «L'énergie d'accumulation» est la part des apports naturels aux centrales à accumulation qui peut être régularisée par un bassin d'accumulation saisonnier.

Les traits interrompus indiquent les valeurs moyennes de longue durée.

La ligne *W* de la production effective portée en regard des apports naturels permet, par différence, de déterminer la part de production qui est due, en hiver, à des prélèvements dans les bassins d'accumulation saisonniers ou, à l'inverse, la part des apports naturels qui est mise en réserve en été dans ces mêmes réservoirs. Le diagramme inférieur donne les varia-

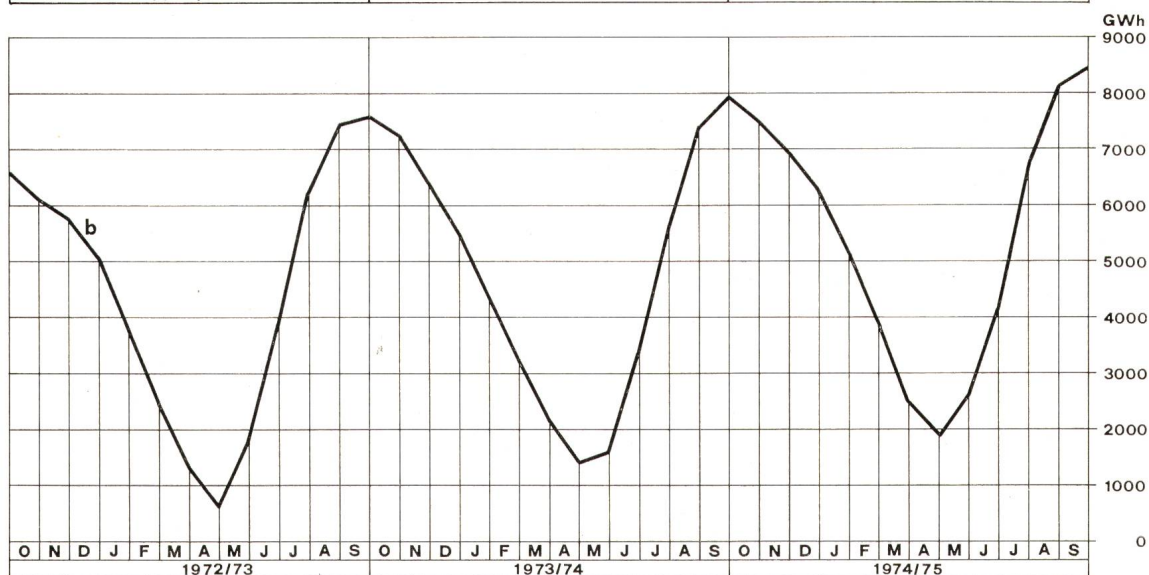
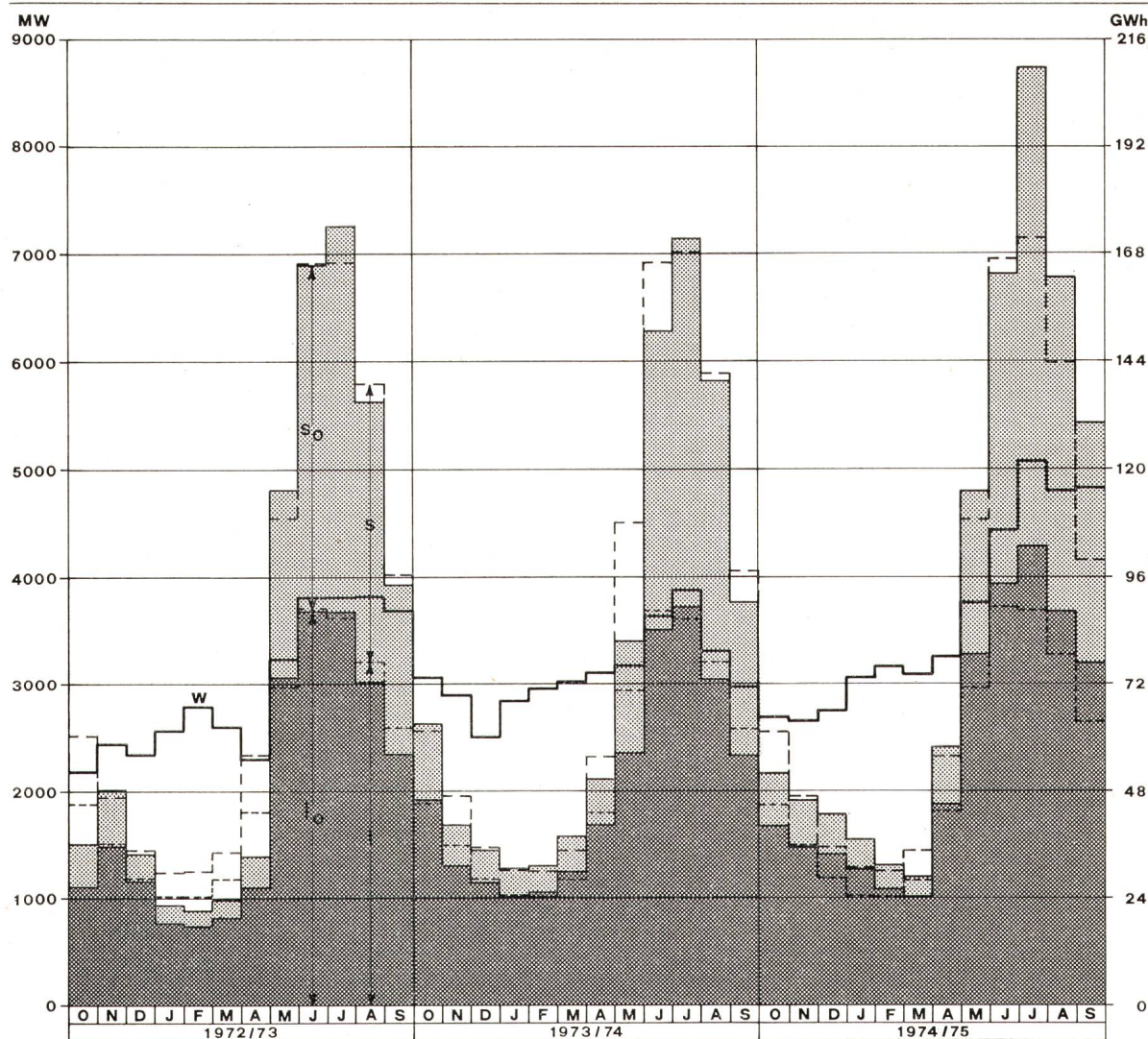


Fig. 5 Monatliche natürliche Zuflüsse

(Die Pumpenenergie ist abgezogen worden)

Oberes Diagramm: durchschnittliche Leistung oder durchschnittliche tägliche Energiemenge

- s_0 tatsächliche, speicherbare Zuflüsse
- s Durchschnittswert der speicherbaren Zuflüsse
- l_0 tatsächliche Laufenergie
- l Durchschnittswert der Laufenergie
- W tatsächliche Wasserkraftwerkproduktion nach Abzug der Pumpenenergie
- b Verlauf des Speicherinhaltes

Fig. 5 Apports naturels mensuels

(L'électricité utilisée pour le pompage d'accumulation a été déduite)

Diagramme supérieur: puissance moyenne ou quantité d'énergie moyenne par jour

- s_0 apports accumulables effectifs
- s apports accumulables moyens
- l_0 apports de fil de l'eau effectifs
- l apports de fil de l'eau moyens
- W production effective pompage d'accumulation déduit
- b variation du contenu des réservoirs

Speichern erzeugte Energie und die Speicherung von natürlichen Zuflüssen im Sommer. Der untere Teil der Fig. 5 gibt die monatlichen Schwankungen des Inhalts der Speicherbecken wieder.

Die Indizes der Erzeugungsmöglichkeit beziehen sich auf die natürlichen, nicht regulierten Zuflüsse. Um *Indizes der möglichen Erzeugung* zu ermitteln, die dem regulierenden Einfluss der Saisonspeicher Rechnung tragen, muss eine bestimmte Annahme betreffend Entleerung und Auffüllung der Speicherbecken getroffen werden. Rechnet man in beiden Fällen mit 80 % des Speichervermögens, so erreicht der «Index der möglichen Erzeugung» für das Winterhalbjahr 1974/75 100 (Vorjahreswinter 100) % und für das Sommerhalbjahr 1975 118 (90) %. Tatsächlich war der Inhalt der Speicherbecken zu Beginn des Sommers noch verhältnismässig gross. Die Füllung während des Sommers betrug nur 70 % des totalen Speichervermögens, so dass die mögliche Erzeugung im Sommer 123 % des Durchschnittswertes erreichte.

2. Jährliche und halbjährliche Erzeugung

Die *tatsächliche Erzeugung der Wasserkraftwerke* war im Winterhalbjahr um 187 GWh geringer (1650 GWh höher) und im Sommerhalbjahr um 4334 GWh höher (515 GWh geringer) als in den entsprechenden Semestern des Vorjahres. *Einschliesslich Pumpenergie* erzeugten die Wasserkraftwerke somit 12 916 (13 103) GWh im Winter und 20 153 (15 819) GWh im Sommer, d. h. 33 069 (28 922) GWh im ganzen hydrologischen Jahr.

Durch die *Pumpspeicherung* wird keine Energie erzeugt, sondern die Verfügbarkeit der Energie zeitlich verschoben, dies vor allem in denjenigen Anlagen, die hauptsächlich für den Pumpbetrieb in Schwachlastzeiten mit darauffolgender Produktion in Starklastzeiten ausgelegt sind. Dieses Verfahren wird in Zukunft immer mehr ins Gewicht fallen. Es handelt sich eigentlich um eine zweimalige, aufeinanderfolgende Produktion durch dieselben Primärenergien. Um daher die Zahlen der Erzeugung nicht unnötig aufzublähen, ordnen wir die zur Pumpspeicherung verwendete elektrische Energie der Rubrik «Produktion» zu und ziehen sie im allgemeinen von der Gesamtproduktion ab. Die Rubrik «Verwendung» enthält prinzipiell keine Pumpenergie. Daraus ergibt sich ein einziges Total für die Elektrizitätsverwendung (einschliesslich Elektrokessel). Ausnahmen bleiben unumgänglich, denn es ist statistisch oft nicht möglich oder unzweckmässig, die Pumpenergie von der Produktion und von der Verwendung abzuziehen (z. B. in Belastungsdiagrammen oder in einigen statistischen Reihen mit teilweise weit zurückliegenden Daten). Die Überschriften, Texte und Legenden enthalten die allenfalls notwendigen Erläuterungen.

Die für *Pumpspeicherung verwendete elektrische Energie* betrug im Winterhalbjahr 270 (511) GWh, im Sommerhalbjahr 1039 (1102) GWh, d. h. im ganzen hydrologischen Jahr 1309 (1613) GWh. Der grössere Teil davon entfällt auf den Ausgleich zwischen Schwachlast- und Starklaststunden, weniger für die Speicherung vom Sommer auf den Winter.

Die Produktion der Kraftwerkgruppe *Emosson* ist aus den im vorangehenden Abschnitt erwähnten Gründen als vollumfänglich schweizerisch angenommen. Der französische Partneranteil erscheint wieder unter den Exporten.

tions mensuelles du niveau des stocks dans les bassins d'accumulation.

Les indices de productibilité se réfèrent aux apports naturels non régularisés. Pour obtenir des *indices de production possible* qui tiennent compte de l'influence régularisatrice des réservoirs saisonniers, il faut admettre une vidange et un remplissage types des bassins d'accumulation. En prenant à cet effet 80 % de la capacité d'accumulation, «l'indice de production possible» s'élève à 100 (année précédente 100) % pour le semestre d'hiver 1974/75 et à 118 (90) % pour le semestre d'été 1975. En fait, le niveau des bassins d'accumulation était relativement haut au début de l'été. Le remplissage n'a été qu de 70 % de la capacité nominale au total, si bien que la production possible s'est élevée à 123 % de celle d'un semestre d'été moyen.

2. Production annuelle et semestrielle

La *production effective des centrales hydrauliques* a été pendant le semestre d'hiver de 187 GWh inférieure (de 1650 GWh supérieure) à celle du semestre d'hiver précédent et pendant le semestre d'été, de 4334 GWh supérieure (de 515 GWh inférieure) à celle du semestre d'été de l'année d'avant. *Production due au pompage d'accumulation incluse*, les centrales hydrauliques ont produit 12 916 (13 103) GWh pendant le semestre d'hiver, 20 153 (15 819) GWh pendant le semestre d'été et 33 069 (28 922) GWh pendant l'année hydrologique.

Le *pompage d'accumulation* ne crée pas d'énergie, mais déplace simplement les disponibilités d'énergie électrique dans le temps, surtout lorsqu'il s'agit de centrales destinées essentiellement au pompage pendant les heures creuses avec production subséquente pendant les heures de pleine charge. Ce système de pompage-turbinage deviendra de plus en plus important. C'est pourquoi, afin que ce mode de production n'enfle pas inconsiderablement les chiffres de production (il s'agit en fait de deux productions successives par la même énergie primaire), nous rangeons l'énergie électrique utilisée pour le pompage dans les bassins d'accumulation sous la rubrique «production» et la déduisons en règle générale de la production totale. La rubrique «consommation» ne comprend en principe pas l'énergie de pompage. Il n'y a ainsi qu'un seul total de la consommation (chaudières électriques comprises). Des exceptions sont faites lorsqu'il n'est statistiquement pas possible ou qu'il est simplement inapproprié de déduire l'énergie de pompage de la production et de la consommation (diagrammes de charge par exemple ou séries statistiques anciennes). Les en-têtes, textes et légendes indiquent s'il est nécessaire toutes les précisions utiles.

L'*énergie électrique utilisée pour le pompage dans les bassins d'accumulation* s'est élevée pendant le semestre d'hiver à 270 (511) GWh, pendant le semestre d'été à 1039 (1102) GWh, soit à 1309 (1613) GWh pour l'ensemble de l'année. La majeure partie de ces pompages n'est plus une accumulation d'été en vue d'une utilisation en hiver, mais bien un pompage en heures creuses pour un turbinage en heures pleines.

La production de l'aménagement d'*Emosson*, pour les raisons indiquées à la section précédente, est considérée comme étant entièrement suisse. La part française se retrouve sous les exportations.

Die an einem dritten Mittwoch des Monats registrierte *maximale Leistung der Wasserkraftwerke* erreichte im Winterhalbjahr 6600 (6300) MW und im Sommerhalbjahr 8230 (6400) MW. Die virtuelle Benutzungsdauer, d. h. der Quotient aus den in den Halbjahren erzeugten Energiemengen (Pumpenergie nicht abgezogen) und diesen maximalen Leistungen, betrug 1960 (2080) Stunden im Winter und 2450 (2470) Stunden im Sommer. Die Benutzungsdauer der im Jahr aufgetretenen Höchstleistung erreichte 4020 (4520) Stunden. Im Zeitpunkt der Winterspitze (im Januar) stand darüber hinaus noch eine Leistungsreserve von ungefähr 1500 (1600) MW zur Verfügung, im Zeitpunkt der Sommerspitze (im September) eine solche von ungefähr 500 (1800) MW. Die virtuelle Benutzungsdauer der zur Zeit der Halbjahresspitze gesamthaft verfügbaren Leistung betrug also im Winter rund 1600 (1650) Stunden und im Sommer 2080 (1930) Stunden. Im Monat Juli erreichte die verfügbare Leistung 9700 (9500) MW. Die diesem Wert entsprechende Jahresbenutzungsdauer betrug 3410 (3040) Stunden.

