

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: 66 (1975)

Heft: 9

Rubrik: Elektrizitätsstatistik 1973/74 = Statistique de l'électricité 1973/74

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 16.03.2025

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

Elektrizitätsstatistik 1973/74

Bereits im Bulletin SEV/VSE, Heft 3/1975, konnten die wichtigsten Zahlen über Produktion und Verbrauch elektrischer Energie im hydrologischen Jahr 1973/74 veröffentlicht werden. In der Zwischenzeit hat das Eidgenössische Amt für Energiewirtschaft den Gesamtbericht erarbeitet, welcher auf Seite 455 ff. dieses Bulletins veröffentlicht ist. Neben den detaillierten Angaben über die gesamte schweizerische Elektrizitätsproduktion, den Elektrizitätsverbrauch und die damit verknüpften Zahlen über Leistungsbedarf und Produktionsmöglichkeiten sowie den Energieverkehr mit dem Ausland ist darin auch die mutmassliche Entwicklung in den nächsten Jahren aufgezeigt. Zudem ist in einem weiteren Abschnitt die Finanzstatistik der schweizerischen Elektrizitätswerke der allgemeinen Versorgung, d. h. der Elektrizitätsunternehmen mit Abgabe elektrischer Energie an Dritte, angegeben. Diese Finanzstatistik enthält die wesentlichsten Angaben über die Bauaufwendungen, die Gesamtbilanz sowie die Gewinn- und Verlustrechnung.

Es ist interessant, die Verbrauchszahlen der elektrischen Energie in den Rahmen der schweizerischen Gesamtenergiebilanz zu stellen. Mit einem Landesverbrauch von 29 371 Millionen kWh (ohne Verluste) errechnet sich ein Anteil der Elektrizität von rund 17–18 % am Gesamtenergiebedarf beim Letztverbraucher, wobei sich folgende Aufteilung nach Verwendungszweck ergibt:

	Gesamtenergie	Elektrizität
Wärme	65 %	45 %
Mechanische Arbeit	31 %	37 %
Chemische Energie	3 %	10 %
Licht	1 %	8 %

Statistique de l'électricité 1973/74

Dans le Bulletin ASE/UCS N° 3/1975, nous avons déjà pu publier les chiffres essentiels de la production et de la consommation d'énergie électrique au cours de l'année hydrologique 1973/1974. Entre-temps, l'Office fédéral de l'économie énergétique a mis au point son rapport annuel.

Outre les données détaillées concernant la production et la consommation totales d'énergie électrique avec les chiffres s'y rapportant des demandes de puissance et des possibilités de production, ainsi que des échanges avec l'étranger, le rapport publié en page 455 et suivantes de ce Bulletin énonce la probable évolution pour les années à venir. Un autre chapitre établit la statistique financière des entreprises suisses d'électricité vouées à la distribution générale, c.-à-d. des entreprises livrant de l'électricité à des tiers. Cette statistique financière inclut les données essentielles sur les investissements en constructions nouvelles, le bilan d'ensemble et le compte de profits et pertes.

Il est intéressant de noter les chiffres relatifs à l'énergie électrique dans le cadre du bilan énergétique global de la Suisse. Pour une consommation totale du pays de 29 371 millions de kWh (sans les pertes), la part de l'électricité aux besoins énergétiques globaux des consommateurs s'évalue à environ 17–18 %. La répartition entre groupes d'utilisation s'établit comme suit:

	Energie globale	Electricité
Chaleur	65 %	45 %
Travail mécanique	31 %	37 %
Energie chimique	3 %	10 %
Lumière	1 %	8 %

Statistik über die elektrische Raumheizung

Im Zusammenhang mit Untersuchungen der UNIPEDE-Arbeitsgruppe für elektrische Raumheizung und Klimatisierung wurde vom VSE-Sekretariat erstmals für das Stichdatum 31. Dezember 1969 bei den Mitgliedswerken eine Erhebung über die festangeschlossenen elektrischen Raumheizanlagen durchgeführt. Diese Umfragen sind seither jährlich

Statistique du chauffage électrique

En relation avec des études du Groupe de travail de l'UNIPEDE du chauffage électrique et de la climatisation des locaux, le secrétariat de l'UCS a procédé pour la première fois, à la date du 31 décembre 1969, à une enquête auprès des entreprises-membres sur les installations fixes de chauffage électrique des locaux. Depuis lors, ces enquêtes

weitergeführt worden, wobei in zwei Jahren (Stichdaten: 1. Januar 1972 und 1. Januar 1975) nur wenige Werke in die Erhebung einbezogen worden sind. Die Erhebungsdaten sind jeweils auf die gesamte Schweiz umgerechnet worden. Der in der Statistik angegebene Jahresverbrauch beruht auf Schätzwerten für witterungsmässig mittlere Heizperioden.

Wie aus dem untenstehenden Diagramm und den detaillierten Tabellen auf Seite 499 ersehen werden kann, beträgt die Abgabe an elektrischer Energie für Raumheizzwecke an festinstallierte Anlagen über 5 kW in der Heizperiode 1974/1975 rund 360 Millionen kWh, was 1,2 % des Gesamtelektrizitätsverbrauchs entspricht. Davon entfallen etwa 80 % auf Wohnhäuser, während der übrige Heizbedarf von Verwaltungs- und Geschäftsgebäuden, Kirchenheizungen usw. beansprucht wird. Die jährliche Zuwachsrate betrug in den letzten Jahren jeweils rund 30–40 %.

Die Statistik bezieht sich einerseits auf die beheizten Objekte (Einfamilienhäuser, Mehrfamilienhäuser) und restliche Gebäude (Verwaltungsgebäude, Kirchen, gewerbliche und industrielle Bauten). Dabei wurde die Aufteilung auch noch nach dem Heizsystem vorgenommen, wobei folgende Unterscheidung getroffen wurde:

- a) Direktheizungen
- b) Speicherheizungen
- c) Misch- und Gemischtheizungen

Misch- und Gemischtheizungen mit einem Direktheizanteil von maximal 10 Prozent sind ebenfalls in der Position «Speicherheizung» enthalten.

In der Statistik nicht enthalten sind alle mobilen Kleinheizgeräte, deren Gesamtzahl in der Schweiz auf über eine Million geschätzt wird. Der Energieverbrauch dieser Kleinheizgeräte, welche vorwiegend in den Heiz-Übergangszeiten eingesetzt werden, dürfte schätzungsweise rund 2–3 % des gesamtschweizerischen Stromverbrauchs betragen.

ont été poursuivies annuellement, en précisant que par deux fois (aux dates du 1^{er} janvier 1972 et du 1^{er} janvier 1975) seules quelques rares entreprises furent touchées par l'enquête. Chaque fois les données obtenues ont été rapportées à l'ensemble de la Suisse. La consommation annuelle indiquée dans la statistique repose sur des évaluations valables pour des périodes de chauffage météorologiques moyennes.

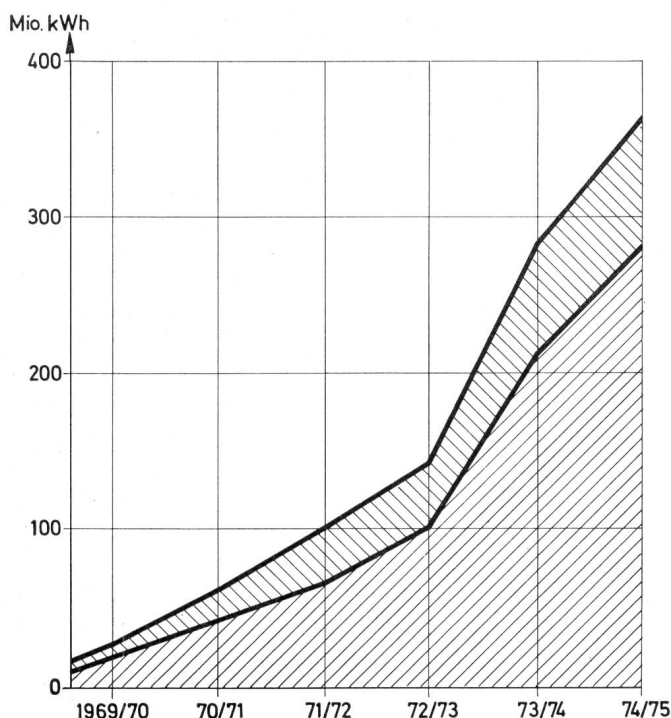
Ainsi qu'il ressort de la statistique du chauffage électrique (page 499), le débit d'énergie électrique à des installations fixes de plus de 5 kW aux fins de chauffage des locaux se monte pour la période de chauffage 1974/1975 à 360 millions de kWh en chiffre rond, ce qui correspond à 1,2 % de la consommation globale d'électricité. Environ 80 % de ce débit se réfèrent à des immeubles résidentiels, tandis que le reste est utilisé par des bâtiments d'administration et de commerce, chauffage d'églises, etc. Le taux d'accroissement annuel a atteint ces dernières années environ 30 à 40 %.

La statistique distingue d'une part des objets chauffés (maisons familiales, immeubles locatifs et autres bâtiments tels que immeubles administratifs, églises, bâtiments artisanaux et industriels). Par ailleurs, la répartition s'est encore faite selon les types de chauffage suivants:

- a) chauffage direct
- b) chauffage à accumulation
- c) chauffage mixte et combiné

Les chauffages mixtes et combinés comportant une consommation de 10 % au plus de chauffage direct figurent aussi sous la rubrique «chauffage à accumulation».

Ne sont pas inclus dans la statistique tous les petits appareils portatifs de chauffage, dont on évalue le nombre total pour la Suisse à plus d'un million. La consommation d'énergie de ces petits appareils, qui sont utilisés essentiellement aux entre-saisons, représenterait, à l'estime, quelque 2 à 3 % de la consommation totale d'énergie électrique en Suisse.



Verbrauch elektrischer Energie für die elektrische Raumheizung
Consommation d'énergie du chauffage électrique

- Verwaltungs- und Geschäftsgebäude, Kirchen usw.
Immeubles administratifs et commerciaux, églises, etc.
- Wohngebäude
Immeubles résidentiels

Erzeugung und Verbrauch elektrischer Energie in der Schweiz im hydrologischen Jahr 1973/74

Mitgeteilt vom Eidgenössischen Amt für Energiewirtschaft, Bern

Production et consommation d'énergie électrique en Suisse pendant l'année hydrologique 1973/74

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

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.

Die wichtigsten Ergebnisse des Berichtsjahres sind bereits im Bulletin SEV/VSE Nr. 3 vom 8. Februar 1975 publiziert worden.

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.

Les résultats essentiels de l'exercice ont déjà été publiés dans le Bulletin ASE/UCS No 3 du 8 février 1975.

A. Verbrauch

1. Jährlicher und halbjährlicher Verbrauch

Der Verbrauch elektrischer Energie erreichte im hydrologischen Jahr, das die Zeit vom 1. Oktober 1973 bis 30. September 1974 umfasst, 32 482 GWh¹⁾ (Vorjahr 31 504 GWh). Die Zunahme gegenüber dem Vorjahr beträgt 978 (1716) GWh oder 3,1 (5,8) %.

Der Anteil des Winterhalbjahres am Jahresverbrauch betrug 52,5 (52,5) %, derjenige des Sommerhalbjahres 47,5 (47,5) %. Die Zunahme im Winterhalbjahr gegenüber dem Vorjahreswinter betrug 522 (1037) GWh oder 3,1 (6,7) % und im Sommerhalbjahr 456 (679) GWh oder 3,1 (4,7) %.

Im Gegensatz zur bisherigen Praxis sind in diesen Zahlen die Produktionsüberschüsse, die in Elektrokesseln mit brennstoffbefeuerteter Ersatzanlage verwertet werden, enthalten. Mit dem fortschreitenden Übergang von der fast ausschliesslich hydraulischen Elektrizitätserzeugung in eine gemischte Erzeugung, ferner auch aus Gründen des stets engeren Zusammenschlusses des schweizerischen Übertragungsnetzes mit den ausländischen Netzen, hat diese Verbrauchsart an Bedeutung verloren. Zum Zwecke der Vergleichbarkeit der Zahlen über lange Zeitabschnitte wird die Zahlenreihe «Verbrauch ohne Elektrokessel» weiter benutzt. Die Pumpspeicherung wird inskünftig als ein internes Produktionsverfahren betrachtet. Die Energie für den Antrieb von Speicherpumpen wird folglich unter dem Titel «Erzeugung» aufgeführt und direkt von der totalen Erzeugung abgezogen.

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 1973 et le 30 septembre 1974 à 32 482¹⁾ (année précédente 31 504) GWh. L'augmentation par rapport à l'année précédente se monte à 978 (1716) GWh ou 3,1 (5,8) %.

La part du semestre d'hiver dans la consommation annuelle a été de 52,5 (52,5) % et celle du semestre d'été, de 47,5 (47,5) %. Pour le semestre d'hiver, l'augmentation par rapport à l'hiver précédent a fait 522 (1037) GWh ou 3,1 (6,7) % et pour le semestre d'été, en regard du semestre d'été précédent, 456 (679) GWh ou 3,1 (4,7) %.

Contrairement à la pratique en vigueur jusqu'à maintenant, ces chiffres contiennent les excédents de production d'énergie électrique livrés aux chaudières électriques doublées d'une chaudière à combustible. Avec le passage progressif d'une production presque exclusivement hydraulique à une production mixte, et aussi en raison d'une interconnexion toujours plus poussée du réseau de transport suisse avec les réseaux de pays voisins, ce genre de consommation a perdu de son importance. Pour des comparaisons sur de longues périodes toutefois, la série «consommation sans les chaudières électriques» continuera d'être utilisée. Le pompage d'accumulation est dorénavant considéré comme un processus interne de production. L'énergie utilisée à cette fin sera indiquée sous le titre «production» et déduite directement de la production totale.

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

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

Seit 1950/51 hat sich der gesamte Verbrauch ohne Elektrokessel 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	
1969/70	27 425	1657	6,4
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

Die einzelnen Verbrauchergruppen weisen die folgende Entwicklung auf:

Hydrologisches Jahr	Zunahme nach Verbrauchergruppen					
	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					
1969/70	793	6,7	616	6,5	96	5,0
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

Die Anteile der Verbrauchergruppen am gesamten Verbrauch (ohne Elektrokessel) veränderten sich im Laufe der vergangenen 24 Jahre wie folgt:

Hydrologisches Jahr	Anteil am Landesverbrauch in Prozenten		
	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
1973/74	54	39	7

Der *Energieverkehr mit dem Ausland* ist, wie aus Tabelle II hervorgeht, geringer als im Vorjahr. Als Folge günstigerer hydrologischer Bedingungen sind die Importe gegenüber dem Vorjahreswinter zurückgegangen, und umgekehrt sind im Sommerhalbjahr geringere Exporte getätigt worden als in der entsprechenden Vorjahresperiode, weil die hydrologischen Verhältnisse ungünstig waren. Aus dem grenzüberschreitenden Energieverkehr resultiert für den Winter ein Ausfuhrsaldo von 341 GWh (Vorjahr: Einfuhrsaldo von 256 GWh), für den Sommer ein Ausfuhrsaldo von 2812 (3496) GWh, und für das ganze Jahr ein Ausfuhrsaldo von 3153 (3240) GWh.

Depuis 1950/51, la consommation totale sans les chaudières électriques s'est développée ainsi:

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	
1969/70	27 425	1657	6,4
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

Pour les diverses catégories de consommation, l'accroissement a été le suivant:

Année hydrologique	Accroissement par catégories de consommation					
	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					
1969/70	793	6,7	616	6,5	96	5,0
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

Les quote-parts propres à chaque catégorie de consommation dans la consommation totale (sans les chaudières électriques) se sont modifiées au cours des 24 dernières années comme il suit:

Année hydrologique	Quote-part à la consommation du pays en pour-cent		
	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
1973/74	54	39	7

Les *mouvements d'énergie électrique à travers la frontière* ont été plus faibles que l'année précédente, comme on peut le constater au tableau II. Par suite de meilleures conditions hydrologiques, les importations ont été inférieures à celles de l'hiver précédent et, à l'inverse, les exportations ont baissé pendant le semestre d'été par rapport au semestre d'été précédent, parce que les conditions hydrologiques ont été défavorables. Les échanges avec les pays voisins ont laissé pour le semestre d'hiver un solde exportateur de 341 GWh (hiver précédent, un solde importateur de 256 GWh), pour le semestre d'été, un solde exportateur de 2812 (3496) GWh, et pour l'ensemble de l'année, un solde exportateur de 3153 (3240) GWh.

