

# Schweizerische Elektrizitätsstatistik 1975/76 = Statistique suisse de l'électricité 1975/76

Objekttyp: **Group**

Zeitschrift: **Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association Suisse des Electriciens, de l'Association des Entreprises électriques suisses**

Band (Jahr): **68 (1977)**

Heft 9

PDF erstellt am: **08.08.2024**

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# Schweizerische Elektrizitätsstatistik 1975/76

Mitgeteilt vom Eidgenössischen Amt für Energiewirtschaft

# Statistique suisse de l'électricité 1975/76

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

## Inhaltsübersicht

1. Verwendung elektrischer Energie
2. Erzeugung elektrischer Energie
3. Voraussichtliche Entwicklung in den nächsten Jahren
4. Finanzielle Lage der Werke der Allgemeinversorgung  
(folgt in einer späteren Nummer des Bulletins SEV/VSE)

## Table des matières

1. Consommation d'énergie électrique
2. Production d'énergie électrique
3. Développement probable au cours des prochaines années
4. Situation financière des entreprises d'électricité  
livrant à des tiers (paraîtra dans un numéro ultérieur du  
Bulletin ASE/UCS)

## 1. Verwendung elektrischer Energie

### 1.1 Übersicht über den Landesverbrauch

	1975/76	1974/75	Veränderung	
	GWh <sup>1)</sup>	GWh	GWh	%
Winter	17 229	17 124	+105	+0,6
Sommer	15 359	15 148	+211	+1,4
Jahr	32 588	32 272	+316	+1,0

### 1.2 Jährlicher und halbjährlicher Verbrauch

Der Verbrauch elektrischer Energie im abgelaufenen hydrologischen Jahr 1975/76<sup>2)</sup> weist gegenüber dem Verbrauch des vorangegangenen Jahres eine Zunahme von 1 % auf. Dabei sei darauf hingewiesen, dass der Vorjahreswert einen Rückgang von 0,6 % verzeichnet hatte, so dass der Wert für 1975/76 nur unwesentlich über demjenigen von 1973/74 liegt. Die Periode des wachsenden Verbrauchs elektrischer Energie dauerte ununterbrochen über vier Jahrzehnte, mit einer Ausnahme (1948/49), als zufolge extremer Trockenheit behördliche Einschränkungsmaßnahmen verfügt werden mussten. (Tabelle I).

Ein Seitenblick auf die Entwicklung des Elektrizitätsverbrauchs in den Staaten der Europäischen Gemeinschaften zeigt im Prinzip einen tendenziell vergleichbaren Verlauf. Nachdem 1975 zum ersten Mal seit dem Kriege ein Verbrauchsrückgang eingetreten war, verzeichnete der Nettoverbrauch 1976 wieder eine Zunahme von 6,7 % gegenüber 1975. Das Sekretariat der Europäischen Gemeinschaften bezeichnet diese Zunahme als gering. Dabei ist zu berücksichtigen, dass der Pro-Kopf-Verbrauch in diesen Ländern gesamthaft gesehen unter demjenigen der Schweiz liegt.

### 1.3 Die einzelnen Verbraucherkategorien

1.3.1 Der *gesamte Landesverbrauch* (ohne Pumpenenergieaufwand) sowie der Verbrauch der einzelnen Verbraucherkategorien haben sich seit 1950/51 gemäss Tabelle II entwickelt.