Die *Erzeugung der konventionell-thermischen Kraftwerke* war gegenüber dem Vorjahr noch einmal rückläufig und betrug 1366 (1503) GWh im Winter, 474 (664) GWh im Sommer, d. h. 1840 (2167) GWh im ganzen Jahr. Die *aufgetretene Höchstleistung* erreichte 570 (460) MW im Winter und 410 (320) MW im Sommer; die entsprechenden virtuellen Benutzungsdauern beliefen sich auf 2400 (3270) Stunden im Winter und 1160 (2080) Stunden im Sommer. Bezogen auf das ganze Jahr betrug die Benutzungsdauer der maximal erzeugten Leistung (aufgetreten im Winter) 3230 (4710) Stunden. Rechnet man mit der gesamten installierten Leistung statt mit der tatsächlich maximal erzeugten, so fällt die virtuelle Benutzungsdauer auf 3100 (3660) Stunden.

Die *Erzeugung der Kernkraftwerke* ist dagegen auf bisher nie erreichte Halbjahres- und Jahreswerte angestiegen. Sie betrug 4206 (3298) GWh im Winter und 3167 (2861) GWh im Sommer, woraus ein Jahrestotal von 7373 (6159) GWh resultiert. Die *aufgetretene Höchstleistung* erreichte im Winter 1010 (980) MW, im Sommer 980 (960) MW; die entsprechenden virtuellen Benutzungsdauern ergaben 4170 (3370) Stunden im Winter und 3230 (2980) Stunden im Sommer beziehungsweise 7300 (6280) Stunden im ganzen hydrologischen Jahr. Rechnet man auch hier mit der gesamten Nennleistung der drei in Betrieb stehenden Kernkraftwerke von 1006 MW, so ergibt sich eine Benutzungsdauer von 7330 Stunden für das Berichtsjahr und 6110 für das vorangegangene Jahr. Die Betriebsbedingungen waren folglich im Jahr 1974/75 bedeutend günstiger, als es den durchschnittlichen Erwartungen entspricht, denen je nach Autor eine virtuelle Benutzungsdauer von 6000 bis 7000 Stunden zugrunde gelegt wird. (Es fehlen hierfür noch stichhaltige Erfahrungszahlen.)

Die *Anteile* der hydraulischen, konventionell-thermischen und der Kernkraftwerke an der gesamten Erzeugung (abzüglich Pumpenergie) betragen für das ganze hydrologische Jahr 78 (77), 4 (6) und 18 (17) %.

3. Monatliche Erzeugung

Fig. 6 gibt für jeden Monat der letzten drei Jahre den Anteil der verschiedenen Kategorien an der gesamten Erzeugung an. Die Werte sind in Durchschnittsleistungen und Tagesmitteln angegeben.

La *puissance maximum des centrales hydrauliques* enregistrée un troisième mercredi du mois a atteint 6600 (6300) MW durant le semestre d'hiver et 8230 (6400) MW durant le semestre d'été. La durée d'utilisation virtuelle de ces puissances, c'est-à-dire le quotient de la production semestrielle (pompage non déduit) et de ces puissances maximums, est de 1960 (2080) heures pour le semestre d'hiver et de 2450 (2470) heures pour le semestre d'été. Pour l'ensemble de l'année, la durée d'utilisation de la puissance maximum annuelle s'est élevée à 4020 (4520) heures. Au moment de la pointe d'hiver (en janvier), il restait, dans les centrales hydrauliques, une puissance disponible non utilisée de 1500 (1600) MW environ, au moment de la pointe du semestre d'été (en septembre), une puissance disponible de 500 (1800) MW environ. La durée d'utilisation virtuelle de la puissance totale disponible au moment de la pointe semestrielle s'est élevée à 1600 (1650) heures environ pendant le semestre d'hiver et à 2080 (1930) heures pendant le semestre d'été. Au mois de juillet, la puissance disponible atteignait 9700 (9500) MW environ. La durée d'utilisation annuelle qui correspond à cette puissance maximum annuelle disponible est de 3410 (3040) heures.

La *production des centrales thermiques classiques* a encore une fois diminué par rapport à l'année précédente. Elle n'a atteint que 1366 (1503) GWh pendant le semestre d'hiver, 474 (664) GWh pendant le semestre d'été, ce qui fait 1840 (2167) pendant l'ensemble de l'année. La *puissance maximum* enregistrée fut de 570 (460) MW en hiver et de 410 (320) MW en été. Les durées d'utilisation virtuelles de ces puissances maximums sont de 2400 (3270) heures au semestre d'hiver et de 1160 (2080) heures au semestre d'été. Rapportée à l'ensemble de l'année, la durée d'utilisation de la puissance maximum (survenue en hiver) s'élève à 3230 (4710) heures. Si l'on se réfère à la puissance installée (au lieu de la puissance maximum enregistrée), la durée d'utilisation annuelle descend à 3100 (3660) heures.

La *production des centrales nucléaires* en revanche est montée à des valeurs semestrielles et annuelles encore jamais atteintes; 4206 (3298) GWh ont été produits pendant le semestre d'hiver, 3167 (2861) GWh pendant le semestre d'été, ce qui donne un total de 7373 (6159) GWh pour l'ensemble de l'année. La *puissance maximum* enregistrée a atteint en hiver 1010 (980) MW, en été 980 (960) MW. Les durées d'utilisation virtuelles de ces puissances se montent à 4170 (3370) heures pour le semestre d'hiver, à 3230 (2980) heures pour le semestre d'été et à 7300 (6280) heures pour l'année hydrologique. Si l'on se réfère à la puissance nominale totale de 1006 MW pour les trois centrales nucléaires, les durées d'utilisation font respectivement 7330 heures pour le dernier exercice et 6110 heures pour l'exercice qui l'a précédé. Les conditions de production des centrales nucléaires ont donc été pour l'année hydrologique 1974/75 bien meilleures que ce que l'on attend en moyenne de ces installations, soit une durée d'utilisation virtuelle allant de 6000 à 7000 heures suivant les auteurs. (Des bases expérimentales suffisamment étendues font encore défaut pour établir des moyennes significatives.)

Les *parts respectives* des centrales hydrauliques, thermiques classiques et nucléaires à la production totale (énergie de pompage déduite) se montent pour l'ensemble de l'année hydrologique à 78 (77), 4 (6) et 18 (17) %.

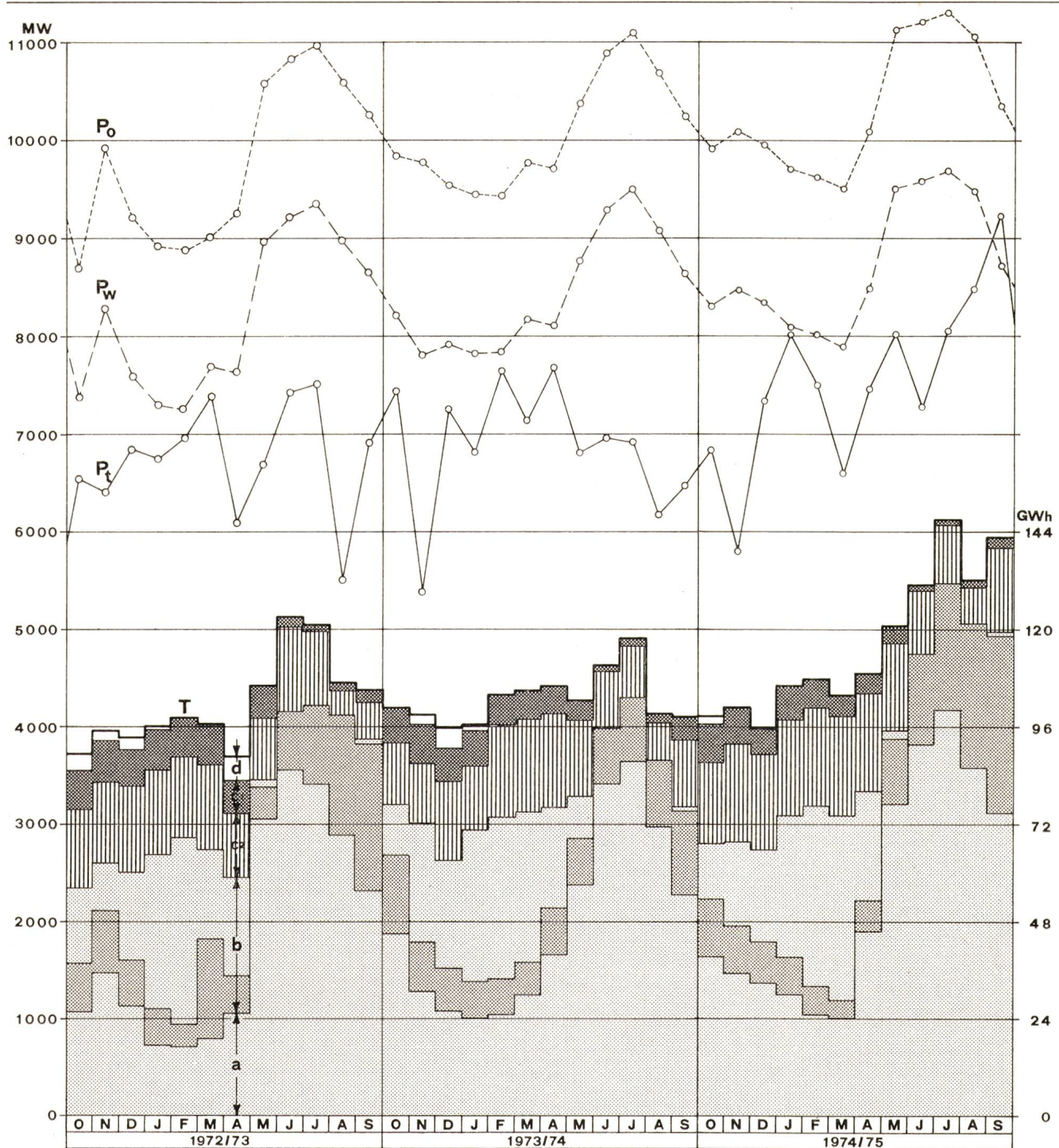


Fig. 6 Monatliche Durchschnittserzeugung und monatliche Höchstleistung
(Die Pumpenenergie ist nicht abgezogen)

Durchschnittserzeugung (in MW oder GWh pro Tag):

- a Erzeugung aus Laufenergie
- b Erzeugung aus speicherbaren Zuflüssen, wovon heller Teil Entnahme von Saison-Speicherwasser
- c_1 Konventionell-thermische Erzeugung
- c_2 Erzeugung der Kernkraftwerke
- d Einfuhrüberschuss
- T Gesamte Abgabe

Höchstleistung:

- P_t Höchstlast des gesamten Landesverbrauches + Ausfuhrüberschuss
- P_w In den Wasserkraftwerken verfügbar gewesene Leistung
- P_0 Gesamte verfügbar gewesene Leistung (24stündige Laufwerkleistung + 95% der Ausbauleistung der Speicherwerke + installierte Leistung der thermischen und Kernkraftwerke + Einfuhrüberschuss zur Zeit der Höchstlast)

Fig. 6 Production moyenne et puissance maximum mensuelles
(L'électricité utilisée pour le pompage d'accumulation est comprise)

Production moyenne (en MW ou GWh par jour):

- a production par des apports de fil de l'eau
- b production par des apports accumulables; partie claire: par prélèvement sur les réserves saisonnières
- c_1 production thermique classique
- c_2 production nucléaire
- d excédent d'importation
- T fourniture totale

Puissance maximum:

- P_t charge maximum de la consommation totale du pays + excédent d'exportation
- P_w puissance disponible des centrales hydrauliques
- P_0 puissance disponible totale (puissance moyenne de 24 h des centrales au fil de l'eau + 95% de la puissance maximum possible des centrales à accumulation + puissance installée des centrales thermiques et nucléaires + excédent d'importation au moment de la charge maximum)

Die höchste monatliche Erzeugung der Wasserkraftwerke war jene des Monats Juli (Juli) mit einem Tagesmittel von 131,2 (103,2) GWh, die niedrigste jene des Monats Dezember (Dezember) mit 65,9 (63,3) GWh. Im Februar deckten die natürlichen Zuflüsse 41 % und die Entnahmen aus den Speicherbecken 59 % der aus Wasserkraft erzeugten Energie.

Aus Fig. 6 ist für jeden Monat die «Laufenergie» ersichtlich, d. h. der Anteil, der aus natürlichen, nicht durch Saisonspeicherbecken regulierten Zuflüssen erzeugt worden ist. Für den Monat Juli 1975 betrug dieser Anteil 76 % der gesamten Wasserkrafterzeugung des Monats.

Die höchste monatliche Erzeugung der konventionell-thermischen Kraftwerke trat im Oktober (November) auf mit einem Tagesmittel von 9,2 (9,6) GWh oder 10 (10) % der totalen Erzeugung. Für die Kernkraftwerke betrugen im März (April) die entsprechenden Werte 24,1 (22,8) GWh oder 23 (22) % der totalen Erzeugung.

Die Fig. 6 zeigt mit den Punkten P_t die Höchstlast der gesamten Abgabe am dritten Mittwoch jedes Monats, mit den Punkten P_0 die gesamthaft verfügbare Leistung und mit den Punkten P_w die allein in den Wasserkraftwerken verfügbare Leistung.

4. Speicherhaushalt

Die monatlichen Veränderungen des Energieinhaltes der Speicherbecken gehen aus der Kurve in Fig. 5 hervor, die den gesamten Speicherinhalt am Ende jedes Monats wiedergibt. Tabelle VI gibt Auskunft über die Speicherentnahmen seit dem 1. Oktober. Unberücksichtigt bleiben in der Tabelle eine allfällige teilweise Wiederauffüllung des einen oder anderen Speicherbeckens durch Zuflüsse während der betrachteten Monate und die spätere Entnahme. Die gesamte Entnahme gemäss Tabelle VI entspricht der Differenz zwischen dem Speicherinhalt vom 1. Oktober und der Summe der seit

3. Production mensuelle

La fig. 6 indique, pour chacun des mois des trois dernières années, la part qui revient à chacune des catégories de production dans la production totale. Les valeurs sont exprimées en puissance moyenne mensuelle et en moyenne journalière.

La production hydroélectrique du mois de juillet (juillet) a été la plus élevée avec une moyenne journalière de 131,2 (103,2) GWh et celle du mois de décembre (décembre), la plus faible avec une moyenne journalière de 65,9 (63,3) GWh. En février, les débits naturels ont fourni 41 % et les prélèvements dans les bassins d'accumulation 59 % de la production hydroélectrique du mois.

L'aire inférieure de la fig. 6 indique, pour chacun des mois, quelle est la part de la production revenant à de «l'énergie de fil de l'eau», c'est-à-dire à des débits ne pouvant pas être régularisés par des bassins d'accumulation saisonniers. Pour le mois de juillet 1975, cette part s'est élevée à 76 % de la production hydraulique totale du mois.

La production mensuelle maximum des centrales thermiques a été enregistrée au mois d'octobre (novembre) avec une moyenne journalière de 9,2 (9,6) GWh ou 10 (10) % de la production totale de l'ensemble des centrales. Pour les centrales nucléaires, les valeurs maximums correspondantes se montent à 24,1 (22,8) GWh en mars (avril), soit 23 (22) % de la production totale.

La fig. 6 indique en outre la charge maximum P_t enregistrée le troisième mercredi du mois, la puissance totale disponible P_0 et la puissance disponible dans les seules centrales hydroélectriques P_w .