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- überschuss (— = Einfuhr- überschuss)	
	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	Pomp- age d'ac- cumu- lation (—)		Produ- ction totale pomp- age déduit	Usages dome- stiques, artisanat, agri- culture	Chemins de fer	Industrie en gé- néral 1)	Electro- chimie, -métal- lurgie et -thermie 2)	Chau- dières élec- triques		Pertes 3)
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
1969/70	11 443	1 494	1 089	51	13 975	6 684	1 034	2 920	2 059	15	1 391	14 103	—128
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
Sommer Eté													
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
1970	17 887	360	900	818	18 329	5 883	972	2 790	2 316	104	1 376	13 441	4 888
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
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
1969/70	29 330	1 854	1 989	869	32 304	12 567	2 006	5 710	4 375	119	2 767	27 544	4 760
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

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.

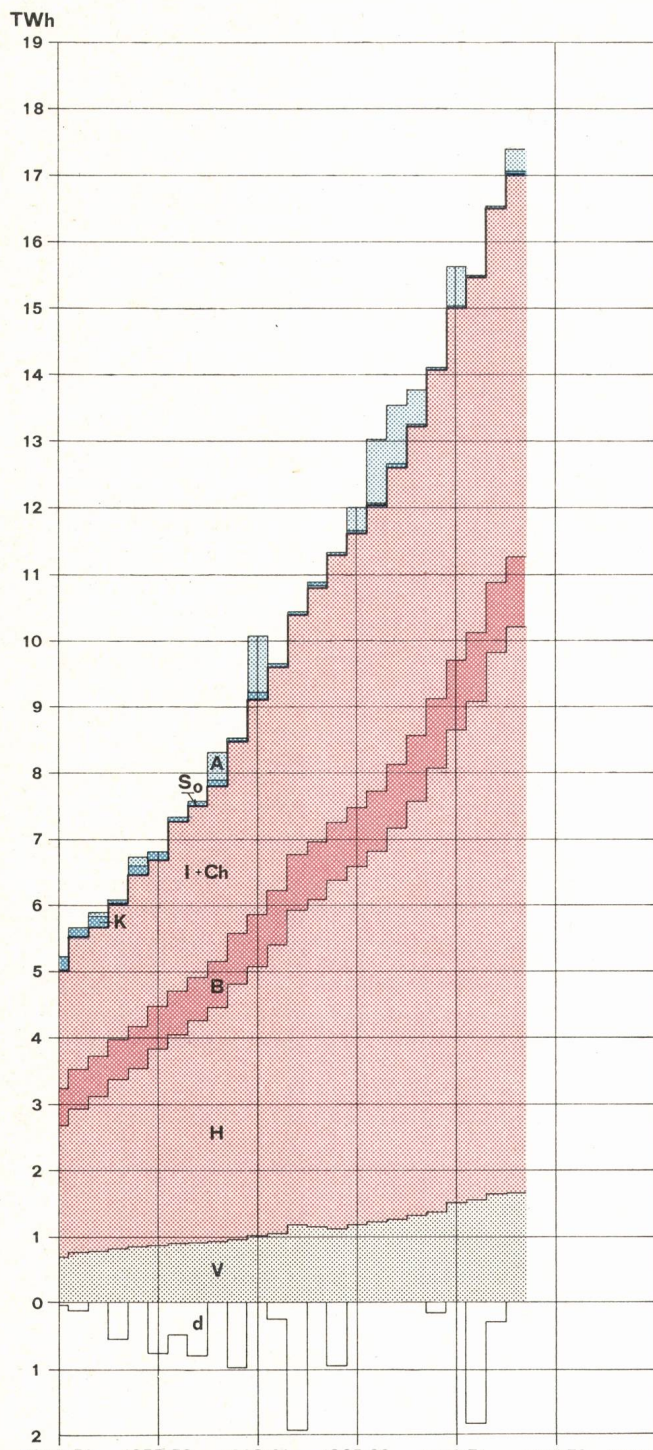
2) Etablissements de la catégorie indiquée sous 1) dont la consommation pour les usages en question est supérieure à 200 000 kWh par an.

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.

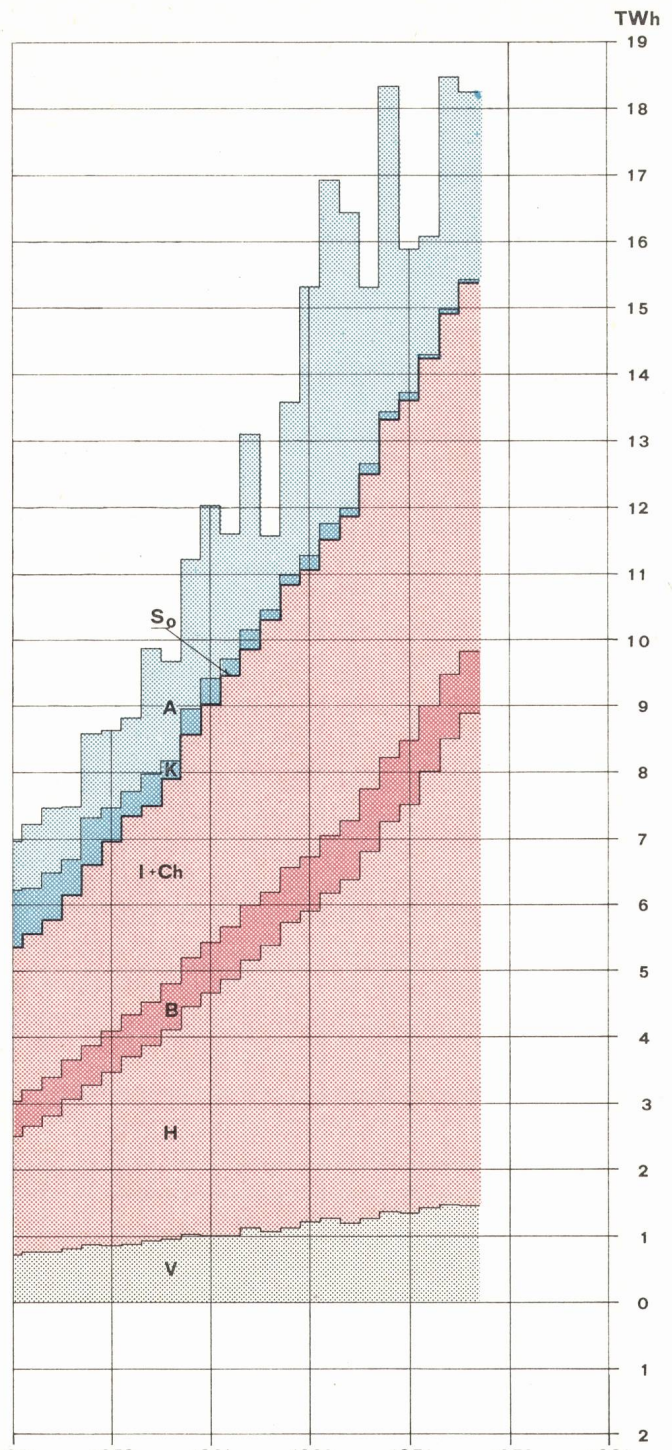
Ausfuhr und Einfuhr elektrischer Energie in GWh
Exportation et importation d'énergie électrique en GWh

Tabelle II
 Tableau II

Hydrologisches Jahr	Winter		Sommer		Jahr	
	Ausfuhr	Einfuhr	Ausfuhr	Einfuhr	Ausfuhr	Einfuhr
Année hydrologique	Hiver		Eté		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 1969/70	3 874	4 002	5 369	481	9 243	4 483
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
<i>davon:</i>		<i>dont:</i>				
<i>Deutschland</i>		<i>Allemagne</i>	2 617	2 177	2 546	1 031
<i>Frankreich</i>		<i>France</i>	362	1 309	609	235
<i>Italien</i>		<i>Italie</i>	1 631	775	1 220	162
<i>Österreich</i>		<i>Autriche</i>	327	57	110	65
<i>Diverse</i>		<i>Divers</i>	39	317	46	226
					85	543



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 Ausfuhrüberschuss
- 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

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 relative Zunahme und das ungleiche Tempo des Verbrauchs-

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 sont 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 exprimer des augmentations relatives et faire l'historique des

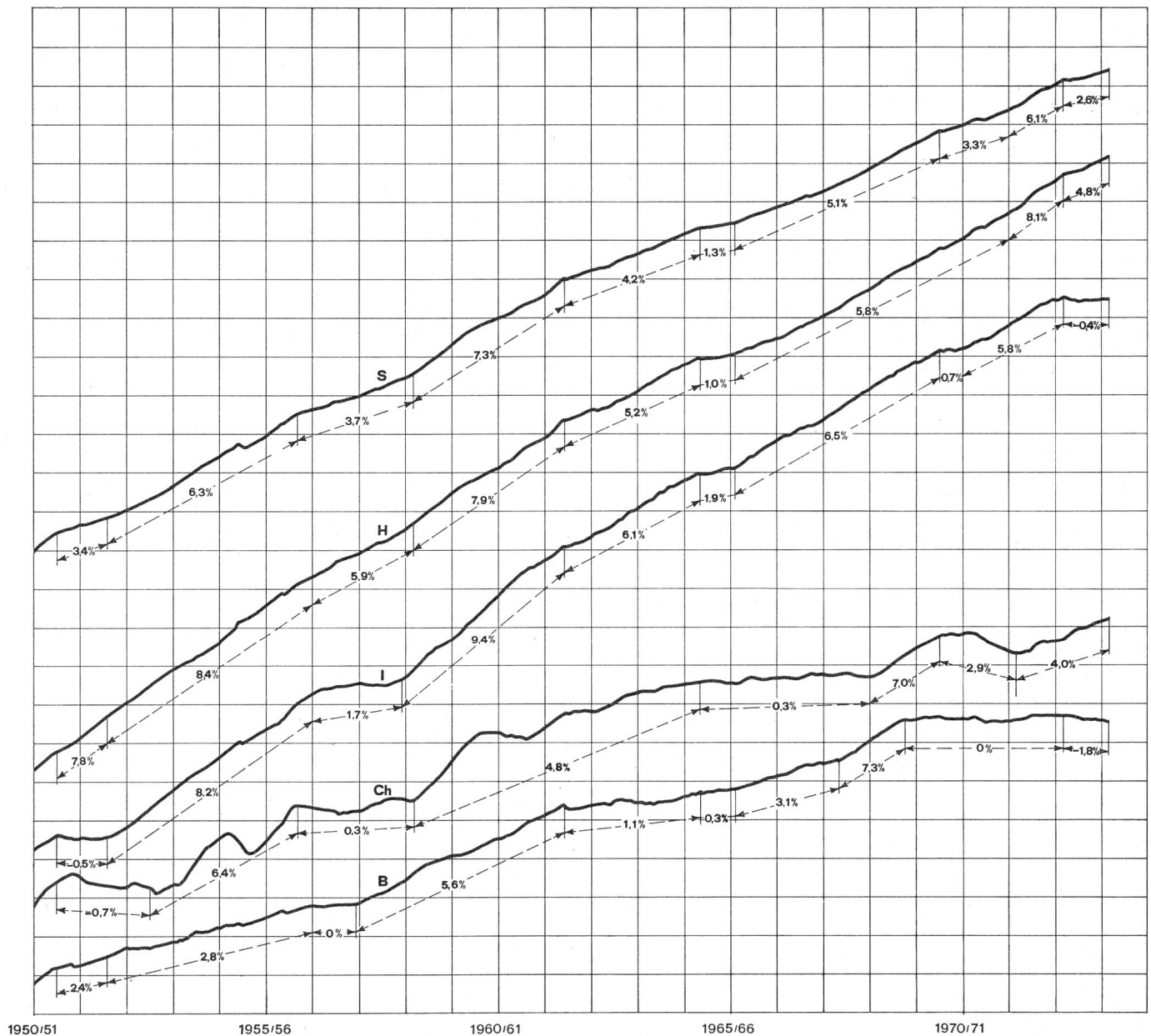


Fig. 2 Gleitende 12 Monatswerte des Verbrauches
 Ordinaten: Nullpunkte verschoben, logarithmische Werte.
 Bezugslinien: Potenzen von 1,1 oder Zunahmen von 10%
 Zahlenangaben im Diagramm: mittlere jährliche Zuwachsraten im Zeitabschnitt
 H Haushalt, Gewerbe und Landwirtschaft
 B Bahnen
 I Allgemeine Industrie
 Ch Elektrochemie, Elektrometallurgie und Elektrothermie
 S 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
 S consommation du pays sans les chaudières électriques

anstieges bei den einzelnen Verbrauchergruppen im Verlaufe der letzten 24 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, Kurve *H*, zeigt den gleichmässigsten Anstieg, der sich im Berichtsjahr allerdings etwas verflacht hat. Die Kurve *I* des Verbrauchs der allgemeinen Industrie lässt die konjunkturellen Schwankungen am deutlichsten erkennen. Es zeigt sich, dass die Stagnation im Berichtsjahr mindestens ebenso ausgeprägt ist wie jene in den Jahren 1951/52 und 1957/58. Der Verbrauch für die elektrochemischen, elektrometallurgischen und elektrothermischen Anwendungen, Kurve *Ch*, scheint weniger deutlich von der allgemeinen wirtschaftlichen Lage abhängig zu sein. Er spiegelt auch die Schwankungen im Angebot elektrischer Energie wider, die ihrerseits sowohl von den hydrologischen Verhältnissen als auch von der Nachfrage bei den andern Verbrauchergruppen abhängig sind, wie im Berichtsjahr beobachtet werden konnte. Der Verbrauch der Bahnen und anderer elektrisch betriebener Transportmittel, Kurve *B*, der seit Anfang 1970 praktisch unverändert blieb, zeigt gegen Ende des Berichtsjahres sogar einen Rückgang.

Der gesamte Landesverbrauch, ohne Elektrokessel, d. h. die Summe des Verbrauchs der vier vorstehend erwähnten Verbrauchergruppen, zusätzlich Übertragungs- und Verteilverluste, Kurve *S*, ist demzufolge weniger stark angestiegen. Solche Perioden vorübergehender Verlangsamung konnten im Verlaufe der 24 vergangenen Jahre mehrmals beobachtet werden.

2. Höchstlast

Nach den für jeden dritten Mittwoch des Monats erstellten Belastungsdiagrammen betrug die *Höchstlast des gesamten Landesverbrauchs*, einschliesslich Speicherpumpen, im Winterhalbjahr 1973/74 5630 (5670) MW ¹⁾, im Monat Februar (Dezember) und im Sommerhalbjahr 5390 (5260) MW im Monat April (April). Die *virtuelle Benützungsdauer* dieser Höchstlasten belief sich im Winterhalbjahr auf 3120 (3020) Stunden und im Sommerhalbjahr auf 3070 (3070) Stunden.

Die *Höchstlast der gesamten Abgabe* (d. h. des Inlandverbrauchs zuzüglich des Ausführüberschusses) trat mit 7680 (7520) MW im April (Juli) auf.

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

vitesse d'accroissement des diverses catégories de consommation au cours des 24 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, courbe *H*, présente l'accroissement le plus constant. Il a toutefois quelque peu fléchi au cours de l'année écoulée. La consommation de l'industrie en général, courbe *I*, traduit le plus directement les variations de la conjoncture économique. On y constate que la stagnation actuelle est pour le moins aussi prononcée que celle des années 1951/52 et 1957/58. La consommation pour des applications électrochimiques, électrometallurgiques et électrothermiques, courbe *Ch*, semble être moins exclusivement le reflet de l'activité économique générale. Elle réagit aussi aux fluctuations de l'offre de courant électrique dues soit aux variations des conditions hydrologiques, soit, ainsi qu'on peut l'observer pour l'année écoulée, à l'évolution de la demande des autres secteurs de consommation. La consommation du secteur des chemins de fer et autres moyens de transports électriques, courbe *B*, qui était pratiquement stationnaire depuis le début de 1970 a même diminué en fin d'exercice.

La consommation totale du pays sans les chaudières électriques, c'est-à-dire la somme des quatre groupes de consommation de l'alinéa précédent plus les pertes de transport et distribution, courbe *S*, a par conséquent aussi moins augmenté. De tels ralentissements passagers ont été observés tout au long des 24 dernières années.

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 1973/74 à 5630 (5670) MW ¹⁾ au mois de février (décembre) et pendant le semestre d'été à 5390 (5260) MW au mois d'avril (avril). La *durée d'utilisation virtuelle* de ces charges se monte à 3120 (3020) heures pour le semestre d'hiver et 3070 (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 7680 (7520) MW au mois d'avril (juillet).

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 Megawatt = 1000 Kilowatt

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)
1969/70	4830 (März)	7280 (September)
1970/71	5100 (Februar)	6770 (Januar)
1971/72	5220 (Januar)	6610 (Mai)
1972/73	5670 (Dezember)	7520 (Juli)
1973/74	5630 (Februar)	7680 (April)

Die Höchstlast des Ausführüberschusses war mit 2370 (2690) MW im April (Juli) und die Höchstlast des Einfuhrüberschusses, letztere während der Nacht, im November (Februar) mit 1530 (1670) MW aufgetreten.