<sup>1)</sup> 1 GWh = 1 Gigawattstunde = 1 Million Kilowattstunden

<sup>2)</sup> 1. Oktober 1975 bis 30. September 1976

## 1. Consommation d'énergie électrique

### 1.1 Aperçu de la consommation du pays

	1975/76	1974/75	Variation	
	GWh <sup>1)</sup>	GWh	GWh	%
Hiver	17 229	17 124	+105	+0,6
Eté	15 359	15 148	+211	+1,4
Année	32 588	32 272	+316	+1,0

### 1.2 Consommation annuelle et semestrielle

Par rapport à la période précédente, l'année hydrologique 1975/76<sup>2)</sup> accuse une augmentation de la consommation d'énergie électrique de 1%. Comme l'exercice 1974/75 avait enregistré une diminution de 0,6% par rapport à l'année d'avant, la consommation de la période 1975/76 ne dépasse que de très peu celle de 1973/74. Depuis quatre décennies, la consommation d'énergie électrique n'avait pas cessé d'augmenter, à une exception près (1948/49) où, par suite d'une sécheresse extrême, les autorités avaient dû procéder à des restrictions de consommation. (Tableau I).

Une comparaison avec le développement de la consommation d'électricité dans les Etats des Communautés européennes montre en principe une tendance analogue. Après 1975 qui, pour la première fois depuis la guerre, a marqué un recul, l'année 1976 enregistre à nouveau une augmentation de la consommation nette de 6,7% par rapport à l'exercice précédent. Le secrétariat des Communautés européennes qualifie cet accroissement de minime. Il faut toutefois retenir que, dans les pays concernés, la consommation par tête d'habitant est, dans l'ensemble, inférieure à celle de la Suisse.

### 1.3 Les différentes catégories de consommateurs

1.3.1 La *consommation totale du pays* (sans l'énergie de pompage) et la consommation par catégorie de consommateurs se sont développées depuis 1950/51 selon le tableau II.

<sup>1)</sup> 1 GWh = 1 gigawattheure = 1 million de kilowattheures

<sup>2)</sup> Du 1<sup>er</sup> octobre 1975 au 30 septembre 1976

**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 u. Dienst- leistun- gen	Bahnen	Allge- meine Industrie 1)	Elektro- chemie, -metal- lurgie und -thermie 2)	Elektro- kessel	Verluste 3)		Total
	Centrales hydrau- liques	Centrales ther- miques	Centrales nucléai- res	Pompage d'accu- mulation (-)		Produc- tion totale pompage déduit	Usages domes- tiques, artisanat, agri- culture et services	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
1970/71	13 663	1 430	804	262	15 635	7 135	1 050	3 103	2 197	20	1 516	15 021	- 614
1971/72	11 031	1 677	1 453	480	13 681	7 543	1 032	3 245	2 111	13	1 549	15 493	+ 1812
1972/73	11 453	1 691	3 740	610	16 274	8 186	1 051	3 457	2 177	11	1 648	16 530	+ 256
1973/74	13 103	1 503	3 298	511	17 393	8 565	1 049	3 461	2 306	18	1 653	17 052	- 341
1974/75	12 916	1 366	4 206	270	18 218	8 916	982	3 349	2 272	11	1 594	17 124	- 1094
1975/76	13 549	1 164	4 218	171	18 760	9 311	1 011	3 267	1 939	11	1 690	17 229	- 1531
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	- 2614
1971	15 825	567	496	996	15 892	6 162	962	2 811	2 337	108	1 355	13 735	- 2157
1972	14 334	668	2 137	1 058	16 081	6 599	974	3 023	2 224	47	1 428	14 295	- 1786
1973	16 334	787	2 533	1 184	18 470	7 036	969	3 175	2 258	51	1 485	14 974	- 3496
1974	15 819	664	2 861	1 102	18 242	7 433	952	3 201	2 349	37	1 458	15 430	- 2812
1975	20 153	474	3 167	1 039	22 755	7 600	908	2 964	2 072	83	1 521	15 148	- 7607
1976	13 238	690	3 252	1 107	16 073	7 821	923	3 089	2 085	31	1 410	15 359	- 714
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	- 3478
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	- 2771
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	- 3240
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	- 3153
1974/75	33 069	1 840	7 373	1 309	40 973	16 516	1 890	6 313	4 344	94	3 115	32 272	- 8701
1975/76	26 787	1 854	7 470	1 278	34 833	17 132	1 934	6 356	4 024	42	3 100	32 588	- 2245

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.