4. Réservoirs saisonniers

Les variations mensuelles du contenu des lacs d'accumulation sont reportées à la fig. 5 en une courbe qui donne le niveau de l'ensemble des réserves à la fin de chaque mois. Le

Entnahme von Saison-Speicherwasser
Prélèvement sur les réserves saisonnières

Tabelle VI
Tableau VI

		Hydrologisches Jahr – Année hydrologique					
		1969/1970	1970/1971	1971/1972	1972/1973	1973/1974	1974/1975
Speichervermögen ¹⁾ Speicherinhalt ¹⁾	Capacité totale ¹⁾ Energie accumulée ¹⁾	GWh					
		7590 6649	7910 7556	7930 7001	7930 6627	7890 7577	8390 7916
		Entnahme – Prélèvement					
Oktober	Octobre	508	402	675	577	383	419
November	Novembre	814	1016	882	359	876	617
Dezember	Décembre	1034	1234	922	682	835	696
Januar	Janvier	1056	1409	1155	1190	1159	1082
Februar	Février	934	1208	1022	1304	1118	1247
März	Mars	1036	1228	1074	1231	1162	1410
April	Avril	727	344	635	732	744	803
Mai	Mai	119	41	215	60	328	61
Total		6228	6882	6580	6135	6605	6335
		Entnahme in % des Speichervermögens – Prélèvement en % de la capacité					
1. Okt....31. März	1 ^{er} oct....31 mars	71	82	72	67	70	65
1. Okt....31. Mai	1 ^{er} oct....31 mai	82	87	83	77	84	76

¹⁾ Am 1. Oktober – ¹⁾ Au 1^{er} octobre

diesem Datum erreichten Minimalinhalte jedes einzelnen Speicherbeckens. Grössere Abweichungen gegenüber den Werten, die sich aus dem Unterschied zwischen dem gesamten Inhalt am Anfang und am Ende eines Monats ergeben, sind insbesondere für die Monate April und Mai zu verzeichnen.

Im Mittel der sechs letzten Jahre betrug die Entnahme von Saisonspeicherwasser während des Wintersemesters 71 % des Speichervermögens.

C. Vorausschau auf die Entwicklung

1. Ausbau der Produktionsanlagen

Das Ergebnis der Ende 1975 bei den Bauherren durchgeführten Erhebung über ihre Bauprogramme ist in Tabelle VII enthalten.

Vom 1. Oktober 1974 bis 30. September 1975 sind die folgenden Wasserkraftanlagen oder Werkerweiterungen mit mehr als 10 GWh jährlicher Erzeugungsmöglichkeit in Betrieb genommen worden:

Fieschertal (Gommer Kraftwerke AG), im Juni 1975
Löntsch, Erneuerung (Nordostschweizerische Kraftwerke AG), im Juni 1975
Bremgarten-Zufikon (Aargauisches Elektrizitätswerk), im August 1975
Lötschen (Kraftwerk Lötschen AG), im September 1975

Am 1. Oktober 1975 waren die folgenden Wasserkraftwerke mit einer jährlichen Erzeugungsmöglichkeit von mehr als 10 GWh im Bau:

Albula-Domleschg (Elektrizitätswerk der Stadt Zürich)
Kappelerhof, Erneuerung (Städtische Werke Baden)
Kubel, Erneuerung (St. Gallisch-Appenzellische Kraftwerke AG)
Oberaar, Pumpspeicherwerk (Kraftwerke Oberhasli AG)
Sarganserland (Kraftwerke Sarganserland AG)

Ausserdem waren die folgenden Kernkraftwerke im Bau:

Gösgen-Däniken, 920 MW (Kernkraftwerk Gösgen-Däniken AG)
Leibstadt, 950 MW (Kernkraftwerk Leibstadt AG)
Kaiseraugst, 920 MW (Kernkraftwerk Kaiseraugst AG)

Nach Inbetriebnahme der in Bau befindlichen Wasserkraftwerke werden die Erzeugungsmöglichkeiten bis 1977/78 im Winter um 260 GWh und im Sommer um 450 GWh ansteigen. Zuzufolge der beim Pumpbetrieb eintretenden Verluste ergibt sich jedoch nach der Inbetriebnahme der neuen Pumpspeicherwerke eine verminderte totale Produktion.

Das Kernkraftwerk Gösgen-Däniken sollte ab Mai 1978 Energie an das Netz abgeben, dasjenige von Leibstadt ab September 1980 und dasjenige von Kaiseraugst ab Juli 1982. Im Vergleich mit den früheren Bauprogrammen ergeben sich erneut verspätete Inbetriebnahmen von einem halben, von einem ganzen und von anderthalb Jahren.

Die Tabelle VII zeigt die Erzeugungsmöglichkeiten der in Betrieb stehenden und im Bau befindlichen Kraftwerke, mit denen man bei *mittleren* hydrologischen Bedingungen rechnen kann. Die Schätzung der mutmasslichen Produktion der im Bau befindlichen, grossen Kernkraftwerke stützt sich für die ersten Betriebsjahre auf statistische Angaben zur Betriebsaufnahme sehr grosser konventionell-thermischer Anlagen.

Das tableau VI indique le prélèvement dès le 1^{er} octobre sur les réserves saisonnières, sans tenir compte d'un remplissage partiel de l'un ou l'autre bassin d'accumulation dans les mois mentionnés, ni d'une éventuelle vidange subséquente. En fait, les prélèvements totaux du tableau VI correspondent à la différence entre le contenu des bassins d'accumulation au 1^{er} octobre et la somme des minimums atteints par chacun d'eux depuis lors. Ces valeurs s'écartent, surtout pour les mois d'avril et mai, des différences entre la somme des réserves au début et à la fin du mois.

Le taux de vidange pendant le semestre d'hiver pour les six dernières années est de 71 %.

C. Prévisions de développement

1. Nouveaux aménagements

Les informations recueillies fin 1975 auprès des maîtres de l'œuvre sur leurs programmes de construction sont résumées dans le tableau VII.

Du 1^{er} octobre 1974 au 30 septembre 1975, les centrales hydrauliques ou agrandissements suivants, d'une productibilité annuelle supérieure à 10 GWh, ont été mis en service:

Fieschertal, aménagement du ...
(Forces motrices de Conches S. A.), en juin 1975
Löntsch, rénovation (Forces motrices du Nord-Est de la Suisse S. A.), en juin 1975
Bremgarten-Zufikon (Entreprises électriques d'Argovie), en août 1975
Lötschen (Forces motrices de Lötschen S. A.), en septembre 1975

Etaient en construction au 1^{er} octobre 1975 les centrales hydroélectriques suivantes, d'une productibilité supérieure à 10 GWh:

Albula-Domleschg (Service électrique de la ville de Zurich)
Kappelerhof, rénovation (Services industriels de Baden)
Kubel, rénovation (Forces motrices de St-Gall et Appenzell S. A.)
Oberaar, centrale de pompage-turbinage (Forces motrices de l'Oberhasli S. A.)
Sarganserland, aménagement du ...
(Forces motrices du Sarganserland S.A.).

En construction étaient en outre les centrales nucléaires suivantes:

Gösgen-Däniken, 920 MW (Centrale nucléaire de Gösgen-Däniken S. A.)
Leibstadt, 950 MW (Centrale nucléaire de Leibstadt S. A.)
Kaiseraugst, 920 MW (Energie nucléaire de Kaiseraugst S. A.)

La mise en service successive des centrales hydrauliques en construction accroîtra jusqu'en 1977/78 les possibilités de production hydroélectrique de 260 GWh pendant le semestre d'hiver et de 450 GWh pendant le semestre d'été. A cause des pertes de rendement des centrales de pompage-turbinage entrant en service, la production possible totale diminuera ensuite.

La centrale nucléaire de Gösgen-Däniken devrait livrer de l'énergie au réseau dès le mois de mai 1978, celle de Leibstadt, dès le mois de septembre 1980 et celle de Kaiseraugst, dès le mois de juillet 1982. Par rapport aux prévisions antérieures, leur mise en service est ainsi encore une fois retardée respectivement d'une demi-année, d'une année et d'une année et demie.

Le tableau VII donne la production possible que l'on peut espérer en année à conditions hydrologiques *moyennes* des

	Wasserkraftwerke ¹⁾					Thermische und Kernkraftwerke				Gesamte Produktions- möglichkeit im mittleren Jahr		
	Ausbau- leistung (am 31. Dez.)	Speicher- vermögen (am 1. Okt.)	Mittlere Produktionsmöglichkeit ²⁾			Installierte Leistung (am 31. Dez.)	Produktions- möglichkeit ³⁾					
			Winter	Sommer	Jahr		Winter	Sommer	Jahr	Winter	Sommer	Jahr
	MW	GWh	GWh			MW	GWh			GWh		
Stand 1974/75	10 050	8 170	13 720	15 880	29 600	1 600	5 800	3 800	9 600	19 520	19 680	39 200
Zunahme												
1975/76	190	160	150	250	400	—	—	—	—	150	250	400
1976/77	230	30	50	130	180	—	—	—	—	50	130	180
1977/78	290	10	60	70	130	—	—	900	900	60	970	1 030
1978/79	50	30	—20	20	—	920	1 800	700	2 500	1 780	720	2 500
1979/80	300	—	—200	—200	—400	—	400	800	1 200	200	600	800
1980/81	—	—	—	—	—	950	2 700	2 200	4 900	2 700	2 200	4 900
1981/82	—	—	—	—	—	—	1 100	1 300	2 400	1 100	1 300	2 400
Stand 1981/82	11 110 ³⁾	8 400	13 760	16 150	29 910	3 470	11 800	9 700	21 500	25 560	25 850	51 410
Zunahme gegen- über 1974/75	1 060 ⁴⁾	230	40	270	310	1 870	6 000	5 900	11 900	6 040	6 170	12 210
do. in Prozent	10 %	3 %	—	2 %	1 %	116 %	103 %	155 %	124 %	31 %	31 %	31 %

1) Ohne den französischen Anteil an den internationalen Anlagen Emosson.

2) Unter Annahme, dass die Speicherentnahme im Winter 80 % des Speichervermögens vom 1. Oktober beträgt. Der Elektrizitätsverbrauch für den Antrieb von Speicherpumpen ist abgezogen.

3) Wovon 8010 MW Speicherwerk- und 3100 MW Laufwerkleistung.

4) Wovon 810 MW Speicherwerk- und 250 MW Laufwerkleistung.

5) Vor Ende 1963 bestehende thermische Kraftwerke: Grösste registrierte Halbjahreserzeugung. Seitdem in Betrieb gesetzte thermische und Kernkraftwerke: 4000 Stunden Benutzungsdauer im Winter; thermische Kraftwerke 2000 Stunden, Atomkraftwerke 3000 Stunden Benutzungsdauer im Sommer. Grosse im Bau stehende Kernkraftwerke: erstes Betriebsjahr 50 %, zweites 60 %, drittes 80 % und ab viertem Jahr 100 % der vorerwähnten Benutzungsdauer.

Production possible des centrales suisse en service et en construction

Tableau VII

	Centrales hydroélectriques ¹⁾					Centrales thermiques et nucléaires				Production possible totale en année moyenne		
	Puissance maximum possible (au 31 déc.)	Capacité d'accumulation (au 1 ^{er} oct.)	Production possible moyenne ²⁾			Puissance installée (au 31 déc.)	Production possible ³⁾					
			hiver	été	année		hiver	été	année	hiver	été	année
	MW	GWh	GWh			MW	GWh			GWh		
Etat 1974/75	10 050	8 170	13 720	15 880	29 600	1 600	5 800	3 800	9 600	19 520	19 680	39 200
Accroissement												
1975/76	190	160	150	250	400	—	—	—	—	150	250	400
1976/77	230	30	50	130	180	—	—	—	—	50	130	180
1977/78	290	10	60	70	130	—	—	900	900	60	970	1 030
1978/79	50	30	—20	20	—	920	1 800	700	2 500	1 780	720	2 500
1979/80	300	—	—200	—200	—400	—	400	800	1 200	200	600	800
1980/81	—	—	—	—	—	950	2 700	2 200	4 900	2 700	2 200	4 900
1981/82	—	—	—	—	—	—	1 100	1 300	2 400	1 100	1 300	2 400
Etat 1981/82	11 110 ³⁾	8 400	13 760	16 150	29 910	3 470	11 800	9 700	21 500	25 560	25 850	51 410
Accroissement												
par rapport à 1974/75	1 060 ⁴⁾	230	40	270	310	1 870	6 000	5 900	11 900	6 040	6 170	12 210
id. en %	10 %	3 %	—	2 %	1 %	116 %	103 %	155 %	124 %	31 %	31 %	31 %

1) Abstraction faite de la part française à l'aménagement international d'Emosson.

2) En admettant que le prélèvement d'hiver dans les bassins d'accumulation atteigne 80 % de la capacité d'accumulation au 1^{er} octobre. L'énergie utilisée pour le pompage d'accumulation a été déduite.

3) Dont 8010 MW pour les centrales à accumulation et 3100 MW pour les centrales au fil de l'eau.

4) Dont 810 MW pour les centrales à accumulation et 250 MW pour les centrales au fil de l'eau.

5) Centrales existant fin 1963: production maximum enregistrée. Centrales thermiques et nucléaires mises en service depuis lors: hiver, 4000 heures d'utilisation; été, pour les centrales thermiques 2000 heures, pour les centrales nucléaires 3000 heures d'utilisation. Grandes centrales nucléaires en construction: première année de marche 50 %, deuxième année 60 %, troisième année 80 % et à partir de la quatrième année 100 % des durées d'utilisation ci-avant.

gen in europäischen Ländern. Fig. 7 zeigt zudem die denkbare *minimale* Produktionsmöglichkeit, d. h. unter der Annahme extrem ungünstiger Bedingungen und gleichzeitigem Ausfall infolge Störungen der für die nukleare Produktion wichtigsten Produktionseinheit während des ganzen Semesters.

centrales en service et en construction. L'estimation de la production vraisemblable des grandes centrales nucléaires en construction se fonde, pour les premières années de production, sur des données statistiques relatives à la mise en exploitation de très grands groupes thermiques classiques dans les pays européens. La fig. 7 indique au surplus la production