3. Belastungsdiagramme

Von den Belastungsdiagrammen, die jeweils für den dritten Mittwoch des Monats erhoben werden, sind in der Fig. 3 diejenigen für die Monate Dezember 1973, März, Juni und September 1974 wiedergegeben.

Die virtuelle Benutzungsdauer der Höchstlast des Landesverbrauchs einschliesslich Pumpenergie, d. h. der Quotient

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)
1969/70	4830 (mars)	7280 (septembre)
1970/71	5100 (février)	6770 (janvier)
1971/72	5220 (janvier)	6610 (mai)
1972/73	5670 (décembre)	7520 (juillet)
1973/74	5630 (février)	7680 (avril)

La puissance maximum de l'excédent d'exportation a été enregistrée en avril (juillet) avec 2370 (2690) MW, et la puissance maximum de l'excédent d'importation, enregistrée pendant la nuit, en novembre (février) avec 1530 (1670) MW.

3. Diagramme de charge

Les diagrammes de charge dressés pour les troisièmes mercredis des mois de décembre 1973, mars, juin et septembre 1974 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,

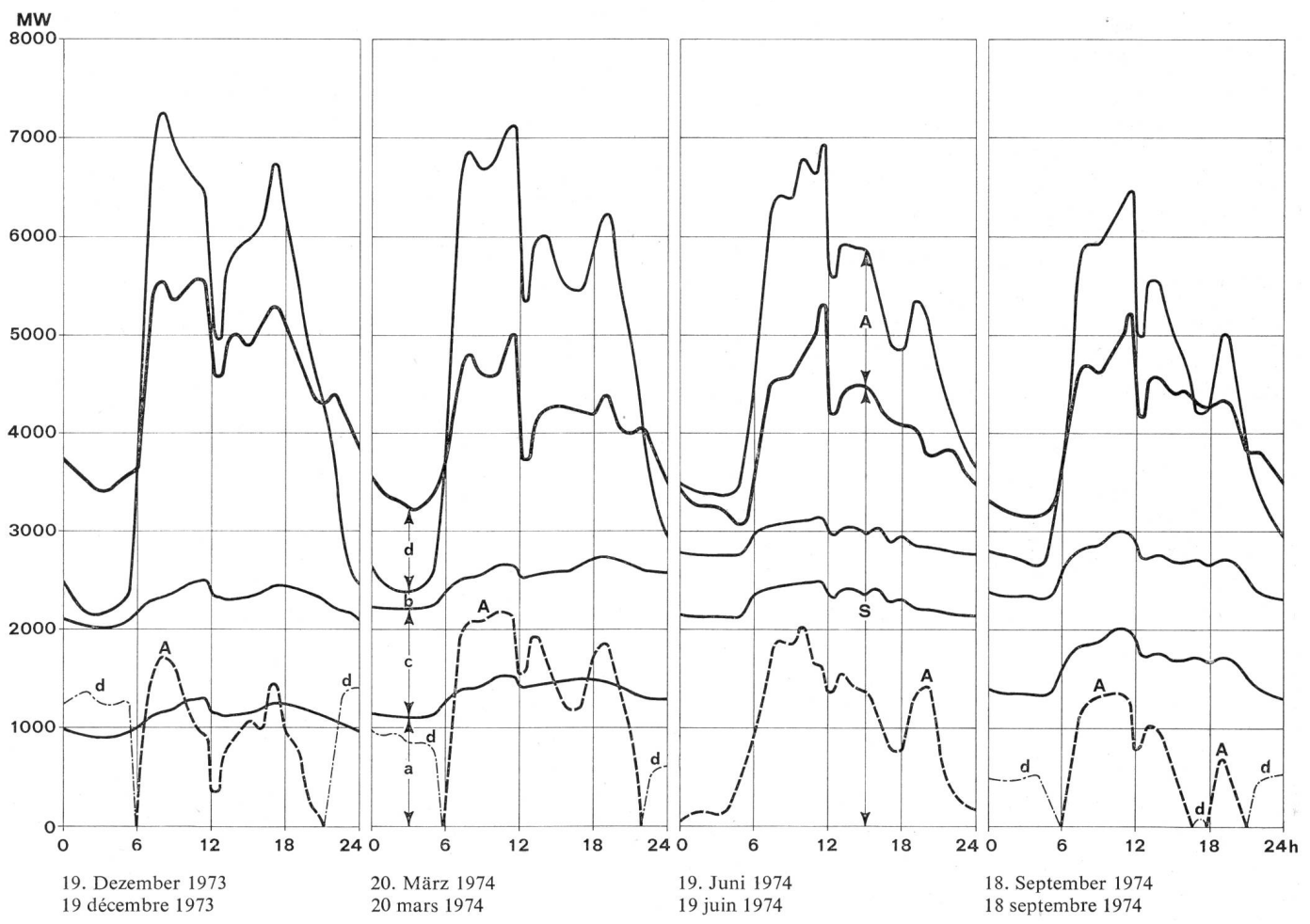


Fig. 3 Belastungsverlauf der Erzeugung und des Verbrauches am dritten Mittwoch des Monats inklusive Speicherpumpen

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

Fig. 3 Diagramme de la production et de la consommation le troisieme 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
- S consommation du pays pompage d'accumulation compris
- A excédent d'exportation

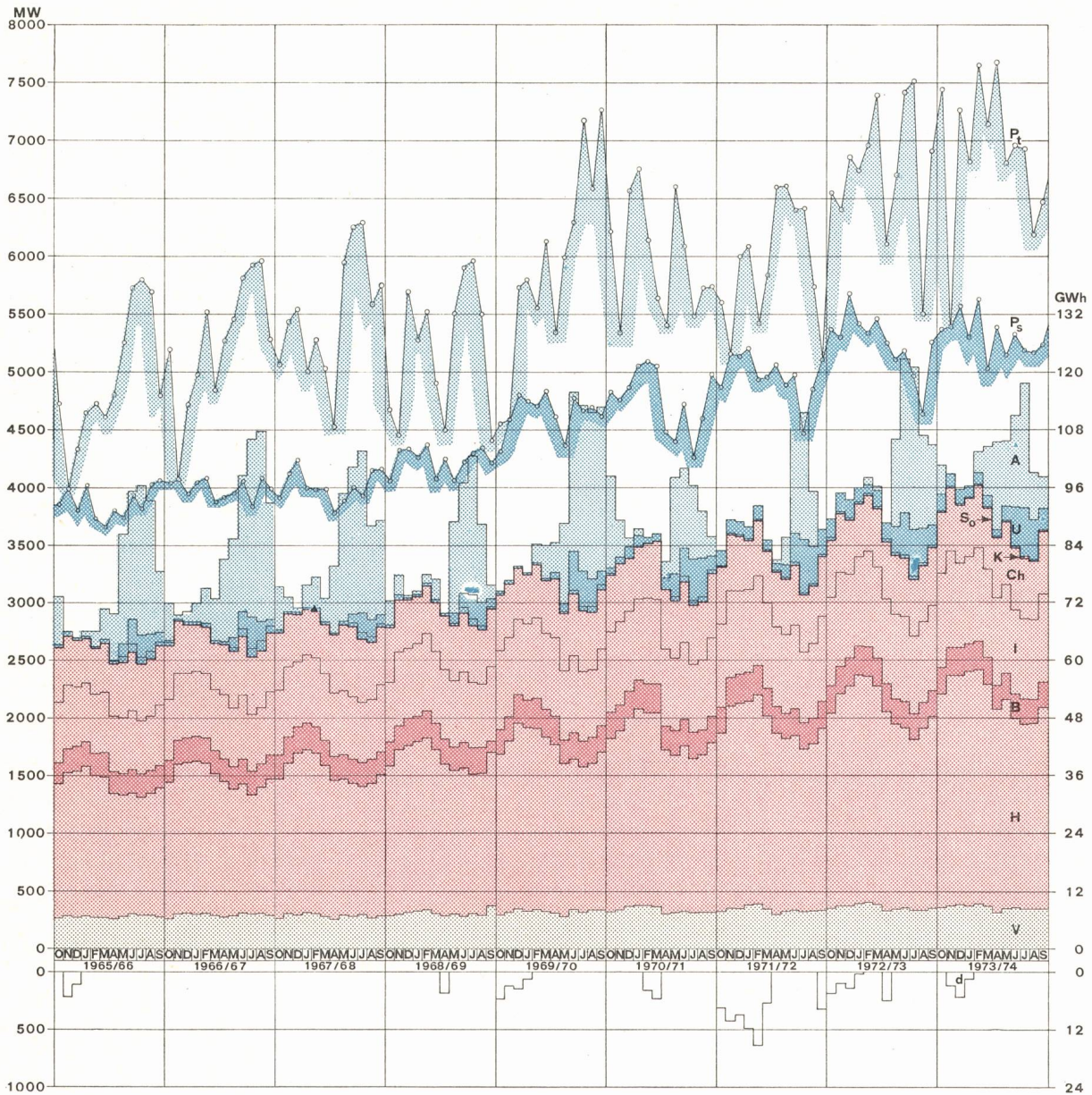


Fig. 4 Monatlicher Durchschnittsverbrauch und monatliche Höchstleistung

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 Ausführüberschuss
- d Einfuhrüberschuss

Höchstleistung:

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

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

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
1969/70	18,5	18,2	19,1	18,4
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

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 mittleren täglichen Verbrauchs für jeden Monat im Vergleich zum täglichen Durchschnittsverbrauch, bezogen 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 bei der Gruppe elektrochemische, elektrometallurgi-

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
1969/70	18,5	18,2	19,1	18,4
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

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 du mois rapportés à la consommation journalière moyenne de l'année. La croissance continue de longue durée (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 50. 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

Indizes der saisonbedingten Schwankungen des Verbrauches¹⁾
Indices de variation saisonnière de la consommation¹⁾

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	100,3	98,1	104,8	101,6	100,9
November	Novembre	108,1	100,9	109,0	100,9	106,2
Dezember	Décembre	111,3	106,7	100,7	93,1	105,5
Januar	Janvier	112,8	105,9	102,6	90,7	106,4
Februar	Février	111,6	108,0	108,5	96,2	108,2
März	Mars	106,7	103,7	103,8	97,3	104,1
April	Avril	97,3	97,0	98,8	101,5	97,6
Mai	Mai	92,2	92,6	95,2	102,2	94,6
Juni	Juin	91,7	97,2	99,0	107,5	96,9
Juli	Juillet	85,7	97,4	89,3	103,3	91,1
August	Août	88,6	95,2	89,1	101,8	91,9
September	Septembre	94,0	98,1	99,6	106,6	97,6
Winter	Hiver	108,5	103,8	104,9	96,6	105,2
Sommer	Eté	91,5	96,2	95,1	103,4	94,8
Jahr	Année	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

¹⁾ Ermittelt auf Grund des Verbrauchs im Zeitraum 1967/68 bis 1973/74
²⁾ Ohne Elektrokessel

¹⁾ Calculées en se fondant sur la période 1967/68 à 1973/74
²⁾ Sans les chaudières électriques

sche 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 10 % 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 1973/74 von 42 auf 54 % (wie Kapitel 1 darlegt) angestiegen ist, ferner auf die relativ stärkere Verbrauchszunahme im Winter für elektrochemische, elektrometallurgische und elektrothermische Anwendungen.

Die dunkelblauen Flächen der monatlichen Verbrauchsdiagramme in Fig. 4 veranschaulichen die in Elektrokesseln und Speicherpumpen verwertete und die hellblauen Flächen die ausgeführte Energie. Unter der Abszissenachse sind die Einfuhrüberschüsse aufgetragen.

Die Punkte P_s in Fig. 4 entsprechen der jeweils am dritten Mittwoch jedes Monats aufgetretenen Höchstlast des gesamten Landesverbrauches (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 Prozenten 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
1969/70	86,2	71,4	56,9	100	83	66
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
Sommer						
1961	56,8	49,2	38,6	100	87	68
1966	70,5	59,7	48,3	100	85	69
1970	85,4	69,9	57,7	100	82	68
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

Diese Zahlen beziehen sich auf den gesamten Landesverbrauch einschliesslich Speicherpumpen.

consommation du pays sans les chaudières électriques qui, au début des années 50, était encore presque aussi forte en été qu'en hiver, est actuellement de 10 % 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 dans l'ensemble de la consommation, qui a passé, comme l'indique le chapitre 1, de 42 à 54 % entre 1950/51 et 1973/74 et à l'augmentation relativement plus forte en hiver qu'en été de la consommation pour les applications électrochimiques, électrometallurgiques et électrothermiques.

La partie bleue des diagrammes de consommation mensuelle moyenne de la fig. 4 donne en bleu foncé la part d'énergie électrique utilisée dans les chaudières électriques et pour le pompage d'accumulation et en bleu clair, la part qui a été exportée. Le tout est complété par une indication des excédents d'importation portés au-dessous de l'axe des absisses.

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
1969/70	86,2	71,4	56,9	100	83	66
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
Eté						
1961	56,8	49,2	38,6	100	87	68
1966	70,5	59,7	48,3	100	85	69
1970	85,4	69,9	57,7	100	82	68
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

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

B. Erzeugung

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 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 1973/74 vorhanden gewesenen Produktionsapparat aufgrund der in den letzten 24 Jahren 1950/51 bis 1973/74 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 und Robiei) 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 1973/74 und aufgrund der im Jahre 1973/74 vorhanden gewesenen Anlagen wieder. In der Tabelle V sind die monatlichen Indizes für das Jahr 1973/74 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 Pumpspeicherung ist bedeutend, und vor allem haben die Partnergesellschaften und SBB die Möglichkeit, gegenseitig Energie in der Form gespeicherten Wassers abzutreten.

Die hydrologischen Verhältnisse waren während des ganzen *Wintersemesters* mittelmässig, obwohl die Erzeugungsmöglichkeit

B. Production

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.

Les apports naturels moyens correspondant à l'équipement hydroélectrique existant ont été déterminés pour l'équipement de l'année hydrologique 1973/74 sur la base des débits des 24 années hydrologiques 1950/51 à 1973/74. 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 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 1973/74 et de l'équipement en service en 1973/74. Le tableau V fournit, pour l'année 1973/74, 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 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 ont été moyennes dans l'ensemble pour le *semestre d'hiver*, bien que la productibilité des centrales hydrauliques du Valais et du Tessin ait été inférieure d'un sixième à celle d'un hiver moyen. Les apports aux centrales de haute chute ont été médiocres surtout en novembre, mais aussi pendant le reste du semestre, le mois

Indices der Erzeugungsmöglichkeit
Indices de productibilité

Tabelle IV
Tableau IV

Hydrologisches Jahr	Winterhalbjahr	Sommerhalbjahr	Jahr	Hydrologisches Jahr	Winterhalbjahr	Sommerhalbjahr	Jahr
Année hydrologique	Semestre d'hiver	Semestre d'été	Année	Année hydrologique	Semestre d'hiver	Semestre d'été	Année
1950/51	1,00	1,13	1,10	1962/63	0,73	1,05	0,97
1951/52	1,08	1,04	1,05	1963/64	1,00	0,91	0,93
1952/53	1,14	1,01	1,05	1964/65	0,90	1,00	0,98
1953/54	1,02	0,99	1,00	1965/66	1,15	1,02	1,05
1954/55	1,13	0,99	1,02	1966/67	1,17	1,06	1,09
1955/56	0,85	1,02	0,98	1967/68	1,06	1,04	1,05
1956/57	1,00	0,93	0,95	1968/69	1,07	0,98	1,00
1957/58	0,93	1,07	1,04	1969/70	0,89	1,08	1,03
1958/59	1,19	0,92	0,98	1970/71	0,99	0,95	0,96
1959/60	0,89	1,05	1,01	1971/72	0,70	0,86	0,82
1960/61	1,31	1,00	1,08	1972/73	0,79	0,99	0,94
1961/62	1,02	0,96	0,98	1973/74	1,00	0,93	0,95

		Wallis	Graubünden	Tessin	Alpenordseite	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	0,80	1,24	0,78	1,10	1,13	1,11	1,03
November	Novembre	0,79	0,76	0,54	1,03	1,02	1,04	0,86
Dezember	Décembre	0,83	0,87	0,77	1,12	1,11	1,05	0,99
Januar	Janvier	0,92	0,93	0,84	1,17	1,05	1,16	1,01
Februar	Février	0,90	0,96	1,20	0,95	1,07	1,17	1,03
März	Mars	0,92	1,10	1,29	1,49	1,00	1,08	1,09
April	Avril	1,00	0,96	1,07	1,03	0,78	0,43	0,91
Mai	Mai	0,70	0,71	0,85	0,76	0,81	0,53	0,76
Juni	Juin	0,80	0,97	0,94	0,88	1,02	0,97	0,91
Juli	Juillet	0,93	1,12	1,07	1,01	1,03	0,81	1,02
August	Août	1,08	0,93	0,87	1,00	0,91	0,60	0,99
September	Septembre	0,88	0,94	0,85	0,94	1,01	1,38	0,93
Winter	Hiver	0,84	1,01	0,83	1,13	1,06	1,10	1,00
Sommer	Été	0,91	0,95	0,94	0,94	0,93	0,72	0,93
Jahr	Année	0,90	0,96	0,92	0,97	0,98	0,92	0,95
Tatsächliche Erzeugungsmöglichkeit in GWh – Productibilités effectives totales en GWh								
Winter	Hiver	1125	1324	677	1056	2855	223	7 260
Sommer	Été	5948	4859	2544	3950	3515	132	20 948
Jahr	Année	7073	6183	3221	5006	6370	355	28 208

möglichkeit der Walliser und Tessiner Wasserkraftwerke um einen Sechstel geringer war als in einem durchschnittlichen Winter. Die Zuflüsse zu den Hochdruckwerken waren vor allem im November schwach, mit Ausnahme des Monats März aber auch während der übrigen Wintermonate.