**Mittlere jährliche Zunahme  
in den Fünfjahresperioden (%)**

Tabelle II

Fünfjahresperioden	Landes- verbrauch	Haushalt, Gewerbe, Land- wirtschaft und Dienst- leistungen	Gesamte Industrie	Bahnen
	%	%	%	%
1945/46-50/51	4,0	4,8	7,4	3,2
1950/51-55/56	4,5	8,3	4,3	3,2
1955/56-60/61	5,5	6,7	5,9	3,8
1960/61-65/66	4,3	5,5	4,3	2,4
1965/66-70/71	4,6	5,7	4,3	3,5
1970/71-75/76	2,5	5,2	-0,1	-0,8

**Accroissement annuel moyen  
par période quinquennale (%)**

Tableau II

Périodes quinquennales	Consom- mation du pays	Ménages, artisanat, agriculture et services	Total industrie	Chemins de fer
	%	%	%	%
1945/46-50/51	4,0	4,8	7,4	3,2
1950/51-55/56	4,5	8,3	4,3	3,2
1955/56-60/61	5,5	6,7	5,9	3,8
1960/61-65/66	4,3	5,5	4,3	2,4
1965/66-70/71	4,6	5,7	4,3	3,5
1970/71-75/76	2,5	5,2	-0,1	-0,8

In Fig. 1 ist die Entwicklung der Halbjahresverbräuche dargestellt.

Die Anteile der Verbrauchergruppen am Landesverbrauch veränderten sich im Laufe der letzten 25 Jahre, wie dies aus Tabelle IV hervorgeht.

1.3.2 Die *Elektrokessel* verlieren zusehends an Gewicht. Ihr Anteil am Landesverbrauch ist praktisch zur Bedeutungslosigkeit abgesunken:

1950/51: 1024 GWh oder 8,9 % des Landesverbrauchs  
 1960/61: 487 GWh oder 2,6 % des Landesverbrauchs  
 1970/71: 128 GWh oder 0,4 % des Landesverbrauchs  
 1975/76: 42 GWh oder 0,1 % des Landesverbrauchs

Zudem weist der heute statistisch erfasste Verbrauch zu meist eher die Natur einer Aushilfsenergielieferung auf zur Überbrückung von Engpässen (über Feiertage, bei Störungen am brennstoffbefeuerter Kessel usw.) als die Verwertung von Produktionsüberschüssen im traditionellen Sinn.

Im Interesse der Vergleichbarkeit haben wir die betreffende Rubrik im Berichtsjahr noch weitergeführt.

1.3.3 Der Verbrauch der in der Kategorie *Haushalt, Gewerbe, Landwirtschaft und Dienstleistungen* zusammengefassten Gruppen weist unter den hauptsächlichsten Verbraucher kategorien die gleichmässigste Entwicklung auf. Ein langsamerer Zuwachs ist seit zwei Jahren erkennbar. Die nunmehr alljährlich durchgeführte Erhebung, mit der rund 80 % des Verbrauchs dieser Kategorie erfasst werden, ermöglicht die in der Tabelle V enthaltene Aufteilung dieses statistischen Sammelpostens.

Die Gruppe Haushaltungen (einschliesslich Haushaltungen der landwirtschaftlichen Heimwesen) zeigt nach wie vor einen Konsumzuwachs, allerdings ebenfalls seit zwei Jahren weniger

La fig. 1 montre le développement de la consommation semestrielle.

La variation des quotes-parts à la consommation totale du pays pendant les vingt-cinq dernières années ressort du tableau IV.