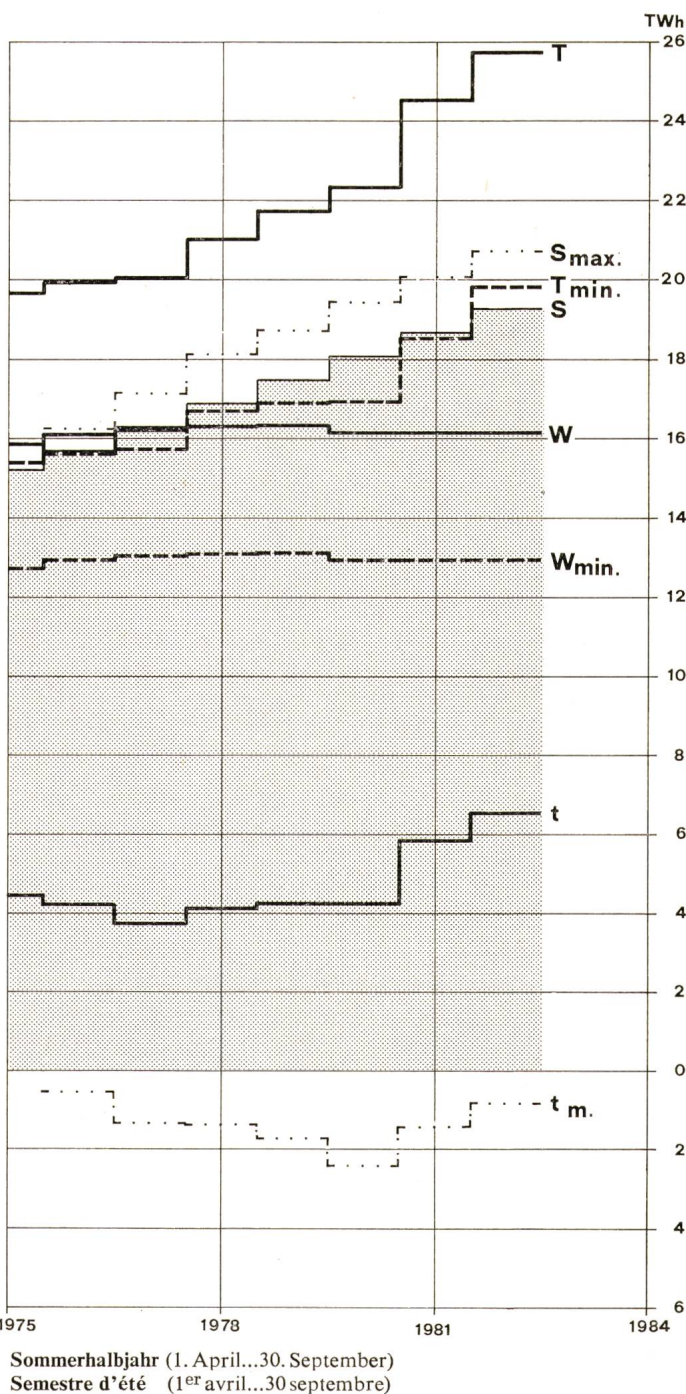
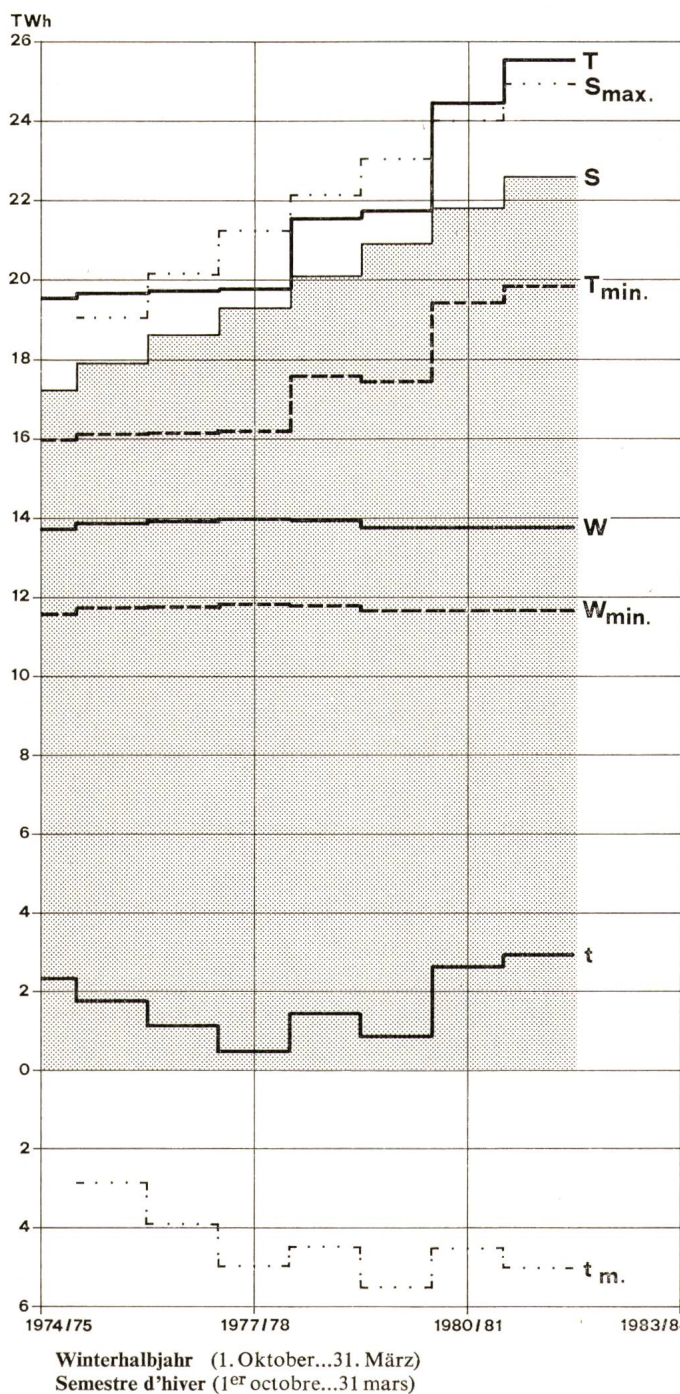


Fig. 7 Zukünftige Entwicklung der Erzeugung und des Bedarfs

(Die Pumpenenergie ist von der Erzeugung und vom Bedarf abgezogen worden)

- S Voraussichtlicher Bedarf bei mittlerer Zunahme
- S_{max} Obere Grenze der Abweichungen
- T Gesamte Produktionsmöglichkeit in mittleren Jahren
- W Mittlere Produktionsmöglichkeit der Wasserkraftwerke
- T_{min} Gesamte Produktionsmöglichkeit bei extremer Trockenheit und Ausfall der für die nukleare Produktion wichtigsten Produktionseinheit während des ganzen Semesters
- W_{min} Produktionsmöglichkeit der Wasserkraftwerke bei extremer Trockenheit
- t, t_m Abstand zwischen S und T , S_{max} und T_{min}

Fig. 7 Prévisions de production et de consommation

(L'électricité utilisée pour l'accumulation par pompage a été déduite tant du côté de la production que du côté de la consommation)

- S prévisions moyennes de consommation
- S_{max} limite supérieure des écarts
- T production moyenne possible de l'ensemble des centrales
- W production moyenne possible des centrales hydroélectriques
- T_{min} production possible de l'ensemble des centrales en cas de sécheresse extrême et d'arrêt pendant tout le semestre du groupe nucléaire le plus important du point de vue production
- W_{min} production possible des centrales hydroélectriques en cas de sécheresse extrême
- t, t_m différences entre S et T , S_{max} et T_{min}

Im hydrologischen Jahr 1974/75 haben die konventionell-thermischen und nuklearen Kraftwerke 23 % der im Lande erzeugten Energie geliefert. Bis 1981/82 wird dieser Anteil bei mittleren hydrologischen Verhältnissen auf 42 % und bei sehr ungünstigen hydrologischen Verhältnissen auf ungefähr 50 % steigen.

2. Zunahme des Verbrauchs

Die Verbrauchsprognosen erscheinen immer gewagter, einerseits wegen der ungewissen wirtschaftlichen Entwicklung in nächster Zukunft, und andererseits ist es schwierig, das Ausmass der Substitution von Erdölderivaten durch die Elektrizität abzuschätzen. Vom gesamten Nutzenergiever-

minimum vraisemblable, c'est-à-dire dans l'hypothèse de conditions hydrologiques extrêmement défavorables et d'arrêt simultané durant tout le semestre, pour cause de perturbation, du groupe nucléaire le plus important du point de vue production.

Pendant l'année hydrologique 1974/75, les centrales thermiques classiques et nucléaires ont fourni 23 % de l'énergie électrique produite en Suisse. En 1981/82, cette part sera de 42 % en année moyenne et de 50 % environ si les conditions hydrologiques sont très mauvaises.

2. Augmentation de la consommation

Les pronostics de consommation deviennent toujours plus aléatoires, d'une part parce que l'évolution future de l'activité économique est incertaine et d'autre part, parce qu'il est difficile de supputer dans quelle mesure l'énergie électrique se substituera aux produits pétroliers. On estime en effet que

Elektrizitätswerke der allgemeinen Versorgung
Entreprises électriques livrant à des tiers

Tabelle VIII
Tableau VIII

Jahr Année	Erzeugung und Bezug – Production et achat					Total Er- zeugung und Bezug Pump- energie abge- zogen	Abgabe im Inland – Fournitures dans le pays							Ausfuhr- über- schuss (— = Einfuhr- über- schuss)
	Wasser- kraft- werke	Ther- mische Kraft- werke	Kern- kraft- werke	Bezug von Selbst- produ- zenten	Ver- brauch der Spei- cher- pumpen (—)		Haushalt Ge- werbe Land- wirt- schaft	Bahnen	All- gemeine Indu- strie ¹⁾	Elektro- chemie, -metal- lurgie und -thermie ²⁾	Elektro- kessel	Verluste ³⁾	Total	
	Cent- rales hydrau- liques	Cent- rales ther- miques	Cent- rales nucléai- res	Achat aux auto- produc- teurs	Pompage d'accu- mula- tion (—)	Produc- tion totale pompage déduit	Usages domes- tiques, artisanat, agri- culture	Chemins de fer	Indus- trie en général ¹⁾	Electro- chimie, -metal- lurgie et -thermie ²⁾	Chau- dières élec- triques	Pertes ³⁾	Total	Solde expor- ta- teur (— = Solde importa- teur)
	in GWh (Millionen kWh) – en GWh (millions de kWh)						in GWh (Millionen kWh) – en GWh (millions de kWh)							
Winter Hiver														
1950/51	4 261	29	—	117	21	4 386	1 968	332	807	575	137	606	4 425	— 39
1960/61	8 652	12	—	228	25	8 867	3 985	432	1 468	1 233	77	911	8 106	761
1970/71	12 402	1 190	804	315	261	14 450	6 993	784	2 883	2 017	9	1 344	14 030	420
1971/72	9 982	1 433	1 453	180	476	12 572	7 393	864	3 038	1 898	12	1 381	14 586	— 2 014
1972/73	10 399	1 394	3 740	178	608	15 103	8 020	905	3 237	1 873	7	1 474	15 516	— 413
1973/74	11 862	1 224	3 298	333	505	16 212	8 403	852	3 237	2 054	10	1 485	16 041	171
1974/75	11 795	1 061	4 206	295	270	17 087	8 736	850	3 110	2 045	2	1 426	16 169	918
Sommer Été														
1951	5 455	8	—	262	62	5 663	1 753	269	788	743	742	636	4 931	732
1961	9 905	11	—	391	156	10 151	3 579	376	1 426	1 245	304	885	7 815	2 336
1971	13 687	374	496	507	981	14 083	6 033	734	2 611	1 679	49	1 185	12 291	1 792
1972	12 359	462	2 137	503	1 040	14 421	6 468	742	2 824	1 513	36	1 252	12 835	1 586
1973	14 239	542	2 533	665	1 167	16 812	6 889	808	2 957	1 557	13	1 303	13 527	3 285
1974	13 761	418	2 861	578	1 084	16 534	7 304	768	2 983	1 622	14	1 270	13 961	2 573
1975	17 803	252	3 167	891	1 025	21 088	7 457	782	2 769	1 375	11	1 340	13 734	7 354
Jahr Année														
1950/51	9 716	37	—	379	83	10 049	3 721	601	1 595	1 318	879	1 242	9 356	693
1960/61	18 557	23	—	619	181	19 018	7 564	808	2 894	2 478	381	1 796	15 921	3 097
1970/71	26 089	1 564	1 300	822	1 242	28 533	13 026	1 518	5 494	3 696	58	2 529	26 321	2 212
1971/72	22 341	1 895	3 590	683	1 516	26 993	13 861	1 606	5 862	3 411	48	2 633	27 421	— 428
1972/73	24 638	1 936	6 273	843	1 775	31 915	14 909	1 713	6 194	3 430	20	2 777	29 043	2 872
1973/74	25 623	1 642	6 159	911	1 589	32 746	15 707	1 620	6 220	3 676	24	2 755	30 002	2 744
1974/75	29 598	1 313	7 373	1 186	1 295	38 175	16 193	1 632	5 879	3 420	13	2 766	29 903	8 272

¹⁾ Industrielle Betriebe im Sinne des Arbeitsgesetzes mit mehr als 20 Arbeitern und mehr als 60 000 kWh Jahresverbrauch.

²⁾ Betriebe der unter ¹⁾ erwähnten Art mit mehr als 200 000 kWh Elektrizitätsverbrauch pro Jahr für solche Anwendungen.

³⁾ Die Verluste verstehen sich vom Kraftwerk bis zum Abnehmer, bzw. bei Bahnen bis zum Fahrdraht.

¹⁾ Entreprises industrielles au sens de la loi sur le travail occupant plus de 20 ouvriers et consommant plus de 60 000 kWh par an.

²⁾ Etablissements de la catégorie indiquée sous ¹⁾ dont la consommation pour les usages en question est supérieure à 200 000 kWh par an.

³⁾ Les pertes s'entendent entre la centrale et le point de livraison et, pour la traction, entre la centrale et la ligne de contact.

brauch (d. h. nach Abzug der Umwandlungsverluste) werden schätzungsweise 78 % direkt für thermische Zwecke (Raumheizung, Prozesswärme usw.) verwendet. Da die Elektrizität heute rund 13 % der gesamten erzeugten Wärme liefert (dafür wird etwa die Hälfte des gesamten Elektrizitätsverbrauchs verwendet), bedarf es einer verhältnismässig bescheidenen Erhöhung des Elektrizitätsanteiles an der gesamten Wärme-Erzeugung, um den Elektrizitätsverbrauch beträchtlich ansteigen zu lassen.

Seit 1950/51 entwickelte sich der Elektrizitätsverbrauch wie folgt:

	Zunahme in Prozent im Vergleich zum Vorjahr		
	Winter	Sommer	Hydr. Jahr
Mittlere Prozentsätze für 10 Jahre			
1950/51 bis 1960/61	6,1	5,3	5,6
1960/61 bis 1970/71	5,1	4,2	4,7
Effektive Prozentsätze von Jahr zu Jahr			
1970/71	6,5	2,2	4,4
1971/72	3,2	4,6	3,8
1972/73	6,7	4,7	5,8
1973/74	3,1	3,1	3,1
1974/75	0,4	-1,8	-0,6

Die Eidgenössische Kommission für eine Gesamtenergiekonzeption nimmt für die Ermittlung des zukünftigen Elektrizitätsbedarfs eine mittlere Zuwachsrate von gegen 4 % für den Winter und von gegen 3,5 % für den Sommer an. Wir übernehmen daher für unsere Prognosen diese *Mittelwerte*. Da es sich hier jedoch darum handelt, zu bestimmen, inwieweit die bestehenden und die im Bau befindlichen Produktionsanlagen den künftigen Bedarf in allen Fällen zu decken vermögen, müssen auch die konjunkturellen und die witterungsbedingten Schwankungen mitberücksichtigt werden, Faktoren, die sich auf die Zuwachsraten gegenüber den Mittelwerten beträchtlich auswirken können. Als *oberen Grenzwert* für den Bedarf wurde daher der um 10 % im Winter und um 7 % im Sommer (vom dritten Jahr an, vorher weniger) erhöhte Halbjahresverbrauch angenommen, der sich aus den weiter oben erwähnten Zuwachsraten ergibt. Die so errechneten oberen Grenzwerte sind gleicher Grössenordnung wie diejenigen, die sich aus einem halbjährlichen Zuwachs von 6 bzw. 5 % für die kommenden sieben Jahre gemäss unseren früheren Prognosen ergaben.

3. Gegenüberstellung von Bedarf und Produktionsmöglichkeit

Die Fig. 7 gibt einen Überblick über die Erzeugungsmöglichkeiten in den kommenden sieben Jahren (die Durchschnittswerte sind der Tabelle VII entnommen) und über den Bedarf, der aus den oben dargelegten Annahmen resultiert. Positive und negative Differenzen zwischen möglicher Erzeugung und Bedarf sind unten in den Diagrammen eingetragen.

In einem *durchschnittlichen Winterhalbjahr*, d. h. bei mittleren Produktionsbedingungen und einem Verbrauchsniveau, das sich aus einem absehbaren mittleren Zuwachs ergibt, wird bei den getroffenen Annahmen der Abstand t zwischen der gesamten Produktion T und dem gesamten

78 % de la consommation totale d'énergie utile (c'est-à-dire pertes de transformation déduites) de toute sorte sert directement à des usages thermiques (chauffage des locaux, applications industrielles, etc.). Etant donné que la part de l'électricité dans cette production de chaleur est de 13 % (la moitié de la consommation totale d'électricité est utilisée à cette fin), il suffit d'augmenter de relativement peu la part de l'électricité à la production totale de chaleur pour que la consommation d'électricité augmente considérablement.