Die hydrologischen Verhältnisse im *Sommerhalbjahr* waren im allgemeinen unterdurchschnittlich. Ausnahmen bildeten der Monat August im Wallis und der Monat Juli in Graubünden und im Tessin, und vor allem der September im Jura.

Die Erzeugungsmöglichkeit im Winterhalbjahr, ausgedrückt in Prozenten eines durchschnittlichen Winterhalbjahres, erreichte 100 (79) %, jene des Sommerhalbjahres 93 (99) %, und im ganzen hydrologischen Jahr 95 (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 Durchschnitte 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 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.

de mars faisant exception. Les conditions hydrologiques du *semestre d'été* ont été en général faibles. Il y a eu des exceptions, le mois d'août en Valais, le mois de juillet aux Grisons et au Tessin, et surtout le mois de septembre dans le Jura.

La productibilité du semestre d'hiver, rapportée à la productibilité moyenne de l'hiver, s'est élevée à 100 (79) %, celle du semestre d'été, en pour-cent de la productibilité moyenne du semestre d'été, à 93 (99) %. Pour l'année hydrologique, le taux est de 95 (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 variations 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

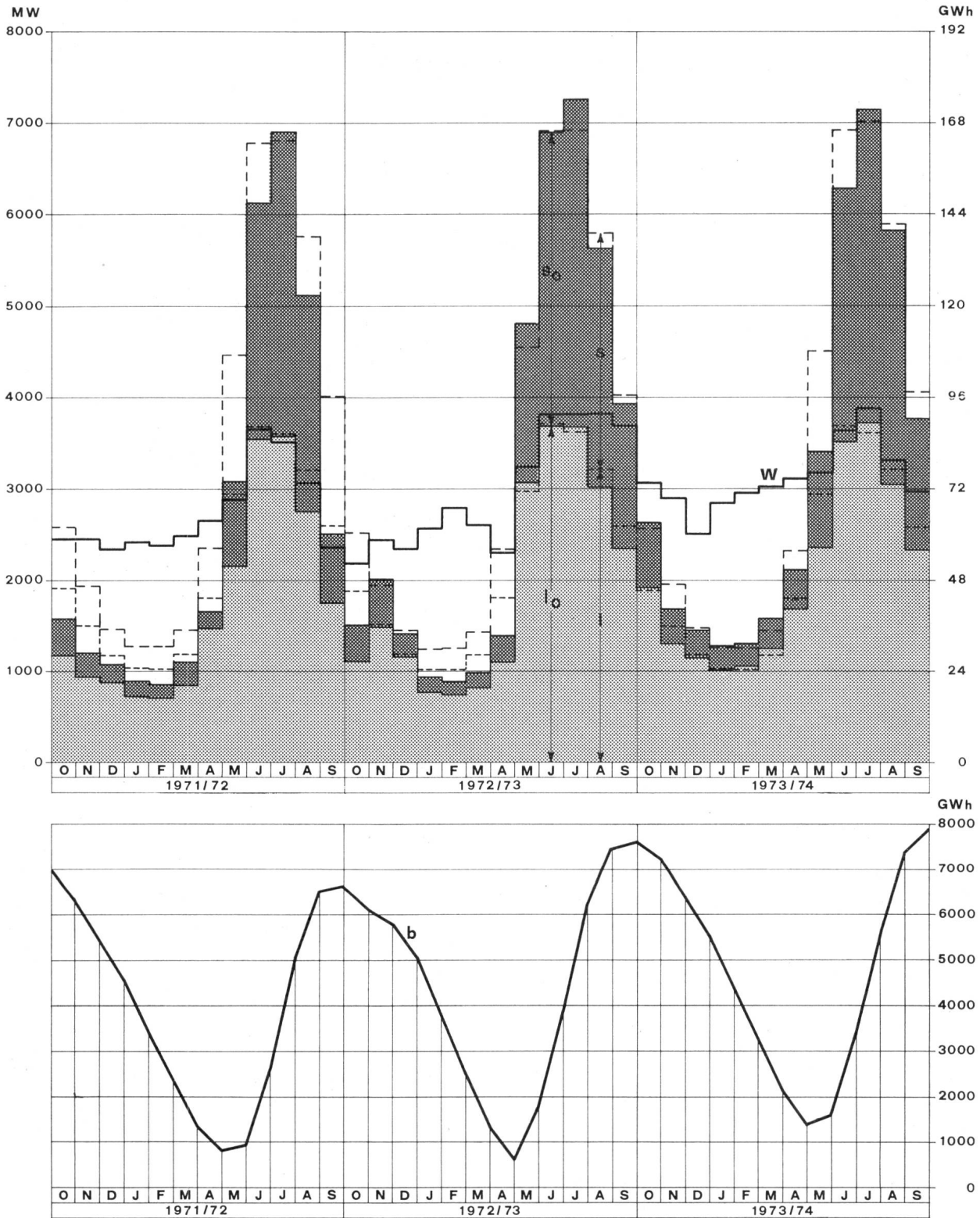


Fig. 5 Monatliche natürliche Zuflüsse

(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

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 1973/74 100 (Vorjahreswinter 89) % und für das Sommerhalbjahr 1974 90 (97) %.

2. Jährliche und halbjährliche Erzeugung

Die *tatsächliche Erzeugung der Wasserkraftwerke* war im Winterhalbjahr um 1650 (422) GWh höher und im Sommerhalbjahr um 515 GWh tiefer (2000 GWh höher) als in den entsprechenden Semestern des Vorjahres. Daraus resultiert für das ganze Jahr eine Erhöhung von 1135 (2422) GWh. Die Wasserkraftwerke erzeugten somit, *vor Abzug der Pumpenergie*, 13 103 (11 453) GWh im Winter und 15 819 (16 334) GWh im Sommer, d. h. 28 922 (27 787) GWh im ganzen hydrologischen Jahr.

Tatsächlich wird durch die *Pumpspeicherung* 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 ist schon bedeutungsvoll geworden und wird in Zukunft immer mehr ins Gewicht fallen. Es handelt sich eigentlich um eine zweimalige, aufeinanderfolgende Produktion durch dieselbe Primärenergie. Um daher die Zahlen der Erzeugung nicht unnötig aufzublähen, führen wir inskünftig die zur Pumpspeicherung verwendete elektrische Energie in der Rubrik «Produktion» auf und ziehen sie im allgemeinen von der Gesamtproduktion ab. Die Rubrik «Verwendung» enthält prinzipiell keine Pumpenergie mehr. Daraus ergibt sich ein einziges Total für die Elektrizitätsverwendung (einschliesslich Elektrokessel). Ausnahmen werden unumgänglich bleiben, denn es wird statistisch oft nicht möglich oder unzweckmässig sein, 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 werden die allenfalls notwendigen Erläuterungen enthalten.

Die *für Pumpspeicherung verwendete elektrische Energie* betrug im Winterhalbjahr 511 (610) GWh, im Sommerhalbjahr 1102 (1184) GWh, somit im ganzen hydrologischen Jahr 1613 (1794) GWh. Für die reinen Umwälzbetriebe Hongrin und Robiei (in anderen Kraftwerken sind Umwälzanlagen und Saisonspeicherung kombiniert) betragen die entsprechenden Mengen, die in den vorstehenden Zahlen mitenthalten sind, 383 (447) GWh für den Winter, 290 (415) GWh für den Sommer bzw. 673 (862) GWh für das ganze Jahr.

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

Die jeweils am dritten Mittwoch jedes Monats registrierte *maximale Leistung* der Wasserkraftwerke erreichte im Win-

terhalbjahr 1973/74 100 (Vorjahreswinter 89) % und für das Sommerhalbjahr 1974 90 (97) %.

2. Production annuelle et semestrielle

La *production effective des centrales hydrauliques* a été pendant le semestre d'hiver de 1650 (422) GWh supérieure à celle du semestre d'hiver précédent et pendant le semestre d'été, inférieure de 515 GWh (supérieure de 2000 GWh) à celle du semestre d'été précédent. Cela fait pour l'année une augmentation de 1135 (2422) GWh. Les centrales hydrauliques ont donc produit, *production due au pompage d'accumulation comprise*, 13 103 (11 453) GWh pendant le semestre d'hiver, 15 819 (16 334) GWh pendant le semestre d'été, soit 28 922 (27 787) GWh pendant l'année hydrologique.

En fait, 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, déjà important, deviendra de plus en plus considérable à l'avenir. C'est pourquoi, afin que ce mode de production n'enfle pas inconsidérément les chiffres de production (il s'agit en fait de deux productions successives par la même énergie primaire), nous indiquerons dorénavant l'énergie électrique utilisée pour le pompage dans les bassins d'accumulation sous la rubrique «production» et la déduisons en général de la production totale. La rubrique «consommation» ne comprendra en principe plus l'énergie de pompage. Il n'y aura ainsi plus qu'un seul total de la consommation (chaudières électriques comprises). Des exceptions continueront d'être faites parce qu'il n'est parfois statistiquement pas encore possible ou simplement inapproprié de déduire l'énergie de pompage de la production et de la consommation (diagrammes de charge par exemple ou séries statistiques remontant bien en arrière). Les en-têtes, textes et légendes indiqueront 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 511 (610) GWh, pendant le semestre d'été à 1102 (1184) GWh, soit à 1613 (1794) GWh pendant l'année hydrologique. Pour les seuls systèmes de pompage-turbinage de l'Hongrin et Robiei (d'autres systèmes de pompage-turbinage sont combinés avec des systèmes de pompage saisonnier), les quantités correspondantes, comprises dans les chiffres ci-avant, se montent à 383 (447) GWh pour le semestre d'hiver, 290 (415) GWh pour le semestre d'été et 673 (862) GWh pour l'ensemble de l'année.

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.

La *puissance maximum* de la production des centrales hydrauliques enregistrée un troisième mercredi du mois a atteint 6300 (6000) MW durant le semestre d'hiver et 6400 (6550) MW durant le semestre d'été. La durée d'utilisation virtuelle de ces puissances, c'est-à-dire le quotient de la pro-

terhalbjahr 6300 (6000) MW und im Sommerhalbjahr 6400 (6550) MW. Aus der Division der in den Halbjahren erzeugten Energiemengen (Pumpenergie nicht abgezogen) durch diese maximalen Leistungen ergibt sich eine virtuelle Benutzungsdauer dieser Leistungen von 2080 (1910) Stunden im Winter und von 2470 (2490) Stunden im Sommer. Die Benutzungsdauer der im Jahr aufgetretenen Höchstleistung erreichte 4520 (4240) Stunden. Im Zeitpunkt der Winterspitze stand darüber hinaus noch eine Leistungsreserve von ungefähr 1600 MW zur Verfügung, im Zeitpunkt der Sommerspitze eine solche von ungefähr 1800 MW. Die virtuelle Benutzungsdauer der zur Zeit der Halbjahresspitze gesamthaft verfügbaren Leistung betrug also im Winter rund 1650 Stunden und im Sommer 1930 Stunden. Im Monat Juli erreichte die maximal verfügbare Leistung ungefähr 9500 MW. Die diesem Leistungswert entsprechende Jahresbenutzungsdauer beträgt für 1973/74 3040 Stunden.

Die *Erzeugung der konventionell-thermischen Kraftwerke und der Kernkraftwerke* ist gegenüber dem Vorjahr leicht zurückgegangen. Die Erzeugung der konventionell-thermischen Kraftwerke belief sich auf 1503 (1691) GWh im Winter, 664 (787) GWh im Sommer, d. h. 2167 (2478) GWh im ganzen Jahr. Die entsprechenden Zahlen für die Kernkraftwerke betragen 3298 (3740) GWh, 2861 (2533) GWh und 6159 (6273) GWh.

Die *Höchstleistung* der konventionell-thermischen Erzeugung belief sich auf 460 (460) MW im Winter und auf 320 (380) MW im Sommer. Die virtuelle Benutzungsdauer dieser Leistungen beträgt somit 3270 (3680) Stunden für den Winter und 2080 (2070) Stunden für den Sommer. Andererseits betrug die Höchstleistung der Kernkraftwerke 980 (930) MW im Winter und 960 (910) MW im Sommer. Daraus ergibt sich eine virtuelle Benutzungsdauer von 3370 (4020) Stunden für den Winter und von 2980 (2780) Stunden für den Sommer. Die virtuelle Benutzungsdauer der produzierten Höchstleistung beläuft sich auf 4710 (5390) Stunden für die konventionell-thermischen Kraftwerke und auf 6280 (6750) Stunden für die Kernkraftwerke. Rechnet man mit der gesamten installierten Leistung statt mit der tatsächlich maximal erzeugten, so fallen die virtuellen Gebrauchsdauern auf 3660 (4330) Stunden für die konventionell-thermischen Kraftwerke und auf 6110 (6220) Stunden für die Kernkraftwerke. Unter den konventionell-thermischen Anlagen werden zahlreiche Reservegruppen, die relativ geringe Leistungen aufweisen, nur gelegentlich in Betrieb genommen.

Die *Anteile* der hydraulischen, konventionell-thermischen und nuklearen Kraftwerke an der gesamten Erzeugung (Pumpenergie abgezogen) betragen für das ganze hydrologische Jahr 77 (75), 6 (7) und 17 (18) %.

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.

Die höchste monatliche Erzeugung der Wasserkraftwerke war jene des Monats Juli (Juli) mit einem Tagesmittel von 103,2 (101,3) GWh, die niedrigste jene des Monats Dezember (Oktober) mit 63,3 (56,2) GWh. Im Februar deckten die natürlichen Zuflüsse 43 % und die Entnahmen aus den Speicherbecken 57 % der aus Wasserkraft erzeugten Energie.

duction semestrielle (pompage non déduit) par ces puissances maximums, est de 2080 (1910) heures pour le semestre d'hiver et de 2470 (2490) 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 4520 (4240) heures. Au moment de la pointe d'hiver, il restait une puissance disponible non utilisée de 1600 MW environ, au moment de la pointe du semestre d'été, une puissance disponible de 1800 MW environ. La durée d'utilisation virtuelle de la puissance totale disponible au moment de la pointe semestrielle s'est élevée à 1650 heures environ pendant le semestre d'hiver et à 1930 heures pendant le semestre d'été. Au mois de juillet, la puissance disponible atteignait 9500 MW environ. La durée d'utilisation annuelle qui correspond à cette puissance maximum disponible est, pour 1973/74, de 3040 heures.

La *production des centrales thermiques classiques et nucléaires* a légèrement baissé par rapport à l'année précédente. Les centrales thermiques classiques ont produit 1503 (1691) GWh pendant le semestre d'hiver, 664 (787) GWh pendant le semestre d'été, soit 2167 (2478) GWh pendant l'année. Pour les centrales nucléaires, les valeurs correspondantes s'élèvent respectivement à 3298 (3740) GWh, 2861 (2533) GWh et 6159 (6273) GWh.

La *puissance maximum* produite par les centrales thermiques classiques s'est élevée à 460 (460) MW en hiver et à 320 (380) MW en été. La durée d'utilisation virtuelle qui correspond à ces puissances est de 3270 (3680) heures pour la puissance maximum du semestre d'hiver et de 2080 (2070) heures pour la puissance maximum du semestre d'été. Parallèlement, la puissance maximum des centrales nucléaires a atteint 980 (930) MW en hiver et 960 (910) MW en été. Il en résulte une durée d'utilisation virtuelle de ces puissances de 3370 (4020) heures pour le semestre d'hiver et de 2980 (2780) heures pour le semestre d'été. La durée d'utilisation annuelle de la puissance maximum produite s'élève à 4710 (5390) heures pour les centrales thermiques classiques et à 6280 (6750) heures pour les centrales nucléaires. Si l'on se réfère aux puissances installées, au lieu des puissances effectivement produites, les durées d'utilisation annuelles se ramènent à 3660 (4330) heures pour les centrales thermiques classiques et 6110 (6220) heures pour les centrales nucléaires. Parmi les centrales thermiques classiques, de nombreux groupes de réserve, de puissance relativement faible, ne sont qu'occasionnellement mis à contribution.