1.3.2 L'importance des *chaudières électriques* diminue rapidement. Leur quote-part à la consommation du pays, qui est devenue pratiquement insignifiante, se présente ainsi:

1950/51: 1024 GWh ou 8,9 % de la consommation du pays  
 1960/61: 487 GWh ou 2,6 % de la consommation du pays  
 1970/71: 128 GWh ou 0,4 % de la consommation du pays  
 1975/76: 42 GWh ou 0,1 % de la consommation du pays

D'autre part, la statistique de la consommation démontre que l'énergie utilisée par ce groupe correspond davantage à une énergie d'appoint destinée à surmonter les goulots d'étranglement dans les livraisons (jours fériés, pannes de chaudières à combustible, etc.) qu'à une utilisation des excédents de production au sens traditionnel du terme.

Cependant, afin de permettre des comparaisons, nous avons continué de tenir cette rubrique à jour.

1.3.3 Parmi les principales catégories de consommateurs, le groupe *des usages domestiques, de l'artisanat, de l'agriculture et des services* est celui qui s'est développé le plus régulièrement. Depuis deux ans, l'accroissement s'est cependant quelque peu ralenti. Les enquêtes qui sont à présent effectuées toutes les années et qui portent sur le 80 % environ de la consommation de cette catégorie, ont permis de procéder à une répartition qui fait l'objet du tableau V.

Le groupe ménages (ménages agricoles inclus) fait apparaître à nouveau une augmentation de la consommation. Elle est cependant moins prononcée qu'il y a deux ans en raison,

Jährliche Zunahme des Verbrauchs (%)

Tabelle III

Hydrologisches Jahr	Landesverbrauch %	Haushalt, Gewerbe, Landwirtschaft und Dienstleistungen %	Gesamte Industrie %	Bahnen %
1969/70-70/71	4,4	5,8	3,6	0,3
1970/71-71/72	3,6	6,4	1,5	-0,3
1971/72-72/73	5,8	7,6	4,4	0,7
1972/73-73/74	3,1	5,1	2,3	-0,9
1973/74-74/75	-0,6	3,2	-5,8	-5,5
1974/75-75/76	1,0	3,7	-2,6	2,3

Accroissement de la consommation par rapport à l'année précédente (%)

Tableau III

Année hydrologique	Consommation du pays %	Ménages, artisanat, agriculture et services %	Total industrie %	Chemins de fer %
1969/70-70/71	4,4	5,8	3,6	0,3
1970/71-71/72	3,6	6,4	1,5	-0,3
1971/72-72/73	5,8	7,6	4,4	0,7
1972/73-73/74	3,1	5,1	2,3	-0,9
1973/74-74/75	-0,6	3,2	-5,8	-5,5
1974/75-75/76	1,0	3,7	-2,6	2,3

Entwicklung der Anteile der Verbraucher kategorien am Landesverbrauch (%)

Tabelle IV

Hydrologisches Jahr	Haushalt, Gewerbe, Landwirtschaft und Dienstleistungen %	Gesamte Industrie %	Bahnen %	Verluste %
1950/51	36,2	39,9	10,3	13,6
1955/56	40,8	37,5	9,1	12,6
1960/61	42,7	37,8	8,3	11,2
1965/66	44,5	37,4	7,5	10,6
1970/71	46,5	36,5	7,0	10,0
1975/76	52,6	31,9	6,0	9,5

Développement des quotes-parts à la consommation du pays (%)

Tableau IV

Année hydrologique	Ménages, artisanat, agriculture et services %	Total industrie %	Chemins de fer %	Pertes %
1950/51	36,2	39,9	10,3	13,6
1955/56	40,8	37,5	9,1	12,6
1960/61	42,7	37,8	8,3	11,2
1965/66	44,5	37,4	7,5	10,6
1970/71	46,5	36,5	7,0	10,0
1975/76	52,6	31,9	6,0	9,5



ausgeprägt. Neben der Bevölkerungsbewegung (Rückwanderung ausländischer Arbeitskräfte) mag dafür auch die milde Witterung während beider Winter mitbestimmend gewesen sein. Inwieweit sich eine verstärkte Substitution auf die Verbrauchszunahme bereits ausgewirkt hat, kann mengenmässig nicht erfasst werden. Bei dieser Substitution ist vor allem an die elektrische Raumheizung und die elektrische Warmwasserbereitung zu denken.

notamment, du mouvement démographique (rapatriement de la main-d'œuvre étrangère) et du temps clémente de ces deux derniers hivers. Il n'est pas possible de déterminer dans quelle mesure une substitution accrue du pétrole par l'énergie électrique a déjà produit ses effets sur l'augmentation de la consommation. Cette substitution concerne surtout le chauffage électrique des locaux ainsi que la préparation d'eau chaude.