Depuis 1950/51, les augmentations de la consommation d'énergie électrique, exprimées en pour-cent de la consommation de l'année précédente, ont été les suivantes:

	Augmentation en pour-cent par rapport à l'année précédente		
	Hiver	Été	Année hydrologique
Taux annuel moyen des 10 années			
1950/51 bis 1960/61	6,1	5,3	5,6
1960/61 bis 1970/71	5,1	4,2	4,7
Taux effectif d'une année à l'autre			
1970/71	6,5	2,2	4,4
1971/72	3,2	4,6	3,8
1972/73	6,7	4,7	5,8
1973/74	3,1	3,1	3,1
1974/75	0,4	-1,8	-0,6

La commission fédérale de la conception globale de l'énergie admet pour ses estimations des besoins futurs d'énergie électrique un taux moyen d'augmentation de près de 4 % par semestre d'hiver et de près de 3,5 % par semestre d'été. Nous adoptons donc aussi pour nos prévisions ces mêmes *valeurs moyennes* arrondies. Toutefois, étant donné qu'il s'agit dans nos prévisions de développement de déterminer dans quelle mesure les installations de production en service et en cours de construction suffiront à couvrir la demande future, nous devons aussi prendre en considération les fluctuations dues aux variations conjoncturelles et aux différences de température d'une année à l'autre, facteurs qui provoquent des écarts importants par rapport aux valeurs d'augmentation moyennes. Une *limite supérieure* des besoins a donc été estimée en augmentant en hiver de 10 %, en été de 7 % (à partir de la troisième année) les quantités semestrielles qui résultent de l'application des taux moyens d'augmentation mentionnés plus haut. Les valeurs que l'on obtient ainsi sont très semblables à celles qui résultaient de l'utilisation à cette même fin des taux d'augmentation semestrielle de 6 et 5 % pour les sept prochaines années dans les prévisions antérieures.

3. Confrontation de la production possible et des besoins

La fig. 7 donne pour les sept prochaines années une vue d'ensemble des possibilités de production (reprises du tableau VII pour ce qui est de l'année moyenne) et des besoins, tels qu'ils résultent des hypothèses exposées ci-avant. Les écarts positifs et négatifs entre la production possible et les besoins sont répétés au bas des diagrammes.

En *hiver moyen*, c'est-à-dire présentant des conditions de production moyennes et un niveau de consommation répondant aux prévisions moyennes d'augmentation, la différence t entre la production totale T et les besoins totaux S sera positive pour chacun des sept prochains hivers dans les hypothèses admises. Elle sera très faible en hiver 1977/78 et

Elektrizitätsbedarf S positiv für jeden der sieben nächsten Winter ausfallen. Der Abstand wird in den Wintern 1977/78 und 1979/80 gering sein. Bei *extrem ungünstigen* Produktionsverhältnissen und bei gleichzeitig sehr hohem Verbrauch wird ein bedeutendes Manko eintreten. Dieses könnte im Winter 1979/80 bis 5,6 TWh oder 24 % des gesamten Bedarfs betragen (siehe Linie t_m in Fig. 7).

Die Produktionsmöglichkeit gemäss Tabelle VII und Fig. 7 bezieht sich auf die totale Produktion der Kraftwerke im Inland, eingeschlossen die Produktionsanteile ausländischer Unternehmungen aufgrund ihrer Beteiligungen an den grossen neuen Kernkraftwerken. Andererseits sind die schweizerischen Beteiligungen an ausländischen Kernkraftwerken nicht berücksichtigt worden. Langfristig betrachtet werden sich diese ausländischen Beteiligungen in der Schweiz und die schweizerischen im Ausland ungefähr die Waage halten. Indessen sollten die französischen Kernkraftwerke Fessenheim und Bugey im Winter 1976/77 schon mehr als 1 TWh an die Schweiz liefern, während die Lieferungen in umgekehrter Richtung erst später beginnen werden.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass bei guten hydrologischen Verhältnissen und wenn in den thermischen und nuklearen Kraftwerken keine bedeutenden Störungen eintreten, in den sieben nächsten Winterhalbjahren keine Verbrauchseinschränkungen nötig sein werden. Bei gleichzeitigem Eintreffen ungünstiger Umstände (schlechte Wasserverhältnisse, länger dauernde Betriebsunterbrüche bei den Kernkraftwerken, Verzögerungen in der Inbetriebsetzung neuer Kraftwerke, starker Verbrauchsanstieg, ungenügende Importmöglichkeiten) werden sie jedoch unvermeidlich sein.

Im *durchschnittlichen Sommerhalbjahr* werden die Disponibilitäten den Bedarf immer übersteigen. Im *extrem ungünstigen Sommer*, d. h. bei schlechten Produktionsverhältnissen und hohem Konsum, wird die Produktion gesamthaft gesehen geringer sein als der Bedarf. Die Lage könnte insbesondere im Monat April und in der ersten Maihälfte kritisch werden. Der Sommeranfang kann gegebenenfalls selbst dann schwierig werden, wenn das Sommersemester insgesamt einen Überschuss aufweist.

Im Zeitpunkt des gegenüber 1974/75 *verdoppelten mittleren Winterverbrauchs*, d. h. gegen 1990, wird der Bedarf bei den angenommenen Zuwachsraten im Winterhalbjahr (ohne Pumpenenergie) 35 TWh und im Sommerhalbjahr 28 TWh betragen. Die Erzeugung der hydraulischen, konventionell-thermischen und nuklearen Kraftwerke, die sich gegenwärtig in Betrieb oder im Bau befinden, wird dannzumal bei *durchschnittlichen Produktionsverhältnissen* 31 TWh im Winter und 29 TWh im Sommer erreichen. Damit fehlen im Winter 4 TWh, um den Bedarf vollumfänglich zu decken, was der Produktion eines Kernkraftwerkes von 1000 MW entspricht. Im Sommerhalbjahr ergibt sich ein leichter Überschuss. Bei *sehr ungünstigen Produktionsbedingungen* (schlechte hydrologische Verhältnisse und längerer Betriebsunterbruch des grössten Kernkraftwerkes) werden nur 25 TWh im Winter und 23 TWh im Sommer erzeugt werden können, womit 10 TWh im Winter bzw. 5 TWh im Sommer für die Bedarfsdeckung fehlen. Wenn der Bedarf etwa zufolge von Witterungsbedingungen den Mittelwert noch übersteigt, ergibt sich ein um so höherer Fehlbetrag. Es bedürfte daher, verglichen mit den heute in Betrieb stehenden und in Bau befindlichen Kraftwerken, drei bis vier zusätzlicher Kernkraftwerke von

1979/80. Si les conditions de production hydraulique et thermonucléaire de l'hiver sont *extrêmement défavorables* et que la consommation soit simultanément très élevée, l'hiver accusera un déficit important. Celui-ci, désigné par t_m à la figure 7, pourrait se monter à 5,6 TWh ou 24 % des besoins totaux en hiver 1979/80.

La production possible du tableau VII et de la fig. 7 se réfère à la production totale des centrales du pays, y compris la part qui reviendra à des entreprises étrangères en vertu de leur participation à l'un ou l'autre des grands groupes nucléaires en construction. Mais il n'est pas tenu compte non plus des participations suisses à des centrales nucléaires étrangères. A longue échéance, ces participations étrangères en Suisse et suisses à l'étranger devraient approximativement se compenser. Toutefois, les centrales françaises de Fessenheim et Bugey devraient mettre en hiver 1976/77 déjà plus de 1 TWh à disposition de la Suisse, alors que les fournitures en sens inverse ne débiteront que plus tard.

En résumé, si les conditions hydrologiques sont bonnes et si les centrales thermiques et nucléaires fonctionnent sans perturbations importantes, des restrictions de consommation ne devraient pas être nécessaires au cours des sept prochains semestres d'hiver. Mais si des circonstances défavorables intervenaient simultanément (mauvaise hydraulité, pannes de longue durée de centrales nucléaires ou retard dans la mise en service de nouvelles centrales, fort accroissement de la consommation, impossibilité d'importer en quantités suffisantes), elles ne pourraient être évitées.

En *été moyen*, les disponibilités seront toujours supérieures aux besoins. En *été extrêmement défavorable*, tant du point de vue de la production que du niveau de la consommation, la production sera inférieure à la demande dans l'ensemble. La situation pourrait être délicate surtout au mois d'avril et pendant la première quinzaine de mai. Le début de l'été sera parfois difficile même si la production totale du semestre est supérieure à la demande.

Lorsque la *consommation aura doublé en hiver moyen* par rapport à 1974/75, c'est-à-dire vers 1990, les besoins d'énergie électrique du semestre d'hiver (abstraction faite de l'énergie de pompage) se monteront à 35 TWh et ceux du semestre d'été, à 28 TWh dans les hypothèses d'accroissement moyen de la consommation admises plus haut. Les centrales hydrauliques, thermiques classiques et nucléaires actuellement en service et en construction fourniront en cas de *conditions de production moyennes* 31 TWh en hiver et 29 TWh en été. Il manquera donc au semestre d'hiver 4 TWh ou l'équivalent de la production d'une centrale nucléaire de 1000 MW pour satisfaire entièrement la demande. Au semestre d'été, il restera un léger excédent. Si les *conditions de production sont très défavorables* (mauvaises conditions hydrologiques et arrêt prolongé du plus grand groupe nucléaire), les disponibilités n'atteindront que 25 TWh en hiver et 23 TWh en été. Il manquera 10 TWh en hiver et 5 TWh en été pour répondre à la demande. Si cette dernière, du fait des conditions climatiques, est encore plus élevée qu'en année moyenne, l'écart entre les disponibilités et la demande en augmentera d'autant. Il faudra donc, par rapport aux centrales actuellement en service et en construction, trois à quatre centrales nucléaires de 1000 MW supplémentaires pour couvrir, par la production indigène, les besoins du pays en cas de conditions de production très défavorables.

1000 MW, um den Landesbedarf im Falle sehr ungünstiger Produktionsbedingungen durch die Inlanderzeugung decken zu können.

Die *maximal beanspruchte Leistung* wird im Zeitpunkt des verdoppelten Elektrizitätsverbrauches des Winterhalbjahres, im Dezember rund 12 000 MW betragen. Die in den heute in Betrieb stehenden und im Bau befindlichen Kraftwerken *verfügbare Leistung* wird zu jenem Zeitpunkt 8900 MW in hydraulischen und 4400 MW in konventionell-thermischen und nuklearen Kraftwerken betragen. Zusammen mit einem bis vier weiteren Kernkraftwerken (sofern der Landesbedarf nur im durchschnittlichen oder auch im extrem ungünstigen Winter durch eigene Erzeugung gedeckt werden sollte) wird sich eine total verfügbare Leistung im Dezember von etwa 14 300 bis 17 300 MW ergeben. Hieraus würde ein Leistungsüberschuss von 2300 bis 5300 MW resultieren. Am 18. Dezember 1974 belief sich der so ermittelte Leistungsüberschuss auf 4100 MW.

Die in *Schwachlastzeiten beanspruchte Leistung* beträgt etwa drei Fünftel der maximal beanspruchten Leistung; dies entspricht im Zeitpunkt des verdoppelten Verbrauchs des Winterhalbjahres einer Nachtbelastung von 7200 MW. Wenn man hiervon 1000 MW für verfügbare Laufwerkleistung und 5400 bis 8400 MW für die verfügbare konventionell-thermische und nukleare Leistung abzieht, so bleibt für die heutigen Importe von Schwachlastenergie kein Spielraum mehr. Viel eher ergeben sich Überschüsse von Nacht- und Wochenendenergie, die für Pumpspeicherung verwendet werden können, um damit die Disponibilitäten während der Starklastzeiten zu erhöhen.

D. Finanzwirtschaft der Elektrizitätswerke der allgemeinen Versorgung

1. Allgemeines

Die Elektrizitätswerke der allgemeinen Versorgung, d. h. die Elektrizitätsunternehmen für Stromabgabe an Dritte, deckten im Berichtsjahr 93 (92) % des Landesverbrauchs.

Die nachfolgende Finanzstatistik wird aufgrund der Geschäftsberichte und nötigenfalls aufgrund von Rückfragen bei den Elektrizitätswerken geführt. Die nachstehend angegebenen Statistikjahre beziehen sich auf die Ergebnisse der Geschäftsjahre, die zwischen dem 1. Juli des betreffenden und dem 30. Juni des folgenden Jahres endigen. Das letzte Statistikjahr 1974 enthält die Ergebnisse der Geschäftsberichte, die zwischen dem 1. Juli 1974 und dem 30. Juni 1975 abschlossen.

2. Gesamte Bauaufwendungen

In den nachstehenden Ausführungen bedeutet der Begriff «Bauaufwendungen» sämtliche dem Baukonto belasteten Ausgaben einschliesslich Studien, Projekte, Landerwerb, Konzessionsgebühren vor Betriebsaufnahme, Geldbeschaffungskosten für neue Kraftwerke, Bauzinsen, Maschinen und Apparate.

Die Bauaufwendungen waren im Jahre 1974 um 310 Millionen Franken höher als im Vorjahr und erreichten 1540 (1230) Millionen Franken. Davon entfielen 1000 (720) Millionen Franken oder 65 (59) % auf den Bau von Kraftwerken, und 540 (510) Millionen Franken oder 35 (41) % wur-

La *puissance maximum appelée* sera, lorsque la consommation du pays aura doublé en hiver, de l'ordre de 12 000 MW en décembre. La *puissance disponible* dans les centrales actuellement en service et en construction se montera, à cette même époque de l'année, à 8900 MW dans les centrales hydrauliques et à 4400 MW dans les centrales thermiques classiques et nucléaires. Si l'on y adjoint 1 à 4 nouvelles centrales nucléaires (selon que l'on se contente d'être à même de couvrir les besoins en hiver moyen ou bien aussi en hiver extrêmement défavorable), la puissance totale disponible en décembre sera de l'ordre de 14 300 à 17 300 MW. Il en résultera donc un excédent de puissance disponible par rapport aux besoins indigènes de 2300 à 5300 MW. Le 18 décembre 1974, l'excédent de puissance calculé de la même manière se montait à 4100 MW.

La puissance appelée *pendant les heures de faible charge* s'élève approximativement à trois cinquièmes de la puissance de pointe, ce qui donnera, lorsque la consommation d'hiver aura doublé, une charge de nuit de 7200 MW. Si l'on met en regard de cet appel de puissance d'heures creuses 1000 MW environ de puissance disponible dans les centrales au fil de l'eau, 5400 à 8400 MW de puissance thermique et nucléaire, il n'y aura plus de place pour les actuelles importations en hiver d'énergie d'heures creuses, mais il existera bien plutôt des excédents de nuit et de fin de semaine qui pourront être utilisés pour le pompage d'accumulation, en vue d'augmenter les disponibilités pendant les heures de pleine charge.

D. Situation financière des entreprises électriques livrant à des tiers

1. Généralités

Durant l'année hydrologique 1973/74, les entreprises électriques comprises sous la dénomination d'entreprises livrant à des tiers ont couvert 93 (92) % de la consommation du pays.

La présente statistique financière est établie sur la base des rapports de gestion annuels des entreprises électriques complétés, au besoin, par des renseignements complémentaires demandés de cas en cas. Les années statistiques de ce chapitre se rapportent aux résultats financiers des exercices annuels se terminant entre le 1^{er} juillet de l'année énoncée et le 30 juin de l'année suivante, pour 1974 entre le 1^{er} juillet 1974 et le 30 juin 1975.

2. Dépenses de construction

Dans le sens de la présente statistique, il faut entendre par «dépenses de construction» toutes les dépenses portées au compte de construction, notamment les études préliminaires, l'établissement des projets, les achats de terrains, les taxes et redevances pour les droits d'eau payées avant la mise en service des centrales, les intérêts intercalaires, les coûts des machines et instruments.