Les *parts* des centrales hydrauliques, thermiques classiques et nucléaires à la production totale (énergie de pompage déduite) se sont élevées pour l'ensemble de l'année hydrologique respectivement à 77 (75), 6 (7) et 17 (18) %.

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 103,2 (101,3) GWh et celle du mois de décembre (octobre), la plus faible avec une moyenne journalière de 63,3 (56,2) GWh. En février, les débits naturels ont fourni 43 % et les prélèvements dans les bassins d'accumulation 57 % de la production hydroélectrique du mois.

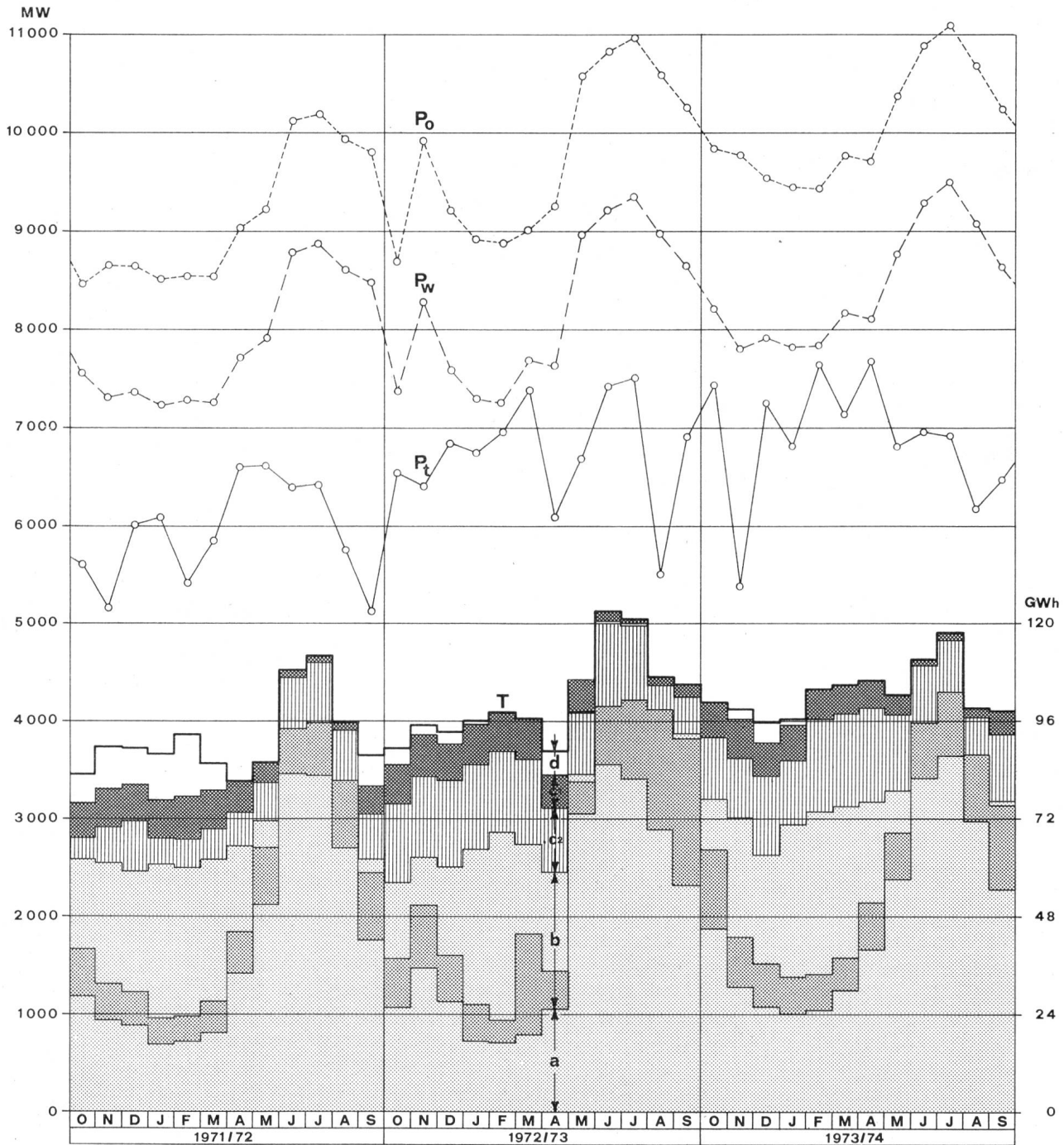


Fig. 6 Monatliche Durchschnittserzeugung und monatliche Höchstleistung
(Die Pumpenenergie ist nicht abgezogen)

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 + Ausführüberschuss
- 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)

Aus Fig. 6 ist für jeden Monat die «Laufenergie» ersichtlich, d. h. der Anteil, der aus natürlichen, nicht durch Saison-speicherbecken regulierten Zuflüssen erzeugt worden ist. Für den Monat Juli 1974 betrug dieser Anteil 85 % der gesamten Wasserkrafterzeugung des Monats.

Die höchste monatliche Erzeugung der thermischen und nuklearen Kraftwerke war mit einem Tagesmittel von 29,8 (30,9) GWh und einem Anteil von 29 (32) % an der totalen monatlichen Erzeugung jene des Monats Februar (Januar).

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 Speicharentnahmen 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 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 73 % des Speichervermögens.

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 1974, cette part s'est élevée à 85 % de la production hydraulique totale du mois.

La production mensuelle maximum des centrales thermiques et nucléaires est intervenue en février (janvier) avec une moyenne journalière de 29,8 (30,9) GWh et une part de 29 (32) % à la production totale du mois.

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 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 moyen du semestre d'hiver pour les six dernières années est de 73 %.

Entnahme von Saison-Speicherwasser
Prélèvement sur les réserves saisonnières

Tabelle VI
Tableau VI

		Hydrologisches Jahr – Année hydrologique					
		1968/1969	1969/1970	1970/1971	1971/1972	1972/1973	1973/1974
		GWh					
Speichervermögen ¹⁾	Capacité totale ¹⁾	7260	7590	7910	7930	7930	7890
Speicherinhalt ¹⁾	Energie accumulée ¹⁾	6560	6649	7556	7001	6627	7577
		Entnahme – Prélèvement					
Oktober	Octobre	382	508	402	675	577	383
November	Novembre	436	814	1016	882	359	876
Dezember	Décembre	988	1034	1234	922	682	835
Januar	Janvier	1226	1056	1409	1155	1190	1159
Februar	Février	1236	934	1208	1022	1304	1118
März	Mars	1281	1036	1228	1074	1231	1162
April	Avril	686	727	344	635	732	744
Mai	Mai	8	119	41	215	60	328
Total		6243	6228	6882	6580	6135	6605
		Entnahme in % des Speichervermögens – Prélèvement en % de la capacité					
1. Okt....31. März	1 ^{er} oct....31 mars	76	71	82	72	67	70
1. Okt....31. Mai	1 ^{er} oct....31 mai	86	82	87	83	77	84

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

1. Ausbau der Produktionsanlagen

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

Vom 1. Oktober 1973 bis 30. September 1974 sind die folgenden Wasserkraftanlagen oder Werkerweiterungen mit mehr als 10 GWh jährlicher Erzeugungsmöglichkeit in Betrieb genommen worden:

Ladral (Elektrizitätswerke Bündneroberland AG),
im November 1973
Le Châtelard und La Bâtiâz, mit Speicherbecken Emosson
(Electricité d'Emosson S. A.), im Mai 1974

Am 1. Oktober 1974 waren die folgenden Wasserkraftwerke mit einer jährlichen Erzeugungsmöglichkeit von mehr als 10 GWh im Bau oder in Erweiterung:

Albula-Domleschg (Elektrizitätswerk der Stadt Zürich)
Bremgarten-Zufikon (Aargauisches Elektrizitätswerk)
Fieschertal (Gommer-Kraftwerke AG)
Kappelerhof, Erneuerung (Städtische Werke Baden)
Kubel, Erneuerung (St.-Gallisch-Appenzellische Kraftwerke AG)
Längtal (Gommer-Kraftwerke AG)
Löntsch, Erneuerung (Nordostschweizerische Kraftwerke AG)
Lötschen (Kraftwerk Lötschen 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)

Die am 1. Oktober im Bau befindlichen Wasserkraftwerke werden nach ihrer Inbetriebnahme im Verlaufe der kommenden fünf Jahre bei mittleren hydrologischen Verhältnissen im Winter 430 GWh und im Sommer 580 GWh zusätzlich produzieren.

Vergleichsweise sei hier darauf hingewiesen, dass der Verbrauchszuwachs allein im hydrologischen Jahr 1973/74 gegenüber dem Vorjahr 978 GWh betrug, dies trotz einer Zuwachsrate von nur 3,1 %. Das Kernkraftwerk Gösgen-Däniken sollte Ende 1977 den Betrieb aufnehmen, Leibstadt Ende 1979 und Kaiseraugst Ende 1980. Im Vergleich zu früheren Bauprogrammen ergibt sich somit für die Kraftwerke Leibstadt und Kaiseraugst eine Verzögerung von je einem Jahr.

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

Im hydrologischen Jahr 1973/74 haben die konventionell-thermischen und nuklearen Kraftwerke 23 % der im Lande

1. Nouveaux aménagements

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

Du 1^{er} octobre 1973 au 30 septembre 1974, les centrales hydrauliques ou agrandissements suivants, d'une productibilité annuelle supérieure à 10 GWh, ont été mis en service:

Ladral (Entreprises électriques de l'Oberland grison SA),
en novembre 1973
Le Châtelard et La Bâtiâz, avec bassin d'accumulation
d'Emosson (Electricité d'Emosson SA), en mai 1974

Etaient en construction ou en voie d'extension au 1^{er} octobre 1974 les centrales hydroélectriques suivantes, d'une productibilité supérieure à 10 GWh:

Albula-Domleschg (Service électrique de la ville de Zurich)
Bremgarten-Zufikon (Entreprises électriques d'Argovie)
Fieschertal, aménagement du ... (Forces motrices de Conches SA)
Kappelerhof, rénovation (Services industriels de Baden)
Kubel, rénovation (Forces motrices de St-Gall et Appenzell SA)
Längtal, aménagement du ... (Forces motrices de Conches SA)
Löntsch, rénovation (Forces motrices du Nord-Est
de la Suisse SA)
Lötschen (Forces motrices de Lötschen SA)
Oberaar, centrale de pompage-turbinage (Forces motrices de
l'Oberhasli SA)
Sarganserland, aménagement du ... (Forces motrices
du Sarganserland SA)

Etaient aussi en construction les centrales nucléaires suivantes:

Gösgen-Däniken, 920 MW (Centrale nucléaire
de Gösgen-Däniken SA)
Leibstadt, 950 MW (Centrale nucléaire de Leibstadt SA)
Kaiseraugst, 920 MW (Energie nucléaire de Kaiseraugst SA)

Les centrales hydroélectriques en construction au 1^{er} octobre 1974 fourniront, après leur mise en service au cours des cinq années qui suivent, un supplément de 430 GWh pendant le semestre d'hiver, si les conditions hydrologiques sont moyennes, et de 580 GWh pendant un semestre d'été moyen.

A titre de comparaison, l'accroissement de la consommation par rapport à l'année précédente s'est élevée pour la seule année hydrologique 1973/74 à 978 GWh, bien que le taux d'augmentation n'eût été que de 3,1 %. La centrale nucléaire de Gösgen-Däniken devrait entrer en exploitation à partir de fin 1977, celle de Leibstadt à partir de fin 1979 et celle de Kaiseraugst à partir de fin 1980. Par rapport aux prévisions antérieures, la mise en service des centrales de Leibstadt et Kaiseraugst est ainsi retardée d'une année.

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

	Wasserkraftwerke ¹⁾					Thermische und Kernkraftwerke				Gesamte Produktionsmöglichkeit im mittleren Jahr		
	Ausbauleistung (am 31. Dez.)	Speicher- vermögen (am 1. Okt.)	Mittlere Produktionsmöglichkeit ²⁾			Installierte Leistung (am 31. Dez.)	Produktions- möglichkeit ⁵⁾					
			Winter	Sommer	Jahr		Winter	Sommer	Jahr			
	MW	GWh	GWh			MW	GWh			GWh		
Stand 1973/74	10 000	7 900	13 560	15 870	29 430	1 600	5 800	3 800	9 600	19 360	19 670	39 030
Zunahme												
1974/75	50	220	190	70	260	—	—	—	—	190	70	260
1975/76	210	100	140	290	430	—	—	—	—	140	290	430
1976/77	190	30	70	130	200	—	—	—	—	70	130	200
1977/78	230	10	30	70	100	920	1 800	1 400	3 200	1 830	1 470	3 300
1978/79	50	30	—	20	20	—	400	300	700	400	320	720
1979/80	300	—	—	—	—	950	2 700	1 900	4 600	2 700	1 900	4 600
1980/81	—	—	—	—	—	920	2 900	2 300	5 200	2 900	2 300	5 200
Stand 1980/81	11 030 ³⁾	8 290	13 990	16 450	30 440	4 390	13 600	9 700	23 300	27 590	26 150	53 740
Zunahme gegen- über 1973/74	1 030 ⁴⁾	390	430	580	1 010	2 790	7 800	5 900	13 700	8 230	6 480	14 710
do. in Prozent	10%	5%	3%	4%	3%	174%	134%	155%	143%	43%	33%	38%

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 7940 MW Speicherwerk- und 3090 MW Laufwerkleistung.

4) Wovon 740 MW Speicherwerk- und 290 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 ⁵⁾					
			hiver	été	année		hiver	été	année			
	MW	GWh	GWh			MW	GWh			GWh		
Etat 1973/74	10 000	7 900	13 560	15 870	29 430	1 600	5 800	3 800	9 600	19 360	19 670	39 030
Accroissement												
1974/75	50	220	190	70	260	—	—	—	—	190	70	260
1975/76	210	100	140	290	430	—	—	—	—	140	290	430
1976/77	190	30	70	130	200	—	—	—	—	70	130	200
1977/78	230	10	30	70	100	920	1 800	1 400	3 200	1 830	1 470	3 300
1978/79	50	30	—	20	20	—	400	300	700	400	320	720
1979/80	300	—	—	—	—	950	2 700	1 900	4 600	2 700	1 900	4 600
1980/81	—	—	—	—	—	920	2 900	2 300	5 200	2 900	2 300	5 200
Etat 1980/81	11 030 ³⁾	8 290	13 990	16 450	30 440	4 390	13 600	9 700	23 300	27 590	26 150	53 740
Accroissement par rapport à 1973/74 id. en %	1 030 ⁴⁾	390	430	580	1 010	2 790	7 800	5 900	13 700	8 230	6 480	14 710
	10%	5%	3%	4%	3%	174%	134%	155%	143%	43%	33%	38%

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 7940 MW pour les centrales à accumulation et 3090 MW pour les centrales au fil de l'eau.

4) Dont 740 MW pour les centrales à accumulation et 290 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.

erzeugten Energie geliefert. Bis 1980/81 wird dieser Anteil bei mittleren hydrologischen Verhältnissen auf 43 % und bei sehr ungünstigen hydrologischen Verhältnissen auf 50 % steigen.

Pendant l'année hydrologique 1973/74, les centrales thermiques classiques et nucléaires ont fourni 23 % de l'énergie électrique produite en Suisse. En 1980/81, cette part sera de 43 % en année moyenne et de 50 % environ si les conditions hydrologiques sont très mauvaises.

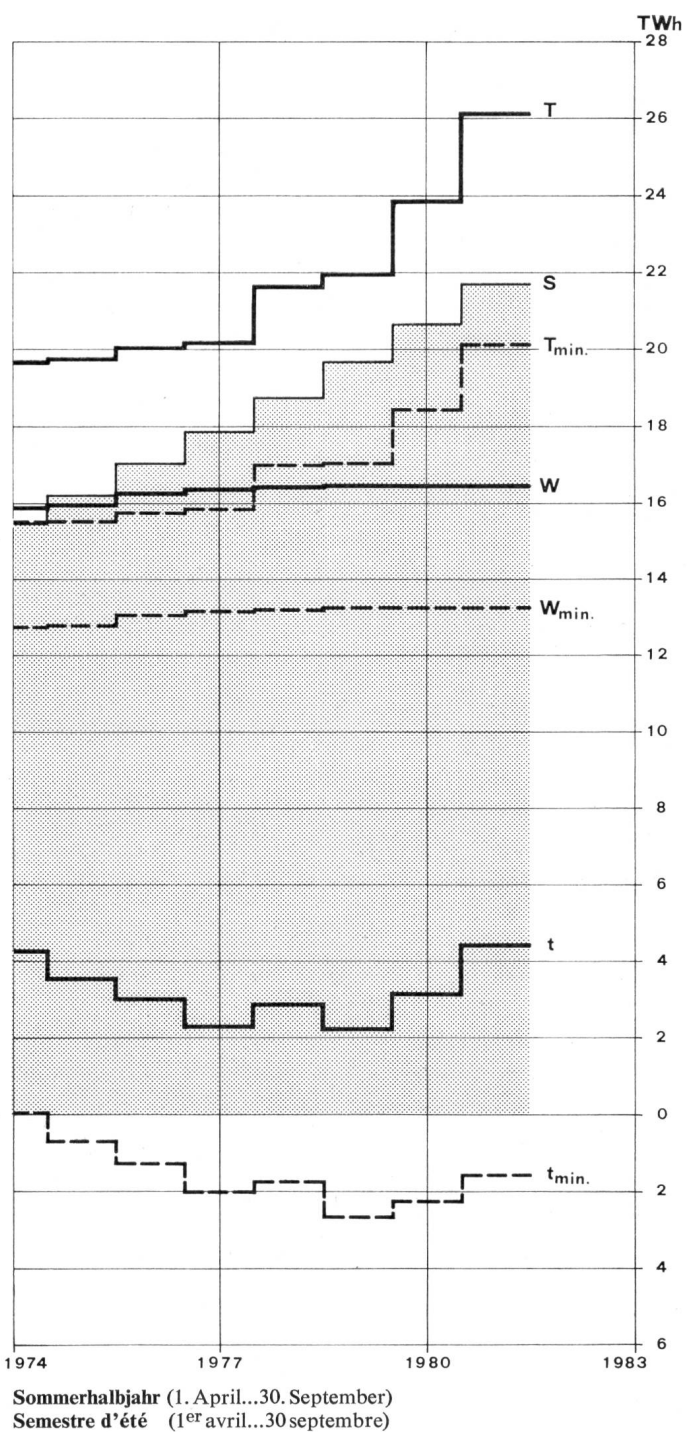
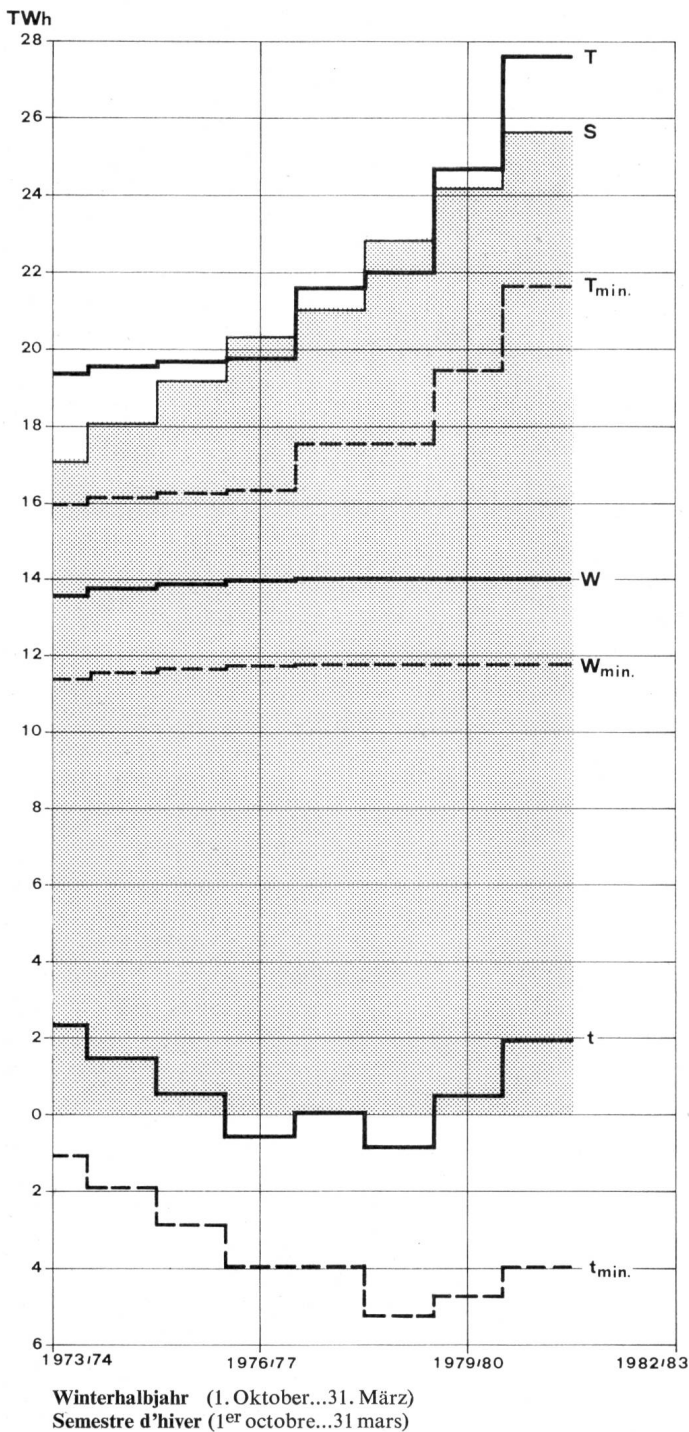


Fig. 7 Zukünftige Entwicklung der Erzeugung und des Bedarfs

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

- S* Voraussichtlicher Bedarf
- 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_{min}* Abstand zwischen *S* und *T*, *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 de consommation
- 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_{min}* différences entre *S* et *T*, *T_{min}*

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 Energieverbrauch werden schätzungsweise 70 % direkt für thermische Zwecke (Raumheizung, Prozesswärme usw.) verwendet. Da die Elektrizität heute rund 15 % des gesamten Energieverbrauchs deckt (wovon etwa die Hälfte bzw. 7,5 % der Wärmeerzeugung dient), bedarf es einer verhältnismässig bescheidenen Erhöhung des Elektrizitätsanteiles an der gesamten Wärmeerzeugung, um den Elektrizitätsverbrauch beträchtlich ansteigen zu lassen.

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 70 % de la consommation totale d'énergie de toute sorte sert directement à des usages thermiques (chauffage des locaux, applications industrielles, etc.). Etant donnée que l'énergie électrique couvre actuellement 15 % de la consommation totale d'énergie (la moitié ou 7,5 % environ étant utilisés pour produire de la chaleur), 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.

Elektrizitätswerke der allgemeinen Versorgung
Entreprises électriques livrant à des tiers

Tabelle VIII
Tableau VIII

Jahr Année	Erzeugung und Bezug – Production et achat					Total Erzeugung und Bezug Pumpenergie abgezogen (—)	Abgabe im Inland – Fournitures dans le pays						Ausfuhrüberschuss (— = Einfuhrüberschuss)	
	Wasserkraftwerke	Thermische Kraftwerke	Kernkraftwerke	Bezug von Selbstproduzenten	Verbrauch der Speicherpumpen (—)		Haushalt Gewerbe Landwirtschaft	Bahnen	Allgemeine Industrie ¹⁾	Elektrochemie, -metallurgie und -thermie ²⁾	Elektrokessel	Verluste ³⁾		Total
	Centrales hydrauliques	Centrales thermiques	Centrales nucléaires	Achat aux auto-producteurs	Pompage d'accumulation (—)	Production totale pompage déduit	Usages domestiques, artisanat, agriculture	Chemins de fer	Industrie en général ¹⁾	Electrochimie, -métallurgie et -thermie ²⁾	Chaudières électriques	Pertes ³⁾	Total	Solde exportateur (— = Solde importateur)
	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
1969/70	10 301	1 274	1 089	68	49	12 683	6 551	812	2 703	1 875	9	1 224	13 174	— 491
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
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
1970	15 583	166	900	683	807	16 525	5 771	779	2 564	1 730	80	1 192	12 116	4 409
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
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
1969/70	25 884	1 440	1 989	751	856	29 208	12 322	1 591	5 267	3 605	89	2 416	25 290	3 918
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

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 Fahrdrat.

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.

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			
1969/70	6,5	6,4	6,4
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

Angesichts dieser Zahlen scheint es angebracht, für die nächsten Jahre eine Zuwachsrate von ungefähr 5 % im Winter und 4 % im Sommer anzunehmen. Um den oben erwähnten Unsicherheiten Rechnung zu tragen und um zu ermitteln, in welchem Masse die bestehenden und die im Bau befindlichen Produktionsanlagen den künftigen Bedarf zu decken vermögen, werden der Verbrauchskurve gemäss Fig. 7 Zuwachsraten von 6 % im Winter und 5 % im Sommer zugrunde gelegt. Die daraus resultierenden Verbrauchsziffern sind daher als *obere Grenzwerte* zu betrachten.

Unter der Annahme eines *unteren Grenzwertes* von 4 % für die Winterzuwachsrate würde der Verbrauch im Winter 1978/79 um 2,1 TWh geringer ausfallen und im Winter 1980/81 um 3,2 TWh. Eine angenommene Zuwachsrate von 3 % im Sommer würde den für den Sommer 1979 angenommenen Verbrauch um 1,8 TWh und für 1981 um 2,7 TWh reduzieren.

3. Gegenüberstellung von Bedarf und Produktionsmöglichkeit

Fig. 7 gibt einen Überblick über die Erzeugungsmöglichkeiten in den kommenden sieben Jahren (die mittleren Werte sind aus der Tabelle VII entnommen) und über den Bedarf (unter der Annahme einer Zunahme von 6 % im Winter und von 5 % im Sommer). Positive und negative Differenzen zwischen möglicher Erzeugung und Bedarf sind unten in den Diagrammen eingetragen.

In einem *durchschnittlichen Winterhalbjahr* wird der Abstand t zwischen der gesamten Erzeugungsmöglichkeit T und dem gesamten Elektrizitätsbedarf S für die beiden Winter 1976/77 und 1978/79 negativ ausfallen. Es würde sich ein Manko von 0,6 bzw. 0,9 TWh ergeben. Bei *extrem ungünstigen* hydrologischen Verhältnissen und Verfügbarkeiten der Kernkraftwerke wird jeden Winter ein Manko auftreten. Im Winter 1978/79 würden bis 5,2 TWh fehlen, was 23 % des ganzen Bedarfs ausmacht. Im Falle eines durchschnittlichen Verbrauchszuwachses von 4 % (statt der angenommenen 6 %) würde sich das höchste mutmassliche Manko im Winter 1978/79 auf nur 3,1 TWh belaufen. Ferner würde die ungedeckte Energiemenge im Winter 1980/81 bei 6 % Zuwachs 4 TWh und beim durchschnittlichen Zuwachs von 4 % 0,8 TWh betragen.

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

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			
1969/70	6,5	6,4	6,4
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

Si l'on se réfère à ces chiffres, il semble pertinent d'admettre un taux d'augmentation moyen de 5 % environ pour les semestres d'hiver et de 4 % environ pour les semestres d'été durant ces prochaines années. Pour tenir compte des incertitudes relevées ci-avant, et comme il s'agit de juger dans quelle mesure les installations de production en service et en cours de construction suffiront à couvrir la demande future, on a admis pour établir les prévisions de besoins reportées sur la fig. 7, un taux moyen d'augmentation de 6 % pour le semestre d'hiver et de 5 % pour le semestre d'été. Les chiffres de consommation qui en résultent doivent être considérés comme une *limite supérieure* des besoins.

En admettant comme *limite inférieure* pour le semestre d'hiver un taux d'accroissement moyen de 4 %, le chiffre relatif à la consommation du semestre d'hiver 1978/79 diminue de 2,1 TWh et celui du semestre d'hiver 1980/81, de 3,2 TWh. De même, en adoptant un taux moyen de 3 % pour le semestre d'été, la consommation supputée de l'été 1979 se réduit de 1,8 TWh et celle de l'été 1981, de 2,7 TWh.

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 en ce qui concerne l'année moyenne) et des besoins (en admettant 6 % d'augmentation moyenne par semestre d'hiver et 5 % par semestre d'été). Les écarts positifs et négatifs entre la production possible et les besoins sont répétés au bas du diagramme.

En *hiver moyen*, la différence t entre la production totale T et les besoins totaux S serait négative pour les hivers 1976/77 et 1978/79. Il manquerait respectivement 0,6 et 0,9 TWh pour satisfaire entièrement les appels de courant. Si les conditions de production hydraulique et thermo-nucléaire de l'hiver sont *extrêmement défavorables*, il y aurait pour chacun des hivers un déficit. En hiver 1978/79, celui-ci atteindrait jusqu'à 5,2 TWh, ce qui fait 23 % des besoins totaux. Dans le cas d'un accroissement moyen de la consommation de 4 % (au lieu des 6 % adoptés), le déficit maximum vraisemblable de l'hiver 1978/79 ne serait plus que de 3,1 TWh. Pour l'hiver 1980/81, les découverts correspondants seraient de 4 TWh, si le taux d'accroissement est de 6 % et de 0,8 TWh si le taux moyen d'augmentation est de 4 %.

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 nu-

grossen neuen Kernkraftwerken. Andererseits sind auch 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 Wasserhältnisse, länger dauernde Betriebsunterbrüche bei den Kernkraftwerken, Verzögerungen in der Inbetriebsetzung neuer Kraftwerke, ungenügende Importmöglichkeiten) werden sie jedoch unvermeidlich sein.

Im *durchschnittlichen Sommerhalbjahr* werden die Disponibilitäten den Bedarf immer übersteigen. Es bedürfte *sehr ungünstiger* Verhältnisse bezüglich Produktionsmöglichkeit und im internationalen Elektrizitätsverkehr, um den Elektrizitätsbedarf während der sieben kommenden Sommerhalbjahre nicht decken zu können. Aber auch wenn das Sommersemester insgesamt einen Überschuss aufweist, könnte im April und in der ersten Maihälfte der Bedarf die Disponibilitäten überschreiten.

Im Zeitpunkt des gegenüber 1973/74 *verdoppelten Verbrauchs*, das heisst in der zweiten Hälfte der achtziger Jahre, wird der Bedarf (ohne Pumpenergie) im Winterhalbjahr 34 TWh und im Sommerhalbjahr 31 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. Bei sehr ungünstigen Bedingungen (ungünstige Wasserhältnisse und längerer Betriebsunterbruch eines grossen Kernkraftwerkes) werden die gleichen Kraftwerke nur 25 TWh im Winter und 23 TWh im Sommer erzeugen können. Bei durchschnittlichen Verhältnissen werden im Winter 4 TWh und im Sommer 2 TWh, im Jahre mit sehr ungünstigen Produktionsverhältnissen 9 TWh im Winter und 8 TWh im Sommer fehlen, um den Bedarf vollständig decken zu können. Ein zusätzliches Kernkraftwerk von 1000 MW würde erforderlich sein, um den Bedarf bei durchschnittlichen Produktionsverhältnissen zu decken, bei ungünstigen Produktionsverhältnissen deren zwei bis drei.

Die *maximal beanspruchte Leistung* wird im Zeitpunkt des verdoppelten Elektrizitätsverbrauchs, im Monat Dezember, rund 11 500 MW betragen. Die in den heute in Betrieb stehenden und im Bau befindlichen Kraftwerken *verfügbare Leistung* wird dann etwa 8800 MW in hydraulischen und 4400 MW in konventionell-thermischen und nuklearen Kraftwerken betragen. Zusammen mit ein bis drei weiteren Kernkraftwerken von 1000 MW ergeben sich daraus eine total verfügbare Leistung im Dezember von 14 200 bis 16 200 MW und ein Leistungsüberschuss von 2700 bis 4700 MW. Am 19. Dezember 1973 betrug der auf diese Weise ermittelte Leistungsüberschuss ziemlich genau 4000 MW.

cléaires en construction. Mais il n'est pas tenu compte non plus des participations suisses à des centrales nucléaires étrangères. A la longue, 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, impossibilité d'importer en quantités suffisantes), elles ne pourraient être évitées.

En *été moyen*, les disponibilités seront toujours supérieures aux besoins. Il faudrait un concours de conditions de production et de transferts internationaux *très défavorables* pour que la demande d'électricité ne puisse pas être entièrement satisfaite durant les sept prochains semestres d'été. Il est vrai que même si le semestre était excédentaire dans l'ensemble, il se pourrait que le passage du mois d'avril et de la première quinzaine de mai soit difficile.