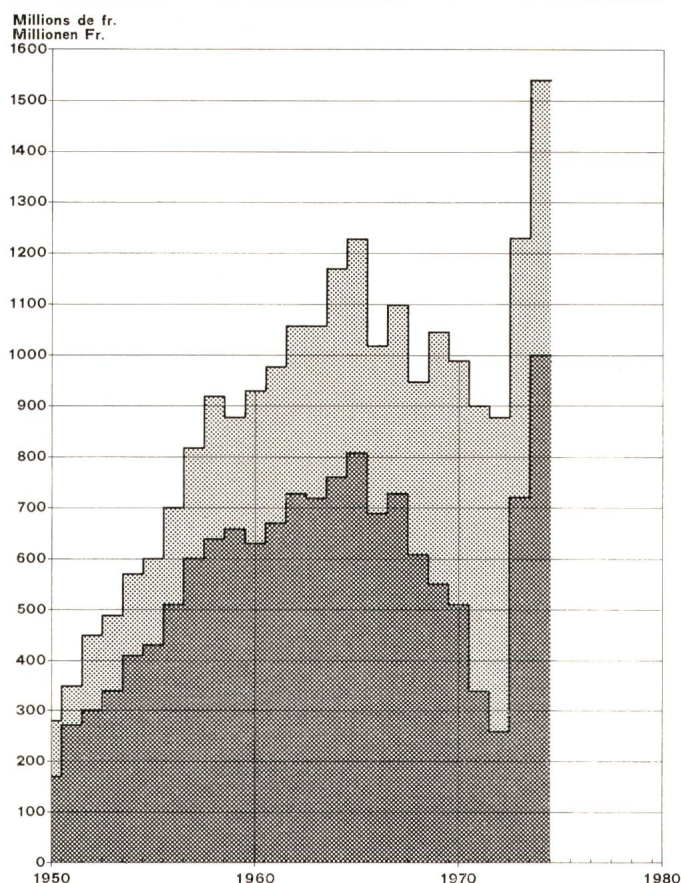
Les dépenses de construction de l'année statistique 1974 ont été de 310 millions de francs supérieures à celles de l'année précédente. Elles se sont élevées à 1540 (1230) millions de francs. De ce montant 1000 (720) millions de francs

Fig. 8 Jährliche Bauausgaben

Dunkler Teil: Jährliche Bauausgaben für Kraftwerke
Heller Teil: Jährliche Bauausgaben für Übertragungs- und Verteilanlagen

Dépenses annuelles de construction

Partie foncée: Capitaux investis dans les centrales
Partie claire: Capitaux investis dans les réseaux



den für Übertragungs- und Verteilanlagen, Messapparate sowie für Verwaltungsgebäude und Dienstwohnhäuser aufgewendet. Allein innerhalb der Bauaufwendungen für Kraftwerke pro 1974 resultierten für den Bau von Kernkraftwerken 590 Millionen Franken, während die Bauausgaben für Wasserkraftwerke rückläufig waren.

Fig. 9 zeigt den Verlauf der gesamten Anlagekosten sowie der Anlageschuld, worunter die Anlagekosten abzüglich Abschreibungen, Rückstellungen, Reservefonds und Saldovorträge zu verstehen sind. Der Anteil der durch Selbstfinanzierung gedeckten Neuinvestitionen betrug 41 (52) % im Jahre 1974.

3. Gesamt-Netto-Bilanz

Die Gesamt-Netto-Bilanz der Elektrizitätswerke der allgemeinen Versorgung ist aus der Tabelle IX ersichtlich.

Auf der *Aktivseite* erreichten die gesamten Erstellungskosten – nach Abzug derjenigen der untergegangenen Anlagen – bis Ende 1974 den Betrag von 25 180 (23 660) Millionen Franken und die Erstellungskosten der im Betrieb befindlichen Anlagen 23 100 (22 400) Millionen Franken. Nach Abzug der bisherigen Abschreibungen und Rückstellungen von 9773 (9179) Millionen Franken ergibt sich für die im Betrieb befindlichen Anlagen ein Bilanzwert von 13 327 (13 221) Millionen Franken.

Die Anlageschuld der in Betrieb befindlichen Anlagen erreichte, bezogen auf deren Erstellungskosten, die nachstehend angegebene Höhe:

1950	1960	1970	1972	1973	1974
36 %	50 %	59 %	59 %	58 %	56 %

ou 65 (59) % ont été engagés dans la construction de centrales électriques et 540 (510) millions de francs ou 35 (41) % dans l'aménagement des réseaux de transport et de distribution, l'achat d'appareils de mesure, la construction de bâtiments d'administration et de logements pour le personnel. La part des centrales nucléaires aux dépenses de construction s'est élevée à 590 millions de francs en 1974, alors que les dépenses pour les centrales hydrauliques diminuaient.

La fig. 9 illustre le développement du capital de premier établissement et de la dette de construction. On entend ici par dette de construction le capital de premier établissement diminué des amortissements, réserves et reports. La part des dépenses de construction couverte par autofinancement s'est élevée en 1974 à 41 (52) %.

3. Bilan général

Le bilan d'ensemble des entreprises électriques livrant à des tiers est donné au tableau IX.

A l'*actif*, les dépenses totales de construction, déduction faite des installations supprimées, atteignaient à fin 1974 le montant de 25 180 (23 660) millions de francs, dont 23 100 (22 400) millions de francs pour les seules installations en service. Après déduction de 9773 (9179) millions de francs d'amortissement, il reste une valeur comptable des installations en service de 13 327 (13 221) millions de francs.

La dette de construction des installations en service, telle qu'elle est définie ci-avant, exprimée en pour-cent de leurs frais d'établissement s'élevait à:

1950	1960	1970	1972	1973	1974
36 %	50 %	59 %	59 %	58 %	56 %

Gesamt-Nettobilanz aller Elektrizitätswerke der allgemeinen Elektrizitätsversorgung
Bilan général de l'ensemble des entreprises électriques livrant de l'électricité à des tiers

Tabelle IX
Tableau IX

	in Millionen Franken – en millions de francs							
	1950	1960	1970	1971	1972	1973	1974	
I. Aktiven								
Anlagen inkl. Liegenschaften, Mobiliar, Zähler und Werkzeuge:								
a) Erstellungskosten bis Anfang des Jahres	3 690	9 750	20 300	21 290	22 190	23 070	24 300	I. Actif
b) Zugang im Berichtsjahr	280	930	990	900	880	1 230	1 540	Installations, immeubles, mobilier, compteurs et outillage:
c) Erstellungskosten auf Ende des Jahres	3 970	10 680	21 290	22 190	23 070	24 300	25 840	a) Capital de premier établissement au 1 ^{er} janvier
d) Untergegangene, entfernte, abgeschriebene Anlagen ¹⁾	230	360	570	600	620	640	660	b) Augmentation pendant l'exercice
e) Erstellungskosten der bestehenden Anlagen	3 740	10 320	20 720	21 590	22 450	23 660	25 180	c) Capital de premier établissement au 31 décembre
f) Hievon Anlagen im Bau	300	2 320	1 460	1 050	730	1 260	2 080	d) Installations supprimées ou amorties ¹⁾
g) Erstellungskosten der in Betrieb befindlichen Anlagen	3 440	8 000	19 260	20 540	21 720	22 400	23 100	e) Capital de premier établissement des installations existantes
h) Bisherige Abschreibungen, Rückstellungen und Tilgungen	2 110	3 852	7 610	8 079	8 574	9 179	9 773	f) dont: installations en construction
1. Anlagen im Betrieb (g-h)	1 330	4 148	11 650	12 461	13 146	13 221	13 327	g) Capital de premier établissement des installations en service
2. Anlagen im Bau	300	2 320	1 460	1 050	730	1 260	2 080	h) Amortissements effectués jusqu'à la fin de l'exercice
3. Material- und Warenvorräte	60	78	211	233	395	378	453	1. Installations en service (g-h)
4. Wertschriften²⁾	98	129	319	368	397	424	548	2. Installations en cours d'aménagement
5. Saldo von Debitoren und Kreditoren, Banken, Diverses	29	—	—	—	—	—	—	3. Material- und Warenvorräte
Total	1 817	6 675	13 640	14 112	14 668	15 283	16 408	4. Titres en portefeuille³⁾
II. Passiven								5. Solde des débiteurs et créditeurs, banques, caisses et divers
1. Aktienkapital im Besitze von Dritten³⁾	333	620	1 124	1 189	1 215	1 320	1 413	Total
a) im Besitze der Schweizerischen Bundesbahnen	20	28	57	57	57	60	62	II. Passif
b) im Besitze von Kantonen	100	163	317	344	353	365	406	1. Capital-actions aux mains de tiers³⁾
c) im Besitze von Gemeinden	16	44	135	138	140	143	156	a) appartenant aux chemins de fer fédéraux
d) im Besitze von Finanzgesellschaften, Banken und Privaten	197	385	615	650	665	752	789	b) appartenant aux cantons
2. Dotationskapital	525	970	1 476	1 549	1 729	1 836	1 946	c) appartenant aux communes
a) der kantonalen Elektrizitätswerke	60	80	194	211	256	260	260	d) appartenant aux sociétés financières, banques et particuliers
b) der kommunalen Elektrizitätswerke	465	890	1 282	1 338	1 473	1 576	1 686	2. Capital de dotation
3. Genossenschaftskapital	3	3	1	1	1	1	1	a) des entreprises électriques cantonales
4. Obligationenkapital und andere langfristige Anleihen	836	4 573	10 053	10 380	10 651	11 241	12 124	b) des entreprises électriques communales
a) der kantonalen Elektrizitätswerke	190	560	2 504	2 659	2 818	3 070	3 137	3. Capital des sociétés coopératives
b) der kommunalen Elektrizitätswerke	44	91	174	188	190	229	237	4. Capital d'obligations
c) der staatlichen, kantonalen und kommunalen Gemeinschaftswerke	227	420	654	667	704	774	906	a) des entreprises électriques cantonales
d) der gemischtwirtschaftlichen Werke	206	3 048	5 936	6 032	6 069	6 219	6 865	b) des entreprises électriques communales
e) der genossenschaftlichen Elektrizitätswerke	—	29	59	63	67	83	84	c) des entreprises électriques collectives fédérales, cantonales et communales
f) der privaten Elektrizitätswerke	169	425	726	771	803	866	895	d) des entreprises électriques mixtes
5. Dividende an Dritte	19	33	66	69	71	74	80	e) des entreprises électriques coopératives
6. Reservefonds und Saldovorträge	101	150	241	251	259	275	296	f) des entreprises électriques privées
7. Saldo von Kreditoren und Debitoren, Banken, Diverses	—	326	679	673	742	536	548	5. Dividendes à des tiers
Total	1 817	6 675	13 640	14 112	14 668	15 283	16 408	6. Fonds de réserve et reports
								7. Solde des débiteurs et créditeurs, banques, caisses et divers

¹⁾ Soweit hierüber Angaben vorliegen.

²⁾ Ohne Beteiligung bei Elektrizitätswerken von 1840 Millionen Franken per Ende 1974.

³⁾ Das heisst ohne das im Besitze von Elektrizitätswerken befindliche Aktienkapital von 1840 Millionen Franken per Ende 1974.

¹⁾ D'après les indications des rapports de gestion.

²⁾ Sans les participations aux entreprises électriques se montant au 31 décembre 1974 à 1840 millions de francs.

³⁾ C'est-à-dire sans le capital-actions de 1840 millions de francs appartenant aux entreprises électriques au 31 décembre 1974.

Unter den Wertschriften sind, da es sich um eine Gesamt-Netto-Bilanz der Elektrizitätswerke der allgemeinen Versorgung (wie wenn diese in einer Hand wären) handelt, die Aktienbeteiligungen an anderen solchen Unternehmungen nicht enthalten. Im Jahre 1974 bezifferten sich diese Beteiligungen an anderen Elektrizitätsunternehmen auf 1840 (1790) Millionen Franken, so dass der gesamte Wertschriftenbesitz der Werke der allgemeinen Versorgung 548 zuzüglich 1840 somit 2388 (2214) Millionen Franken betrug.

Auf der *Passivseite* weist die grösste Zunahme wiederum der Posten Obligationenkapital und andere langfristige Anleihen auf, der um 883 (590) auf 12 124 (11 241) Millionen Franken anstieg. Das Dotationskapital der kantonalen und kommunalen Elektrizitätswerke nahm um 110 (107) Millionen Franken zu und erreichte 1946 (1836) Millionen Franken, während sich das im Besitze von Dritten befindliche Aktienkapital um 93 (105) auf 1413 (1320) Millionen Franken erhöhte.

Der Anteil der verschiedenen Passivposten hat sich seit 1950 wie folgt verändert:

	1950	1960	1970	1973	1974
	in Prozenten				
Aktienkapital im Besitz von Dritten	18,3	9,3	8,2	8,6	8,6
Dotationskapital	29,0	14,5	10,8	12,0	11,9
Genossenschaftskapital	0,1	0,1	—	—	—
Obligationenkapital	46,0	68,5	73,7	73,6	73,9
Übrige Posten	6,6	7,6	7,3	5,8	5,6
Total	100	100	100	100	100

Rechnet man das im Besitz der SBB, der Kantone und der Gemeinden befindliche Aktienkapital sowie das Dotationskapital, weil in erster Hand mit Obligationen finanziert, zum Obligationenkapital, so beträgt dessen Anteil per Ende 1974 90 (89) %. Das im Besitze von Finanzgesellschaften, Banken und Privaten befindliche Aktienkapital ist an der Finanzierung der Elektrizitätswerke der allgemeinen Versorgung nur mit 4,8 % beteiligt.

4. Gesamte Gewinn- und Verlustrechnung

Die Entwicklung der Einnahmen und der Ausgaben der Elektrizitätswerke der allgemeinen Versorgung geht aus Fig. 10 und Tabelle Xd hervor. Die gegenseitigen Verrechnungen der Elektrizitätswerke für Energiekäufe und die Dividendenzahlung auf ihren Beteiligungen (in der Gesamt-Netto-Bilanz auch nicht enthalten) sind eliminiert, ebenso die den ausländischen Anteilen entsprechenden Einnahmen und Ausgaben bei Grenzkraftwerken.

Die *Einnahmen* aus Energieverkauf erhöhten sich im Statistikjahr 1974 um 192 (360) Millionen Franken oder 7,2 (15,6) % auf 2867 (2675) Millionen Franken. Bezogen auf die Erstellungskosten der im Betrieb befindlichen Anlagen erreichten die Einnahmen folgende Werte:

1950	1960	1970	1972	1973	1974
13 %	11,2 %	10,6 %	10,7 %	11,9 %	12,4 %

Infolge der ungleichzeitigen Abschlussdaten der Geschäftsberichte deckt sich die Finanzstatistik nicht mit der Energiestatistik, so dass die Einnahmen pro Kilowattstunde nicht genau, sondern nur approximativ festgestellt werden können, aber über weite Zeiträume verglichen doch ein brauchbares Bild der Entwicklung geben.

Etant donné qu'il s'agit d'un bilan d'ensemble pour toutes les entreprises livrant à des tiers (considérées comme si elles étaient en une seule main), les participations à des entreprises électriques ont été éliminées dans la rubrique «Titres en portefeuille». En 1974, ces actions de participation atteignaient 1840 (1790) millions de francs, si bien que le portefeuille des titres des entreprises électriques se montait à 548 plus 1840 millions de francs, ce qui fait 2388 (2214) millions de francs au total.

Au *passif*, l'accroissement le plus fort concerne le capital d'obligations et autres emprunts à long terme qui, en augmentant de 883 (590) millions de francs, atteignent 12 124 (11 241) millions de francs. Le capital de dotation des entreprises cantonales et communales s'accroît de 110 (107) millions de francs pour monter à 1946 (1836) millions de francs et le capital-actions en main de tiers, de 93 (105) millions de francs pour atteindre 1413 (1320) millions de francs.