Lorsque la *consommation aura doublé* par rapport à 1973/74, c'est-à-dire dans la deuxième moitié des années 80, les besoins d'énergie du semestre d'hiver se monteront à 34 TWh et ceux du semestre d'été, à 31 TWh (abstraction faite de l'énergie de pompage). Les centrales hydrauliques, thermiques classiques et nucléaires actuellement en service et en construction fourniront lors de conditions de production moyennes 31 TWh en hiver et 29 TWh en été. Si les conditions de production sont très défavorables (mauvaises conditions hydrologiques et arrêt prolongé du plus grand groupe nucléaire), les fournitures correspondantes n'atteindront que 25 TWh en hiver et 23 TWh en été. Il manquera donc au semestre d'hiver 4 TWh et au semestre d'été 2 TWh pour satisfaire la demande en année moyenne, et 9 TWh au semestre d'hiver et 8 TWh au semestre d'été pour couvrir les besoins en année à conditions de production très défavorables. Une centrale nucléaire supplémentaire de 1000 MW sera nécessaire pour satisfaire le appels de courant en année moyenne et deux à trois centrales de même puissance pour couvrir les besoins aussi en cas de conditions de production défavorables.

La *puissance maximum appelée*, lorsque la consommation du pays aura doublé, s'élèvera en décembre à 11 500 MW environ. La *puissance disponible* dans les centrales actuellement en service et en construction sera, à cette même époque de l'année, de l'ordre de 8800 MW pour les centrales hydro-électriques et de 4400 MW pour les centrales thermiques et nucléaires. Si l'on y ajoute 1 à 3 nouvelles centrales nucléaires de 1000 MW, cela fait une puissance disponible totale en décembre de 14 200 à 16 200 MW, soit un excédent de puissance par rapport aux besoins de 2700 à 4700 MW. Le 19 décembre 1973, l'excédent de puissance calculé de la même manière s'élevait assez exactement à 4000 MW.

La puissance appelée *pendant les heures de faible charge* atteint trois cinquièmes environ de la puissance de pointe,

Die in *Schwachlastzeiten beanspruchte Leistung* beträgt etwa drei Fünftel der maximal beanspruchten Leistung, das sind für eine Spitze von 11 500 MW ungefähr 6900 MW. Wenn man hievon 1000 MW für die Laufwerkleistung und 5400 bis 7400 MW für konventionell-thermische und nukleare Leistung abzieht, so bleibt im Zeitpunkt eines verdoppelten Elektrizitätsverbrauchs kein Spielraum mehr für Importe von Schwachlastzeitenenergie, die heute im Winter verhältnismässig beträchtlich sind (siehe Fig. 3 und Ziffer 2 des Abschnittes A).

D. Finanzwirtschaft der Elektrizitätswerke der allgemeinen Versorgung

1. Allgemeines

Die Elektrizitätswerke der allgemeinen Versorgung, das heisst die Elektrizitätsunternehmen für Stromabgabe an Dritte, deckten im hydrologischen Jahr 1972/73 92 (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 1973 enthält die Ergebnisse der Geschäftsberichte, die zwischen dem 1. Juli 1973 und dem 30. Juni 1974 abschlossen.

2. Gesamte Bauaufwendungen

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

Die Bauaufwendungen waren im Jahre 1973 um 350 Millionen Franken höher als im Vorjahr und erreichten 1230 (880) Millionen Franken. Davon entfielen 720 (260) Millionen Franken oder 59 (30) % auf den Bau von Kraftwerken, und 510 (620) Millionen Franken oder 41 (70) % wurden für Übertragungs- und Verteilanlagen, Messapparate sowie für Verwaltungsgebäude und Dienstwohnhäuser aufgewendet. In den Bauaufwendungen für Kraftwerke pro 1973 sind rund 100 Millionen Franken für Studien, Landerwerb und dergleichen enthalten, die die Ingenieurunternehmungen in den vorausgehenden Jahren im Hinblick auf den Bau von Kernkraftwerken ausgaben und die bei der Gründung der Partnergeseellschaften auf das Baukonto übertragen wurden.

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 52 (59) % im Jahre 1973.

3. Gesamt-Netto-Bilanz

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

soit 6900 MW pour une pointe de 11 500 MW. Si l'on met en regard de cet appel de puissance en heures creuses 1000 MW environ de puissance des centrales au fil de l'eau et 5400 à 7400 MW de puissance thermique et nucléaire, lorsque la consommation aura doublé, il n'y aura plus de place pour des importations d'énergie de nuit, qui sont actuellement relativement importantes pendant le semestre d'hiver (voir fig. 3 et section 2 du chapitre A).

D. Situation financière des entreprises électriques livrant à des tiers

1. Généralités

Durant l'année hydrologique 1972/73, les entreprises électriques comprises sous la dénomination d'entreprises livrant à des tiers ont couvert 92 (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 1973 entre le 1^{er} juillet 1973 et le 30 juin 1974.

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 1973 ont été de 350 millions de francs supérieures à celles de l'année précédente. Elles se sont élevées à 1230 (880) millions de francs. De ce montant 720 (260) millions de francs ou 59 (30) % ont été engagés dans la construction de centrales électriques et 510 (620) millions de francs ou 41 (70) % 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. Il y a lieu toutefois de préciser que les dépenses relatives aux centrales électriques comprennent en 1973 environ 100 millions de francs de frais d'études, d'achats de terrains et autres avancés durant les années précédentes par des bureaux d'ingénieurs en vue de la construction de centrales nucléaires et qui n'ont été portés qu'à la fondation des sociétés de participation afférentes au compte de construction.

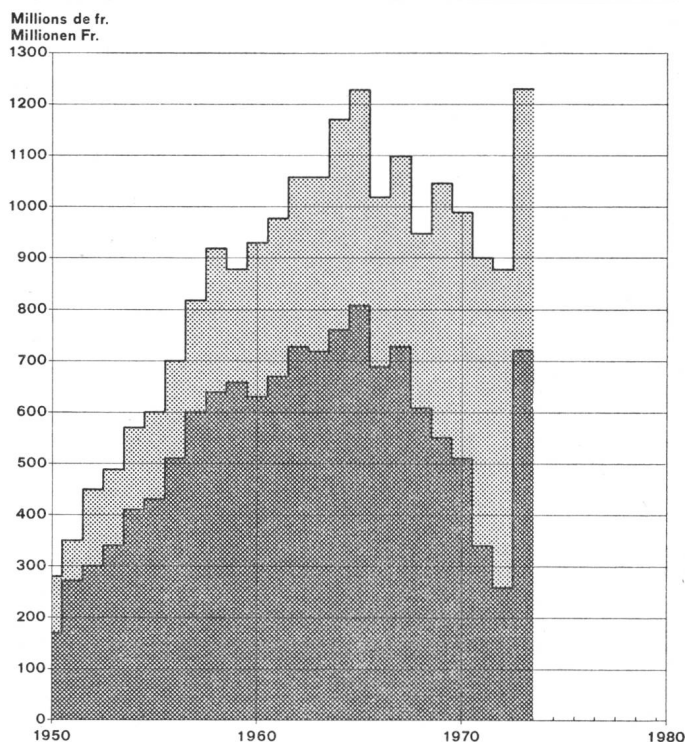
La fig. 9 illustre le développement du capital de premier établissement et de la dette de construction. On entend ici par dette de construction le capital de premier établissement diminué des amortissements, réserves et reports. La part des dépenses de construction couverte par autofinancement s'est élevée en 1973 à 52 (59) %.

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



Auf der *Aktivseite* erreichten die gesamten Erstellungskosten – nach Abzug derjenigen der untergegangenen Anlagen – bis Ende 1973 den Betrag von 23 660 (22 450) Millionen Franken und die Erstellungskosten der im Betrieb befindlichen Anlagen 22 400 (21 720) Millionen Franken. Nach Abzug der bisherigen Abschreibungen und Rückstellungen von 9179 (8574) Millionen Franken ergibt sich für die im Betrieb befindlichen Anlagen ein Bilanzwert von 13 221 (13 146) Millionen Franken.

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

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

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 1973 bezifferten sich diese Beteiligungen an anderen Elektrizitätsunternehmungen auf 1790 (1700) Millionen Franken, so dass der gesamte Wertschriftenbesitz der Werke der allgemeinen Versorgung 424, zuzüglich 1790, somit 2214 (2097) Millionen Franken betrug.

Auf der *Passivseite* weist die grösste Zunahme wiederum der Posten Obligationenkapital und andere langfristige Anleihen auf, der um 590 (271) auf 11 241 (10 651) Millionen Franken anstieg. Das Dotationskapital der kantonalen und kommunalen Elektrizitätswerke nahm um 107 (180) Millionen Franken zu und erreichte 1836 (1729) Millionen Franken, während sich das im Besitze von Dritten befindliche Aktienkapital um 105 (26) auf 1320 (1215) Millionen Franken erhöhte.

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

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 1973 le montant de 23 660 (22 450) millions de francs, dont 22 400 (21 720) millions de francs pour les seules installations en service. Après déduction de 9179 (8574) millions de francs d'amortissement, il reste une valeur comptable des installations en service de 13 221 (13 146) 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
36 %	50 %	59 %	59 %	58 %

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 1973, ces actions de participation atteignaient 1790 (1700) millions de francs, si bien que le portefeuille des titres des entreprises électriques se montait à 424 plus 1790 millions de francs, ce qui fait 2214 (2097) 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 590 (271) millions de francs, atteignent 11 241 (10 651) millions de francs. Le capital de dotation des entreprises cantonales et communales s'accroît de 107 (180) millions de francs pour monter à 1836 (1729) millions de francs et le capital-actions en main de tiers, de 105 (26) millions de francs pour atteindre 1320 (1215) millions de francs.

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

	1950	1960	1970	1972	1973
	in Prozenten				
Aktienkapital im Besitz von Dritten	18,3	9,3	8,2	8,3	8,6
Dotationskapital	29,0	14,5	10,8	11,8	12,0
Genossenschaftskapital	0,1	0,1	—	—	—
Obligationenkapital	46,0	68,5	73,7	72,6	73,6
Übrige Posten	6,6	7,6	7,3	7,3	5,8
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 1973 89 (88) %. Das im Besitze von Finanzgesellschaften, Banken und Privaten befindliche Aktienkapital ist an der Finanzierung der Elektrizitätswerke der allgemeinen Versorgung nur mit 4,9 % beteiligt.

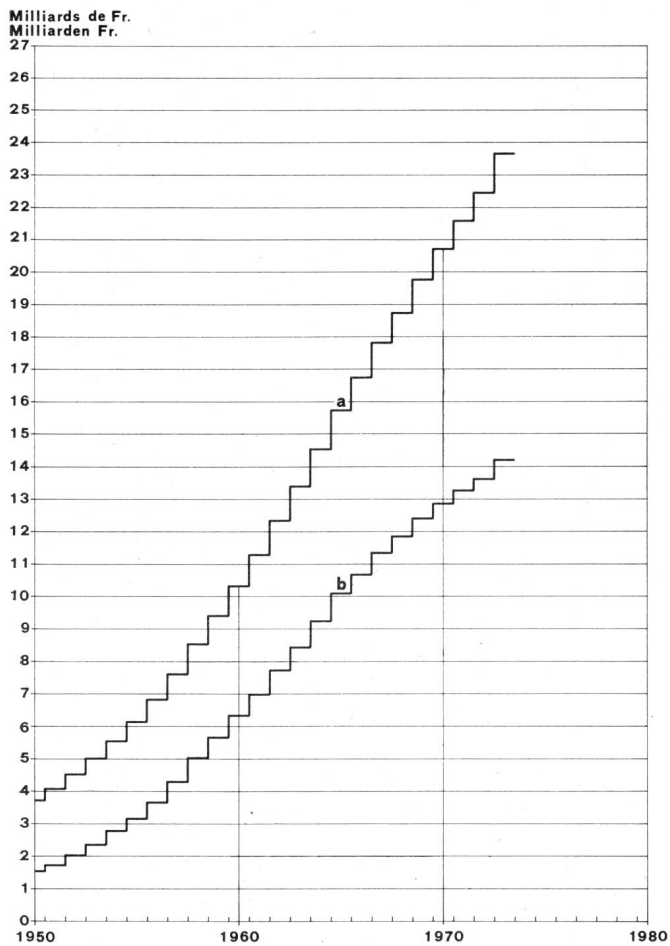


Fig. 9 Verlauf der Anlagekosten und der Anlageschuld

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

	1950	1960	1970	1972	1973
	en pour-cent				
Capital-actions en main de tiers	18,3	9,3	8,2	8,3	8,6
Capital de dotation	29,0	14,5	10,8	11,8	12,0
Capital des sociétés coopératives	0,1	0,1	—	—	—
Capital d'obligations	46,0	68,5	73,7	72,6	73,6
Autres rubriques	6,6	7,6	7,3	7,3	5,8
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 1973, 89 (88) % du passif. Les actions en main des sociétés financières, de banques et de particuliers ne participent que pour 4,9 % au financement des entreprises électriques livrant à des tiers.

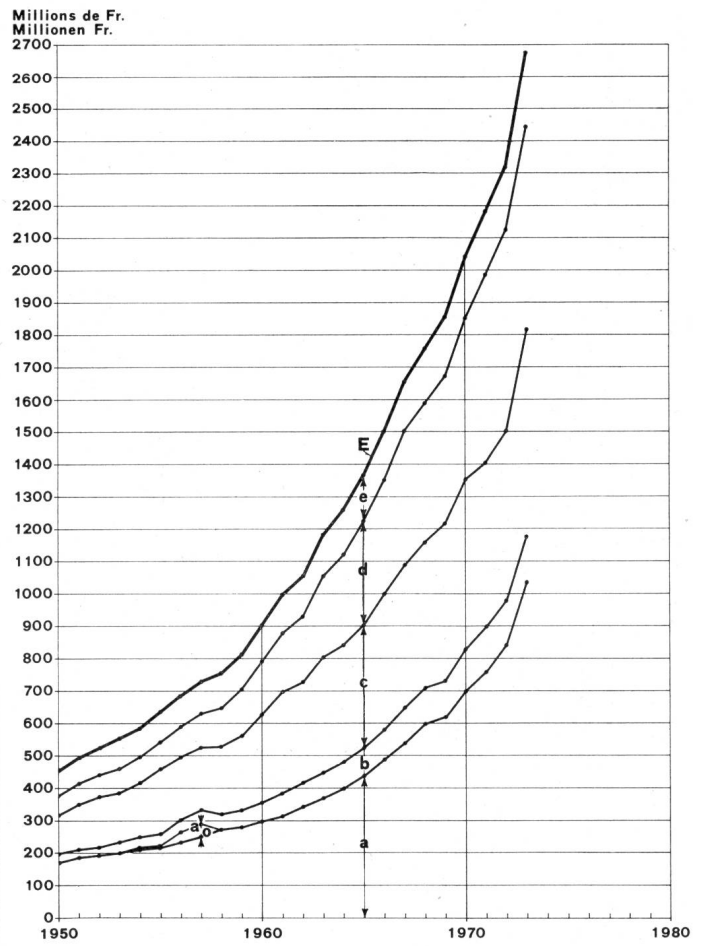


Fig. 10 Jährliche Einnahmen (E) und Ausgaben (a...e)

a Verwaltung, Betrieb, Unterhalt
a₀ Ausgabensaldo im Elektrizitätsverkehr mit dem Ausland
b Steuern und Wasserzins
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

4. Gesamte Gewinn- und Verlustrechnung

Die Entwicklung der Einnahmen und der Ausgaben der Elektrizitätswerke der allgemeinen Versorgung geht aus Fig. 10 und Tabelle X 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 1973 um 360 (135) Millionen Franken oder 15,6 (6,2) % auf 2675 (2315) Millionen Franken. Bezogen auf die Erstellungskosten der im Betrieb befindlichen Anlagen erreichten die Einnahmen folgende Werte:

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

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:

	1950/51	1960/61	1971/72	1972/73
Inlandabgabe ¹⁾ ohne Elektrokesselenergie in Mio kWh	7 235	13 744	24 740	26 246
Einnahmen ohne Elektrokesselenergie in Mio Fr.	472	939	2 255	2 504
Durchschnittserlös ¹⁾ pro kWh Normalabgabe in Rp.	6,5	6,8	9,1	9,5

¹⁾ beim Abnehmer

Im Laufe der letzten zehn Jahre hat die Energieabgabe im Inland, ohne die Abgabe an Elektrokessel, um 65 % zugenommen. Die Einnahmen erhöhten sich um 116 %. Die Durchschnittspreise pro Kilowattstunde sind demnach gesamthaft um 31 % angestiegen.

Die Exporte erbrachten während des statistischen Jahres 1973 Einnahmen in der Höhe von 373 (307) Millionen Franken, und die Importe verursachten Ausgaben in der Höhe von 203 (248) Millionen Franken. Aus dem Energieverkehr mit dem Ausland resultiert somit ein Nettoerlös von 170 (59) Millionen Franken.