Les parts des diverses rubriques du passif se sont modifiées de la façon suivante depuis 1950:

	1950	1960	1970	1973	1974
	en pour-cent				
Capital-actions en main de tiers	18,3	9,3	8,2	8,6	8,6
Capital de dotation	29,0	14,5	10,8	12,0	11,9
Capital des sociétés coopératives	0,1	0,1	—	—	—
Capital d'obligations	46,0	68,5	73,7	73,6	73,9
Autres rubriques	6,6	7,6	7,3	5,8	5,6
Total	100	100	100	100	100

Si le capital-actions en main des Chemins de fer fédéraux, des cantons et des communes, ainsi que le capital de dotation, qui sont financés en dernier ressort par des emprunts par obligations, sont ajoutés au capital d'obligations, ce dernier fait alors à fin 1974, 90 (89) % du passif. Les actions en main des sociétés financières, de banques et de particuliers ne participent que pour 4,8 % au financement des entreprises électriques livrant à des tiers.

4. Compte global de profits et pertes

L'évolution des recettes et des dépenses des entreprises électriques livrant de l'énergie à des tiers ressort de la fig. 10 et du tableau Xf. Les décomptes entre entreprises électriques pour achats d'énergie et les versements de dividendes pour les actions en participation (elles-mêmes non comprises dans le bilan général) ont été éliminés, ainsi que les recettes et les dépenses qui se rapportent aux parts de l'étranger aux centrales frontalières.

Les *recettes* provenant de la vente d'énergie ont augmenté pendant l'année statistique 1974 de 192 (360) millions de francs ou de 7,2 (15,6) % et se sont élevées à 2867 (2675) millions de francs. Exprimées en pour-cent des frais d'établissement des installations en service, elles ont atteint en:

1950	1960	1970	1972	1973	1974
13 %	11,2 %	10,6 %	10,7 %	11,9 %	12,4 %

Par suite de l'existence de diverses dates pour la clôture des rapports de gestion, la statistique financière ne concorde pas directement avec la statistique de l'énergie, si bien que les recettes rapportées au kWh ne peuvent être déterminées qu'approximativement et ne permettent des comparaisons qu'entre périodes éloignées.

	1950	1960	1970	1971	1972	1973	1974
in Millionen Franken							
I. Einnahmen							
1. Elektrizitätsabgabe an die Verbraucher im Inland	445	885	1 863	2 127	2 256	2 505	2 727
2. Saldo des Elektrizitätsverkehrs mit dem Ausland	8	17	176	53	59	170	140
Ausfuhr	(16)	(72)	(254)	(267)	(307)	(373)	(350)
Einfuhr	(8)	(55)	(78)	(214)	(248)	(203)	(210)
Total	453	902	2 039	2 180	2 315	2 675	2 867
II. Ausgaben							
1. Verwaltung, Betrieb und Unterhalt	172	295	697	755	838	1 034	1 174
2. Steuern und Wasserzinse	26	60	130	142	140	144	154
3. Abschreibungen, Rückstellungen und Fondseinlagen	120	270	526	509	523	641	635
4. Zinsen nach Abzug der Aktivzinsen	43	133	435	512	554	581	609
5. Dividende an Dritte	19	33	66	69	71	74	80
6. Abgaben an öffentliche Kassen	73	111	185	193	189	201	215
Total	453	902	2 039	2 180	2 315	2 675	2 867

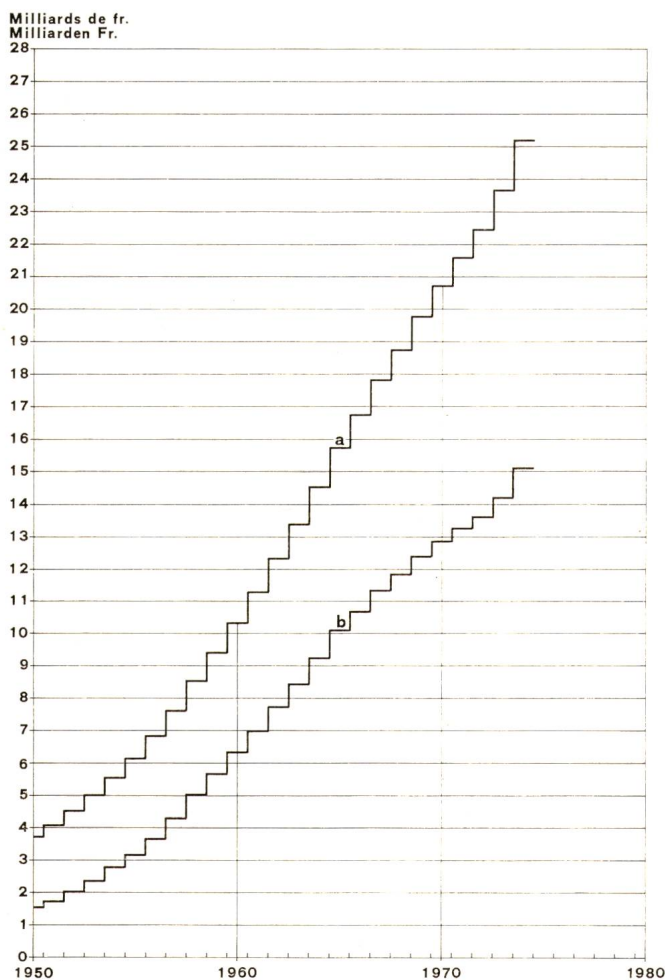


Fig. 9 Verlauf der Anlagekosten und der Anlageschuld

a Anlagekosten } einschliesslich der
b Anlageschuld } im Bau befindlichen Werke

Capital de premier établissement et dette de construction

a Capital de premier établissement } y compris les centrales
b Dette de construction } en construction

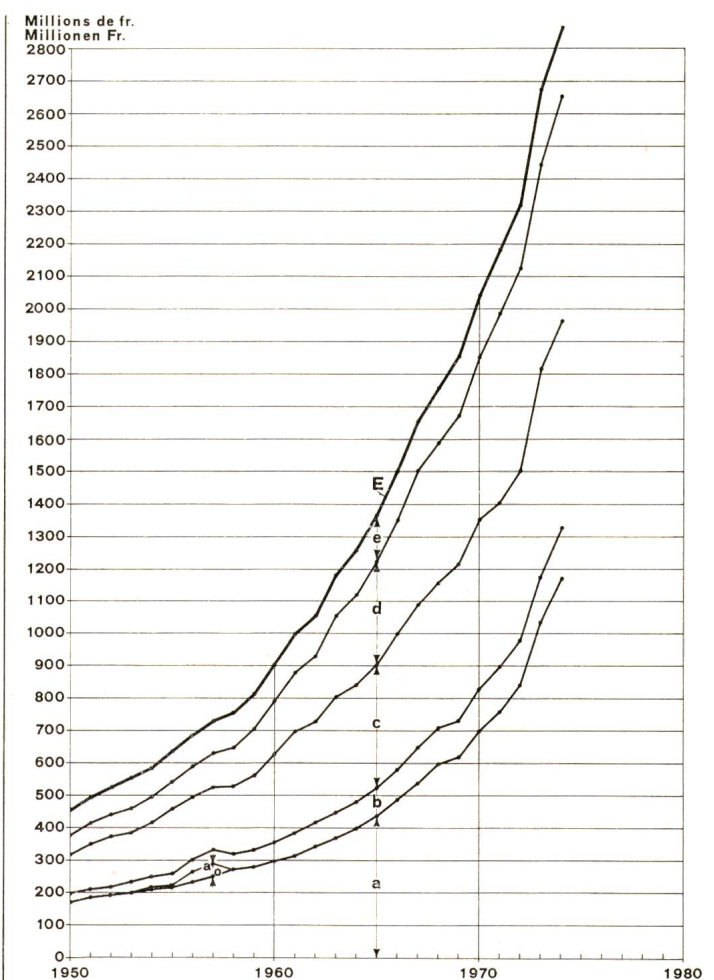


Fig. 10 Jährliche Einnahmen (E) und Ausgaben (a...e)

a Verwaltung, Betrieb, Unterhalt
a₀ Ausgabensaldo im Elektrizitätsverkehr mit dem Ausland
b Steuern und Wasserzinse
c Abschreibungen und Fondseinlagen
d Zinsen und Dividenden
e Abgaben an öffentliche Kassen

Recettes (E) et dépenses annuelles (a...e)

a Administration, exploitation et entretien
a₀ Solde débiteur des échanges d'électricité avec l'étranger
b Impôts et droits d'eau
c Amortissements et dotation des fonds
d Intérêts et dividendes
e Versements aux caisses publiques

	1950	1960	1970	1971	1972	1973	1974
	en millions de francs						
I. Recettes							
1. Produit des ventes d'électricité aux consommateurs du pays . . .	445	885	1 863	2 127	2 256	2 505	2 727
2. Solde des échanges d'électricité avec l'étranger	8	17	176	53	59	170	140
Exportation	(16)	(72)	(254)	(267)	(307)	(373)	(350)
Importation	(8)	(55)	(78)	(214)	(248)	(203)	(210)
Total	453	902	2 039	2 180	2 315	2 675	2 867
II. Dépenses							
1. Administration, exploitation, entretien	172	295	697	755	838	1 034	1 174
2. Impôts et droits d'eau	26	60	130	142	140	144	154
3. Amortissements et dotation des fonds	120	270	526	509	523	641	635
4. Intérêts, déduction faite des intérêts actifs	43	133	435	512	554	581	609
5. Dividendes à des tiers	19	33	66	69	71	74	80
6. Versements aux caisses publiques	73	111	185	193	189	201	215
Total	453	902	2 039	2 180	2 315	2 675	2 867

Selbstproduzenten (Bahn- und Industriekraftwerke)

Tabelle XI

Autoproducteurs (Entreprises ferroviaires et industrielles)

Tableau XI

Jahr Année	Erzeugung – Production				Verbrauch im Inland – Consommation dans le pays								Ausführ- über- schuss (— = Einführ- über- schuss)
	Wasser- kraft- werke	Ther- mische Kraft- werke	Ver- brauch der Speicher- pumpen (—)	Total Er- zeugung Pump- energie ab- gezogen	Haushalt Gewerbe Land- wirt- schaft	Bahnen	All- gemeine Industrie ¹⁾	Elektro- chemie, -metal- lurgie und -thermie ²⁾	Elektro- kessel	Verluste ³⁾	Total	Abgabe an EW der allg. Versor- gung	Solde exporta- teur (— = Solde importa- teur)
	Centrales hydrau- liques	Centrales ther- miques	Pompasse d'accu- mulation (—)	Production totale pompage déduit	Usages domes- tiques, artisanat, agri- culture	Chemins de fer	Industrie en gé- néral ¹⁾	Electro- chimie, -metal- lurgie et -thermie ²⁾	Chau- dières élec- triques	Pertes ³⁾	Total	Fourni- ture aux entre- prises livrant à des tiers	
	in GWh – en GWh				in GWh (Millionen kWh) – en GWh (millions de kWh)								
Winter Hiver													
1950/51	900	16	5	911	26	212	101	333	35	87	911	117	—
1960/61	1 385	62	2	1 445	89	327	199	360	32	107	1 342	228	103
1970/71	1 261	240	1	1 500	142	266	220	180	11	172	1 306	315	194
1971/72	1 049	244	4	1 289	150	168	207	213	1	168	1 087	180	202
1972/73	1 054	297	2	1 349	166	146	220	304	4	174	1 192	178	157
1973/74	1 241	279	6	1 514	162	197	224	252	8	168	1 344	333	170
1974/75	1 121	305	0	1 426	180	132	239	227	9	168	955	295	176
Sommer Été													
1951	1 575	3	13	1 565	23	259	101	713	110	97	1 565	262	—
1961	2 235	40	13	1 262	90	374	199	733	74	123	1 984	391	278
1971	2 138	193	15	2 316	129	228	200	658	59	170	1 951	507	365
1972	1 975	206	18	2 163	131	232	199	711	11	176	1 963	503	200
1973	2 095	245	17	2 323	147	161	218	701	38	182	2 112	665	211
1974	2 058	246	18	2 286	129	184	218	727	23	188	2 047	578	239
1975	2 350	222	14	2 558	143	126	195	697	72	181	1 414	891	253
Jahr Année													
1950/51	2 475	19	18	2 476	49	471	202	1 046	145	184	2 476	379	—
1960/61	3 620	102	15	3 707	179	701	398	1 093	106	230	3 326	619	381
1970/71	3 399	433	16	3 816	271	494	420	838	70	342	3 257	822	559
1971/72	3 024	450	22	3 452	281	400	406	924	12	344	3 050	683	402
1972/73	3 149	542	19	3 672	313	307	438	1 005	42	356	3 304	843	368
1973/74	3 299	525	24	3 800	291	381	442	979	31	356	3 391	911	409
1974/75	3 471	527	14	3 984	323	258	434	924	81	349	2 369	1 186	429

¹⁾ Industrielle Betriebe im Sinne des Arbeitsgesetzes mit mehr als 20 Arbeitern und mehr als 60 000 kWh Jahresverbrauch.

²⁾ Betriebe der unter ¹⁾ erwähnten Art mit mehr als 200 000 kWh Elektrizitätsverbrauch pro Jahr für solche Anwendungen.

³⁾ Die Verluste verstehen sich vom Kraftwerk bis zum Abnehmer bzw. bei Bahnen bis zum Fahrdrabt.

¹⁾ Entreprises industrielles au sens de la loi sur le travail occupant plus de 20 ouvriers et consommant plus de 60 000 kWh par an.

²⁾ Etablissements de la catégorie indiquée sous ¹⁾ dont la consommation pour les usages en question est supérieure à 200 000 kWh par an.

³⁾ Les pertes s'entendent entre la centrale et le point de livraison et, pour la traction, entre la centrale et la ligne de contact.

	1950/51	1960/61	1972/73	1973/74
Inlandabgabe ¹⁾ ohne Elektrokesselenergie in GWh	7 235	13 744	26 246	27 223
Einnahmen ohne Elektrokesselenergie in Mio Fr.	472	939	2 504	2 726
Durchschnittserlös ¹⁾ pro kWh Normalabgabe in Rp.	6,5	6,8	9,5	10,0

¹⁾ beim Abnehmer

Im Laufe der letzten Jahre hat die Energieabgabe im Inland, ohne die Abgabe an Elektrokessel, um 63 % zugenommen. Die Einnahmen erhöhten sich um 119 %. Die Durchschnittspreise pro Kilowattstunde sind demnach gesamthaft um 35 % angestiegen.

Die Exporte erbrachten während des statistischen Jahres 1974 Einnahmen in der Höhe von 350 (373) Millionen Franken, und die Importe verursachten Ausgaben in der Höhe von 210 (203) Millionen Franken. Aus dem Energieverkehr mit dem Ausland resultierte somit ein Nettoerlös von 140 (170) Millionen Franken.

Auf der *Ausgabenseite* der Gewinn- und Verlustrechnung weisen die Zinsen und Dividenden gegenüber dem Vorjahr eine Zunahme von 5,2 (4,8) % auf. Die Steuern und Wasserzinse sind um 10 Millionen Franken, d. h. um 6,4 %, angestiegen. Die Ausgaben für Verwaltung, Betrieb und Unterhalt sind gegenüber dem Vorjahr um 13,5 % gestiegen und die Abschreibungen, Rückstellungen und Fondseinlagen um 0,9 % gesunken. Die Erstellungskosten der im Betrieb befindlichen Anlagen haben um 3,1 (3,1) % zugenommen.

In Prozenten der Erstellungskosten der in Betrieb befindlichen Anlagen betrugen die Abschreibungen und Rückstellungen:

1950	1960	1970	1972	1973	1974
3,5 0/0	3,4 0/0	2,7 0/0	2,4 0/0	2,9 0/0	2,8 0/0

Die Abgaben an öffentliche Kassen, exklusive Zinsen für das Dotationskapital, weisen einen Betrag von 215 (201) Millionen Franken auf. Sie enthalten nebst Ausgleichsbeträgen von kantonalen und Überlandwerken an Detailgemeinden ebenfalls Naturalabgaben wie Gratisstrom für öffentliche Beleuchtung.