Auf der *Ausgabenseite* der Gewinn- und Verlustrechnung weisen die Zinsen und Dividenden gegenüber dem Vorjahr eine Zunahme von 4,8 (7,6) % auf. Die Steuern und Wasserzinsen sind um 4 Millionen Franken angestiegen. Die Ausgaben für Verwaltung, Betrieb und Unterhalt sind gegenüber dem Vorjahr um 23,4 % und die Abschreibungen, Rückstellungen und Fondseinlagen um 22,6 % gestiegen; hauptsächlich fallen darin die Ausgaben der drei in Betrieb stehenden Kernkraftwerke ins Gewicht, die nun vollumfänglich die Betriebsrechnung belasten. Die Erstellungskosten der in Betrieb befindlichen Anlagen haben um 3,1 (5,7) % zugenommen.

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

1950	1960	1970	1972	1973
3,5 %	3,4 %	2,7 %	2,4 %	2,9 %

Die Abgaben an öffentliche Kassen, exklusiv Zinsen für das Dotationskapital, weisen einen Betrag von 201 (189) Mil-

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 X. 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 1973 de 360 (135) millions de francs ou de 15,6 (6,2) % et se sont élevées à 2675 (2315) millions de francs. Exprimées en pour-cent des frais d'établissement des installations en service, elles ont atteint les valeurs suivantes au cours des années:

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

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:

	1950/51	1960/61	1971/72	1972/73
Fournitures ¹⁾ dans le pays sans chaudières électriques en GWh	7 235	13 744	24 740	26 246
Recettes sans les chaudières électriques en 10 ⁶ francs	472	939	2 255	2 504
Recettes ¹⁾ des fournitures normales en ct. par kWh	6,5	6,8	9,1	9,5

¹⁾ chez l'abonné

Au cours des dix dernières années, les fournitures dans le pays, sans les chaudières électriques, ont augmenté de 65 %. Les recettes se sont accrues de 116 %. Les prix moyens par kWh ont donc augmenté de 31 % dans l'ensemble.

Les exportations ont fourni pendant l'année statistique 1973 373 (307) millions de francs de recettes et les importations ont occasionné des dépenses pour 203 (248) millions de francs. Il en est résulté un solde net de recettes d'exportation de 170 (59) millions de francs.

Aux *dépenses* du compte de profits et pertes, les intérêts et dividendes ont augmenté de 4,8 (7,6) % par rapport à l'année précédente. Les impôts et droits d'eau se sont accrues de 4 millions de francs. Essentiellement par suite de l'incidence des trois centrales nucléaires en service qui sont maintenant complètement à la charge du compte d'exploitation, les dépenses d'administration, d'exploitation et d'entretien ont augmenté de 23,4 % par rapport à l'année précédente et les amortissements et dotations de fonds, de 22,6 %. Le capital de premier établissement des installations en service s'est accru de 3,1 (5,7) %.

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
3,5 %	3,4 %	2,7 %	2,4 %	2,9 %

Les versements aux caisses publiques, déduction faite des intérêts du capital de dotation, ont atteint 201 (189) millions de francs. Ces versements comprennent aussi notamment des redevances d'entreprises cantonales ou régionales aux com-

lionen 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 Wasserzins %	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

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

1950	1960	1970	1972	1973
3,3 %	3,5 %	4,4 %	4,6 %	4,8 %

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

1950	1960	1970	1972	1973
5,6 %	5,9 %	6,1 %	5,9 %	6 %

munes 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

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
3,3 %	3,5 %	4,4 %	4,6 %	4,8 %

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
5,6 %	5,9 %	6,1 %	5,9 %	6 %

Gesamt-Nettobilanz aller Elektrizitätswerke der allgemeinen Elektrizitätsversorgung

Tabelle IX

	1950	1960	1969	1970	1971	1972	1973
in Millionen Franken							
I. Aktiven							
Anlagen inkl. Liegenschaften, Mobiliar, Zähler und Werkzeuge:							
a) Erstellungskosten bis Anfang des Jahres	3 690	9 750	19 250	20 300	21 290	22 190	23 070
b) Zugang im Berichtsjahr	280	930	1 050	990	900	880	1 230
c) Erstellungskosten auf Ende des Jahres	3 970	10 680	20 300	21 290	22 190	23 070	24 300
d) Untergegangene, entfernte, abgeschriebene Anlagen ¹⁾	230	360	530	570	600	620	640
e) Erstellungskosten der bestehenden Anlagen	3 740	10 320	19 770	20 720	21 590	22 450	23 660
f) Hievon Anlagen im Bau	300	2 320	2 090	1 460	1 050	730	1 260
g) Erstellungskosten der in Betrieb befindlichen Anlagen	3 440	8 000	17 680	19 260	20 540	21 720	22 400
h) Bisherige Abschreibungen, Rückstellungen und Tilgungen	2 110	3 852	7 134	7 610	8 079	8 574	9 179
1. Anlagen im Betrieb (g-h)	1 330	4 148	10 546	11 650	12 461	13 146	13 221
2. Anlagen im Bau	300	2 320	2 090	1 460	1 050	730	1 260
3. Material- und Warenvorräte	60	78	185	211	233	395	378
4. Wertschriften²⁾	98	129	290	319	368	397	424
5. Saldo von Debitoren und Kreditoren, Banken, Diverses	29	—	—	—	—	—	—
Total	1 817	6 675	13 111	13 640	14 112	14 668	15 283
II. Passiven							
1. Aktienkapital im Besitze von Dritten³⁾	333	620	1 100	1 124	1 189	1 215	1 320
a) im Besitze der Schweizerischen Bundesbahnen	20	28	57	57	57	57	60
b) im Besitze von Kantonen	100	163	311	317	344	353	365
c) im Besitze von Gemeinden	16	44	127	135	138	140	143
d) im Besitze von Finanzgesellschaften, Banken und Privaten	197	385	605	615	650	665	752
2. Dotationskapital	525	970	1 446	1 476	1 549	1 729	1 836
a) der kantonalen Elektrizitätswerke	60	80	194	194	211	256	260
b) der kommunalen Elektrizitätswerke	465	890	1 252	1 282	1 338	1 473	1 576
3. Genossenschaftskapital	3	3	1	1	1	1	1
4. Obligationenkapital und andere langfristige Anleihen	836	4 573	9 657	10 053	10 380	10 651	11 241
a) der kantonalen Elektrizitätswerke	190	560	2 346	2 504	2 659	2 818	3070
b) der kommunalen Elektrizitätswerke	44	91	167	174	188	190	229
c) der staatlichen, kant. und kommun. Gemeinschaftswerke	227	420	651	654	667	704	774
d) der gemischtwirtschaftlichen Werke	206	3 048	5 732	5 936	6 032	6 069	6 219
e) der genossenschaftlichen Elektrizitätswerke	—	29	59	59	63	67	83
f) der privaten Elektrizitätswerke	169	425	702	726	771	803	866
5. Dividende an Dritte	19	33	62	66	69	71	74
6. Reservefonds und Saldo vorträge	101	150	231	241	251	259	275
7. Saldo von Kreditoren und Debitoren, Banken, Diverses	—	326	614	679	673	742	536
Total	1 817	6 675	13 111	13 640	14 112	14 668	15 283

1) Soweit hierüber Angaben vorliegen.

2) Ohne Beteiligung bei Elektrizitätswerken von 1790 Millionen Franken per Ende 1973.

3) Das heisst ohne das im Besitze von Elektrizitätswerken befindliche Aktienkapital von 1790 Millionen Franken per Ende 1973.

Gesamte Gewinn- und Verlustrechnung aller Elektrizitätswerke der allgemeinen Elektrizitätsversorgung

Tabelle X

	1950	1960	1969	1970	1971	1972	1973
in Millionen Franken							
I. Einnahmen							
1. Elektrizitätsabgabe an die Verbraucher im Inland	445	885	1 744	1 863	2 127	2 256	2 505
2. Saldo des Elektrizitätsverkehrs mit dem Ausland	8	17	109	176	53	59	170
Ausfuhr	(16)	(72)	(206)	(254)	(267)	(307)	(373)
Einfuhr	(8)	(55)	(97)	(78)	(214)	(248)	(203)
Total	453	902	1 853	2 039	2 180	2 315	2 675
II. Ausgaben							
1. Verwaltung, Betrieb und Unterhalt	172	295	610	697	755	838	1 034
2. Steuern und Wasserzinsen	26	60	120	130	142	140	144
3. Abschreibungen, Rückstellungen und Fondseinlagen	120	270	488	526	509	523	641
4. Zinsen nach Abzug der Aktivzinsen	43	133	392	435	512	554	581
5. Dividende an Dritte	19	33	62	66	69	71	74
6. Abgaben an öffentliche Kassen	73	111	181	185	193	189	201
Total	453	902	1 853	2 039	2 180	2 315	2 675

	1950	1960	1969	1970	1971	1972	1973
en millions de francs							
I. Actif							
Installations, immeubles, mobilier, compteurs et outillage:							
a) Capital de premier établissement, au 1 ^{er} janvier	3 690	9 750	19 250	20 300	21 290	22 190	23 070
b) Augmentation pendant l'exercice	280	930	1 050	990	900	880	1 230
c) Capital de premier établissement, au 31 décembre	3 970	10 680	20 300	21 290	22 190	23 070	24 300
d) Installations supprimées ou amorties ¹⁾	230	360	530	570	600	620	640
e) Capital de premier établissement des installations existantes .	3 740	10 320	19 770	20 720	21 590	22 450	23 660
f) dont: installations en construction	300	2 320	2 090	1 460	1 050	730	1 260
g) Capital de premier établissement des installations en service	3 440	8 000	17 680	19 260	20 540	21 720	22 400
h) Amortissements effectués jusqu'à la fin de l'exercice	2 110	3 852	7 134	7 610	8 079	8 574	9 179
1. Installations en service (g-h)	1 330	4 148	10 546	11 650	12 461	13 146	13 221
2. Installations en cours d'aménagement	300	2 320	2 090	1 460	1 050	730	1 260
3. Matériaux et approvisionnements	60	78	185	211	233	395	378
4. Titres en portefeuille²⁾	98	129	290	319	368	397	424
5. Solde des débiteurs et créditeurs, banques, caisses et divers	29	—	—	—	—	—	—
Total	1 817	6 675	13 111	13 640	14 112	14 668	15 283
II. Passif							
1. Capital-actions aux mains de tiers³⁾	333	620	1 100	1 124	1 189	1 215	1 330
a) appartenant aux chemins de fer fédéraux	20	28	57	57	57	57	60
b) appartenant aux cantons	100	163	311	317	344	353	365
c) appartenant aux communes	16	44	127	135	138	140	143
d) appartenant aux sociétés financières, banques et particuliers .	197	385	605	615	650	665	752
2. Capital de dotation	525	970	1 446	1 476	1 549	1 729	1 836
a) des entreprises électriques cantonales	60	80	194	194	211	256	260
b) des entreprises électriques communales	465	890	1 252	1 282	1 338	1 473	1 576
3. Capital des sociétés coopératives	3	3	1	1	1	1	1
4. Capital d'obligations	836	4 573	9 657	10 053	10 380	10 651	11 241
a) des entreprises électriques cantonales	190	560	2 346	2 504	2 659	2 818	3 070
b) des entreprises électriques communales	44	91	167	174	188	190	229
c) des entreprises électriques collect. féd., cant. et communales .	227	420	651	654	667	704	774
d) des entreprises électriques mixtes	206	3 048	5 732	5 936	6 032	6 069	6 219
e) des entreprises électriques coopératives	—	29	59	59	63	67	83
f) des entreprises électriques privées	169	425	702	726	771	803	866
5. Dividendes à des tiers	19	33	62	66	69	71	74
6. Fonds de réserve et reports	101	150	231	241	251	259	275
7. Solde des débiteurs et créditeurs, banques, caisses et divers	—	326	614	679	673	742	536
Total	1 817	6 675	13 111	13 640	14 112	14 668	15 283

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

²⁾ Sans les participations aux entreprises électriques se montant au 31 décembre 1973 à 1790 millions de francs.

³⁾ C'est-à-dire sans le capital-actions de 1790 millions de francs appartenant aux entreprises électriques au 31 décembre 1973.

Compte globale de Profits et Pertes de l'ensemble des entreprises électriques livrant de l'électricité à des tiers

Tableau X

	1950	1960	1969	1970	1971	1972	1973
en millions de francs							
I. Recettes							
1. Produit des ventes d'électricité aux consommateurs du pays . . .	445	885	1 744	1 863	2 127	2 256	2 505
2. Solde des échanges d'électricité avec l'étranger	8	17	109	176	53	59	170
Exportation	(16)	(72)	(206)	(254)	(267)	(307)	(373)
Importation	(8)	(55)	(97)	(78)	(214)	(248)	(203)
Total	453	902	1 853	2 039	2 180	2 315	2 675
II. Dépenses							
1. Administration, exploitation, entretien	172	295	610	697	755	838	1 034
2. Impôts et droits d'eau	26	60	120	130	142	140	144
3. Amortissements et dotation des fonds	120	270	488	526	509	523	641
4. Intérêts, déduction faite des intérêts actifs	43	133	392	435	512	554	581
5. Dividendes à des tiers	19	33	62	66	69	71	74
6. Versements aux caisses publiques	73	111	181	185	193	189	201
Total	453	902	1 853	2 039	2 180	2 315	2 675

Jahr Année	Erzeugung – Production			Total Erzeugung Pumpenergie abgezogen	Verbrauch im Inland – Consommation dans le pays								Ausfuhrüberschuss (= Einfuhrüberschuss)
	Wasserkraftwerke	Thermische Kraftwerke	Verbrauch der Speicherpumpen (—)		Haushalt Gewerbe Landwirtschaft	Bahnen	Allgemeine Industrie ¹⁾	Elektrochemie, -metallurgie und -thermie ²⁾	Elektrokessel	Verluste ³⁾	Total	Abgabe an EW der allg. Versorgung	
	Centrales hydrauliques	Centrales thermiques	Pompage d'accumulation (—)		Usages domestiques, artisanat, agriculture	Chemins de fer	Industrie en général ¹⁾	Electrochimie, -métallurgie et -thermie ²⁾	Chaudières électriques	Pertes ³⁾	Total	Fourniture aux entreprises 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
1969/70	1 142	220	2	1 360	133	222	217	184	6	167	997	68	363
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
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
1970	2 304	194	11	2 487	112	193	226	586	24	184	2 008	683	479
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
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
1969/70	3 446	414	13	3 847	245	415	443	770	30	351	3 005	751	842
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

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.

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- überschuss)
	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	Pompage d'accu- mulation (—)		Production totale pompage dédutt	Usages domes- tiques, artisanat, agri- culture	Chemins de fer	Industrie en général	Electro- chimie, -métal- lurgie et -thermie	Chau- dières élec- triques	Pertes	
in GWh (Millionen kWh) – en GWh (millions de kWh)					in GWh (Millionen kWh) – en GWh (millions de kWh)								
Oktober – Octobre													
1966	2 185	41	—	23	2 203	880	140	395	345	5	193	1 958	245
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
November – Novembre													
1966	1 986	98	—	3	2 081	941	148	418	329	4	211	2 051	30
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
Dezember – Décembre													
1966	1 989	185	—	4	2 170	974	162	415	319	6	222	2 098	72
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
Januar – Janvier													
1967	2 073	158	—	4	2 227	992	157	421	308	6	213	2 097	130
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
Februar – Février													
1967	1 997	107	—	4	2 100	878	138	381	285	6	200	1 888	212
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
März – Mars													
1967	2 170	88	—	5	2 253	915	149	398	306	7	203	1 978	275
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

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, -metall- urgie u. -thermie	Elektro- kessel	Verluste		Total
	Centrales hydrau- liques	Centrales ther- miques	Centrales nucléai- res	Pompage d'accumu- lation (—)		Production totale pompage dédutt	Usages domes- tiques, artisanat, agri- culture	Chemins de fer	Industrie en général	Electro- chimie, -métal- lurgie et -thermie	Chau- dières élec- triques		Pertes
in GWh (Millionen kWh) – en GWh (millions de kWh)					in GWh (Millionen kWh) – en GWh (millions de kWh)								
April – Avril													
1967	2 408	31	—	4	2 435	850	138	397	325	9	190	1 909	526
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
Mai – Mai													
1967	2 630	22	—	60	2 592	818	139	390	359	28	212	1 946	646
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
Juni – Juin													
1967	2 935	27	—	109	2 853	814	146	402	375	43	219	1 999	854
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
Juli – Juillet													
1967	3 268	24	—	210	3 082	769	147	366	376	51	220	1 929	1 153
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
August – Août													
1967	3 322	20	—	125	3 217	810	145	369	366	64	229	1 983	1 234
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
September – Septembre													
1967	2 767	22	—	34	2 755	856	146	399	372	37	207	2 017	738
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