Die nachstehenden Zahlen zeigen den Anteil der verschiedenen Ausgabenposten an den Gesamtausgaben:

Jahr	Betrieb und Unterhalt	Steuern und Wasserzinse	Abschreibungen und Fondseinlagen	Zinsen und Dividenden	Abgaben an öffentliche Kassen
	%	%	%	%	%
1950	38,0	5,7	26,5	13,7	16,1
1960	32,7	6,6	30,0	18,4	12,3
1970	34,2	6,4	25,8	24,5	9,1
1972	36,2	6,0	22,6	27,0	8,2
1973	38,6	5,4	24,0	24,5	7,5
1974	40,9	5,4	22,2	24,0	7,5

Der durchschnittliche Zinsfuss sämtlicher jeweils ausgewiesener Obligationenanleihen einschliesslich der Anleihen für die im Bau befindlichen Werke betrug:

1950	1960	1970	1972	1973	1974
3,3 0/0	3,5 0/0	4,4 0/0	4,6 0/0	4,8 0/0	5 0/0

Die durchschnittliche Bruttodividende der in Betrieb befindlichen Werke an das in dritten Händen befindliche Aktienkapital erreichte:

1950	1960	1970	1972	1973	1974
5,6 0/0	5,9 0/0	6,1 0/0	5,9 0/0	6 0/0	6,2 0/0

	1950/51	1960/61	1972/73	1973/74
Fournitures ¹⁾ dans le pays sans chaudières électriques en GWh	7 235	13 744	26 246	27 223
Recettes sans les chaudières électriques en 10 ⁶ francs	472	939	2 504	2 726
Recettes ¹⁾ des fournitures normales en ct. par kWh	6,5	6,8	9,5	10,0

¹⁾ chez l'abonné

Au cours des dix dernières années, les fournitures dans le pays, sans les chaudières électriques, ont augmenté de 63 %. Les recettes se sont accrues de 119 %. Les prix moyens par kWh ont donc augmenté de 35 % dans l'ensemble.

Les exportations ont fourni pendant l'année statistique 1974 350 (373) millions de francs de recettes et les importations ont occasionné des dépenses pour 210 (203) millions de francs. Il en est résulté un solde net de recettes d'exportation de 140 (170) millions de francs.

Aux *dépenses* du compte de profits et pertes, les intérêts et dividendes ont augmenté de 5,2 (4,8) % par rapport à l'année précédente. Les impôts et droits d'eau se sont accrues de 10 millions de francs ou 6,4 %. Les dépenses d'administration, d'exploitation et d'entretien ont augmenté de 13,5 % par rapport à l'année précédente et les amortissements et dotations de fonds ont diminué de 0,9 %. Le capital de premier établissement des installations en service s'est accru de 3,1 (3,1) %.

En pour-cent des frais d'établissement des installations en service, les amortissements et réserves annuels se sont élevés à:

1950	1960	1970	1972	1973	1974
3,5 0/0	3,4 0/0	2,7 0/0	2,4 0/0	2,9 0/0	2,8 0/0

Les versements aux caisses publiques, déduction faite des intérêts du capital de dotation, ont atteint 215 (201) millions de francs. Ces versements comprennent aussi notamment des redevances d'entreprises cantonales ou régionales aux communes dans lesquelles elles distribuent l'énergie, des fournitures en nature, tel que le courant gratuit pour l'éclairage public.

Les chiffres qui suivent donnent les parts en pour-cent des diverses rubriques aux dépenses totales:

Année	Exploitation et entretien	Impôts et droits d'eau	Amortissements et fonds	Intérêts et dividendes	Versements aux caisses publiques
	%	%	%	%	%
1950	38,0	5,7	26,5	13,7	16,1
1960	32,7	6,6	30,0	18,4	12,3
1970	34,2	6,4	25,8	24,5	9,1
1972	36,2	6,0	22,6	27,0	8,2
1973	38,6	5,4	24,0	24,5	7,5
1974	40,9	5,4	22,2	24,0	7,5

Le taux moyen des emprunts par obligations, y compris ceux qui concernent les installations en construction, s'est modifié comme il suit:

1950	1960	1970	1972	1973	1974
3,3 0/0	3,5 0/0	4,4 0/0	4,6 0/0	4,8 0/0	5 0/0

Le dividende brut moyen du capital-actions en main de tiers a atteint, pour les installations en service, les taux suivants:

1950	1960	1970	1972	1973	1974
5,6 0/0	5,9 0/0	6,1 0/0	5,9 0/0	6 0/0	6,2 0/0

Monatliche gesamte Erzeugung und Verwendung in der Schweiz
Production et consommation totales en Suisse par mois

Tabelle XII

Tableau XII

Jahr Année	Erzeugung – Production				Total Erzeugung Pumpen- energie abge- zogen	Landesverbrauch – Consommation du pays							Ausfuhr- über- schuss (— = Einfuhr- über- schuss)
	Wasser- kraft- werke	Ther- mische Kraft- werke	Kern- kraft- werke	Ver- brauch der Speicher- pumpen (—)		Haushalt Gewerbe Land- wirt- schaft	Bahnen	All- gemeine Indu- strie	Elektro- chemie, -metal- lurgie u. -thermie	Elektro- kessel	Verluste	Total	
Centra- les hydrau- liques	Centra- les ther- miques	Centra- les nucléai- res	Pomp- age d'ac- cu- mulation (—)	Produc- tion totale pompage déduit	Usages dome- stiques, artisanat, agri- culture	Chemins de fer	Industrie en général	Electro- chimie, -métal- lurgie et -thermie	Chau- dières élec- triques	Pertes	Total	Solde exporta- teur (— = Solde importa- teur)	
in GWh (Millionen kWh) – en GWh (millions de kWh)					in GWh (Millionen kWh) – en GWh (millions de kWh)								
Oktober – Octobre													
1967	2 290	47	—	12	2 325	906	145	425	359	5	199	2 039	286
1968	2 186	136	—	12	2 310	969	149	469	349	4	210	2 150	160
1969	1 775	187	162	16	2 108	1 038	161	504	365	3	219	2 290	—182
1970	2 648	163	245	32	3 024	1 122	172	515	384	10	232	2 435	589
1971	1 916	259	166	95	2 246	1 153	167	531	385	3	239	2 478	—232
1972	1 742	287	607	121	2 515	1 258	173	575	382	4	258	2 650	—135
1973	2 391	267	465	111	3 012	1 370	173	612	395	2	271	2 823	189
1974	2 086	284	618	91	2 897	1 495	175	621	406	2	265	2 964	—67
November – Novembre													
1967	2 039	152	—	7	2 184	960	149	444	330	4	210	2 097	87
1968	2 133	207	—	19	2 321	1 025	152	464	332	3	214	2 190	131
1969	1 874	280	45	11	2 188	1 072	160	486	344	1	222	2 285	—97
1970	2 426	235	20	43	2 638	1 120	163	520	377	2	239	2 421	217
1971	1 824	281	266	67	2 304	1 267	169	552	371	2	253	2 614	—310
1972	1 871	295	605	115	2 656	1 318	169	593	376	2	269	2 727	—71
1973	2 165	287	433	84	2 801	1 433	175	609	392	3	271	2 883	—82
1974	2 030	270	720	55	2 965	1 506	162	599	399	1	256	2 923	42
Dezember – Décembre													
1967	1 999	199	—	4	2 194	1 047	166	421	310	3	214	2 161	33
1968	2 048	229	—	4	2 273	1 077	172	452	317	2	236	2 256	17
1969	1 900	264	197	11	2 350	1 199	185	484	339	3	254	2 464	—114
1970	2 418	242	—	59	2 601	1 220	178	511	358	2	266	2 535	66
1971	1 827	286	374	91	2 396	1 333	181	545	356	2	256	2 673	—277
1972	1 866	270	654	123	2 667	1 413	180	550	352	2	275	2 772	—105
1973	1 961	254	591	94	2 712	1 474	181	551	374	6	286	2 872	—160
1974	2 042	204	722	71	2 897	1 491	165	540	382	2	267	2 847	50
Januar – Janvier													
1968	2 115	236	—	6	2 345	1 052	169	439	303	6	230	2 199	146
1969	2 064	247	—	5	2 306	1 097	167	467	304	2	238	2 275	31
1970	1 866	283	227	5	2 371	1 185	179	485	333	2	238	2 422	—51
1971	2 255	264	196	69	2 646	1 282	183	517	350	2	271	2 605	41
1972	1 873	289	201	80	2 283	1 319	175	539	326	2	284	2 645	—362
1973	2 003	293	665	95	2 866	1 473	182	581	348	1	293	2 878	—12
1974	2 190	272	485	74	2 873	1 505	180	564	383	3	281	2 916	—43
1975	2 306	255	725	31	3 255	1 547	164	544	377	2	275	2 909	346
Februar – Février													
1968	2 055	191	—	6	2 240	971	152	424	291	6	208	2 052	188
1969	1 983	207	—	3	2 187	1 009	157	444	296	2	223	2 131	56
1970	1 950	209	203	3	2 359	1 062	170	475	319	2	224	2 252	107
1971	1 895	255	135	21	2 264	1 132	169	495	339	2	243	2 380	—116
1972	1 679	278	202	83	2 076	1 223	166	530	325	2	261	2 507	—431
1973	1 931	251	561	52	2 691	1 318	171	559	335	1	268	2 652	39
1974	2 065	205	630	70	2 830	1 361	165	550	366	2	264	2 708	122
1975	2 145	197	673	14	3 001	1 390	153	527	349	2	253	2 674	327
März – Mars													
1968	2 105	149	—	3	2 251	979	157	437	320	4	202	2 099	152
1969	2 244	144	—	5	2 383	1 065	166	470	323	2	220	2 246	137
1970	2 078	271	255	5	2 599	1 128	179	486	359	4	234	2 390	209
1971	2 021	271	208	38	2 462	1 259	185	545	389	2	265	2 645	—183
1972	1 912	284	244	64	2 376	1 248	174	548	348	2	256	2 576	—200
1973	2 040	295	648	104	2 879	1 406	176	599	384	1	285	2 851	28
1974	2 331	218	694	78	3 165	1 422	175	575	396	2	280	2 850	315
1975	2 307	156	748	8	3 203	1 487	163	518	359	2	278	2 807	396

Monatliche gesamte Erzeugung und Verwendung in der Schweiz
Production et consommation totales en Suisse par mois

Tabelle XIII
 Tableau XIII

Jahr Année	Erzeugung – Production				Total Erzeugung Pump- energie abge- zogen	Landesverbrauch – Consommation du pays							Ausfuhr- über- schuss (— = Einfuhr- über- schuss)
	Wasser- kraft- werke	Ther- mische Kraft- werke	Kern- kraft- werke	Ver- brauch der Speicher- pumpen (—)		Haushalt Gewerbe Land- wirt- schaft	Bahnen	All- gemeine Indu- strie	Elektro- chemie, -metal- lurgie u. -thermie	Elektro- kessel	Verluste	Total	
Centrales hydrau- liques	Centrales ther- miques	Centrales nucléai- res	Pomp- age d'accu- mulation (—)	Produc- tion totale pomp- age déd- uit	Usages domes- tiques, artisanat, agri- culture	Chemins de fer	Industrie en général	Electro- chimie, -métal- lurgie et -thermie	Chau- dières élec- triques	Pertes	Total	Solde exporta- teur (— = Solde importa- teur)	
in GWh (Millionen kWh) – en GWh (millions de kWh)						in GWh (Millionen kWh) – en GWh (millions de kWh)							
April – Avril													
1968	2 352	38	—	21	2 369	871	142	400	346	6	183	1 948	421
1969	1 903	49	—	10	1 942	951	154	437	338	4	198	2 082	—140
1970	2 183	166	194	28	2 515	1 059	167	495	380	3	219	2 323	192
1971	2 037	198	189	72	2 352	1 025	155	478	375	3	213	2 249	103
1972	1 956	224	252	45	2 387	1 130	164	499	353	3	215	2 364	23
1973	1 766	234	475	106	2 369	1 246	164	534	371	1	235	2 551	—182
1974	2 282	198	685	46	3 119	1 265	153	541	384	2	228	2 573	546
1975	2 399	148	720	54	3 213	1 377	155	526	355	4	239	2 656	557
Mai – Mai													
1968	1 915	31	—	53	2 893	888	145	417	378	12	215	2 055	838
1969	2 732	32	—	69	2 695	927	149	432	359	14	219	2 100	595
1970	2 516	36	201	45	2 708	991	154	447	377	7	205	2 181	527
1971	2 724	86	240	127	2 923	1 018	154	469	382	20	228	2 271	652
1972	2 226	142	287	84	2 571	1 113	159	512	369	5	241	2 399	172
1973	2 573	247	468	165	3 123	1 191	160	550	392	7	255	2 555	568
1974	2 452	145	576	89	3 084	1 303	164	557	399	3	252	2 678	406
1975	2 948	135	659	148	3 594	1 279	146	492	351	13	243	2 524	1 070
Juni – Juin													
1968	2 987	22	—	124	2 885	829	143	394	372	23	200	1 961	924
1969	2 893	24	—	92	2 825	908	156	447	367	34	219	2 131	694
1970	3 275	31	174	247	3 233	949	162	482	395	13	242	2 243	990
1971	2 933	30	46	176	2 833	1 041	162	480	395	24	230	2 332	501
1972	2 816	38	387	183	3 058	1 094	159	527	380	15	243	2 418	640
1973	2 996	134	551	258	3 423	1 130	158	534	372	19	250	2 463	960
1974	2 873	41	416	251	3 079	1 190	155	524	392	6	247	2 514	565
1975	3 407	38	467	232	3 680	1 236	154	516	348	16	250	2 520	1 160
Juli – Juillet													
1968	3 192	25	—	165	3 052	835	153	392	369	43	211	2 003	1 049
1969	3 156	25	5	156	3 030	893	168	427	371	40	227	2 126	904
1970	3 378	32	102	234	3 278	930	166	452	399	26	237	2 210	1 068
1971	2 942	33	23	270	2 728	999	167	443	388	25	226	2 248	480
1972	2 962	34	468	349	3 115	1 044	163	467	366	9	244	2 293	822
1973	3 140	42	570	300	3 452	1 100	162	507	373	16	247	2 405	1 047
1974	3 200	45	406	310	3 341	1 203	163	517	394	17	245	2 539	802
1975	4 068	36	438	302	4 240	1 210	154	471	343	16	268	2 462	1 778
August – Août													
1968	2 706	26	—	109	2 623	873	148	392	371	27	194	2 005	618
1969	2 686	26	33	144	2 601	918	162	408	358	23	213	2 082	519
1970	3 358	35	74	179	3 288	959	161	436	380	30	241	2 207	1 081
1971	2 794	35	—	260	2 569	1 019	160	449	385	23	232	2 268	301
1972	2 520	40	398	240	2 718	1 079	163	485	375	9	245	2 356	362
1973	3 068	43	200	224	3 087	1 174	164	522	376	5	245	2 486	601
1974	2 724	56	295	255	2 820	1 203	158	513	385	7	247	2 513	307
1975	3 761	48	270	195	3 884	1 229	148	462	326	18	267	2 450	1 434
September – Septembre													
1968	2 647	34	—	55	2 626	878	144	422	364	14	204	2 026	600
1969	2 117	36	121	45	2 229	935	158	472	366	8	198	2 137	92
1970	3 177	60	155	85	3 307	995	162	478	385	25	232	2 277	1 030
1971	2 395	183	—	91	2 487	1 060	164	492	412	13	226	2 367	120
1972	1 854	190	345	157	2 232	1 139	166	533	381	6	240	2 465	—233
1973	2 791	87	269	131	3 016	1 195	161	528	374	3	253	2 514	502
1974	2 288	179	483	151	2 799	1 269	159	549	395	2	239	2 613	186
1975	3 570	69	613	108	4 144	1 269	151	497	349	16	254	2 536	1 608