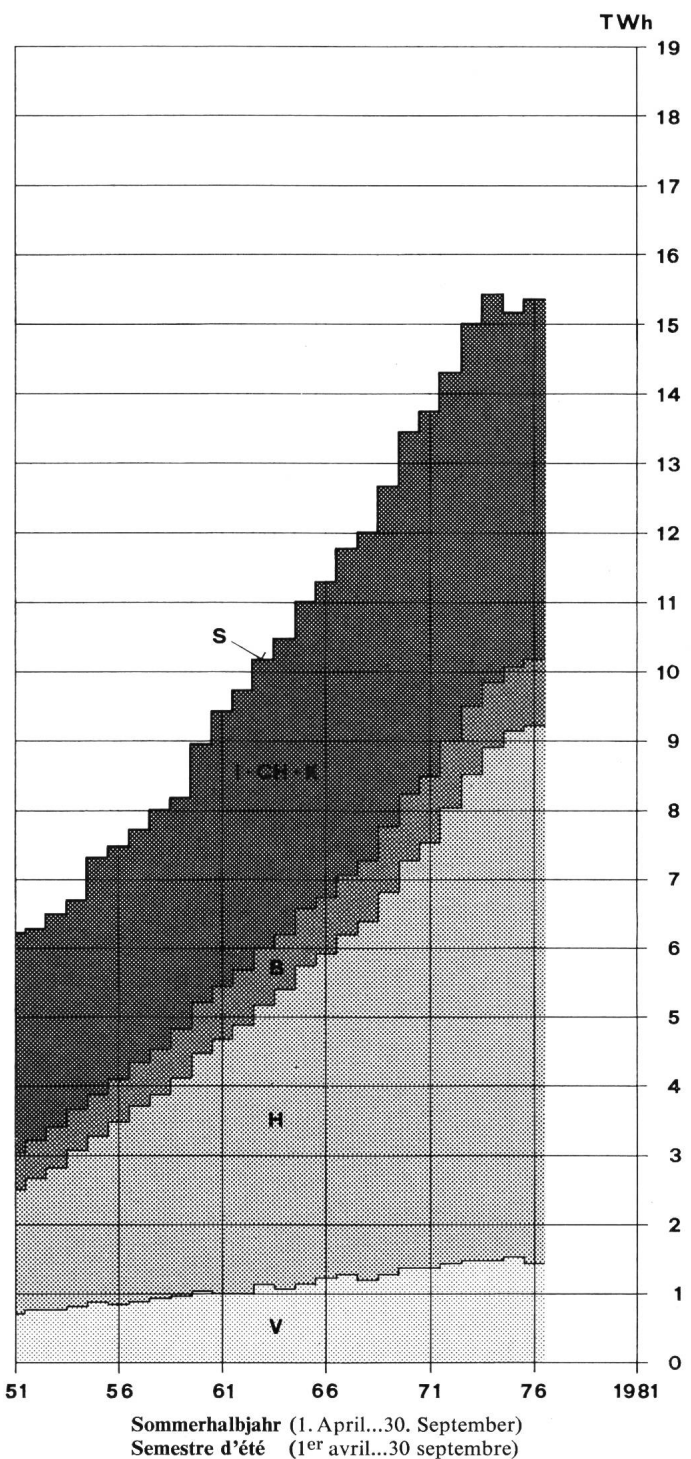
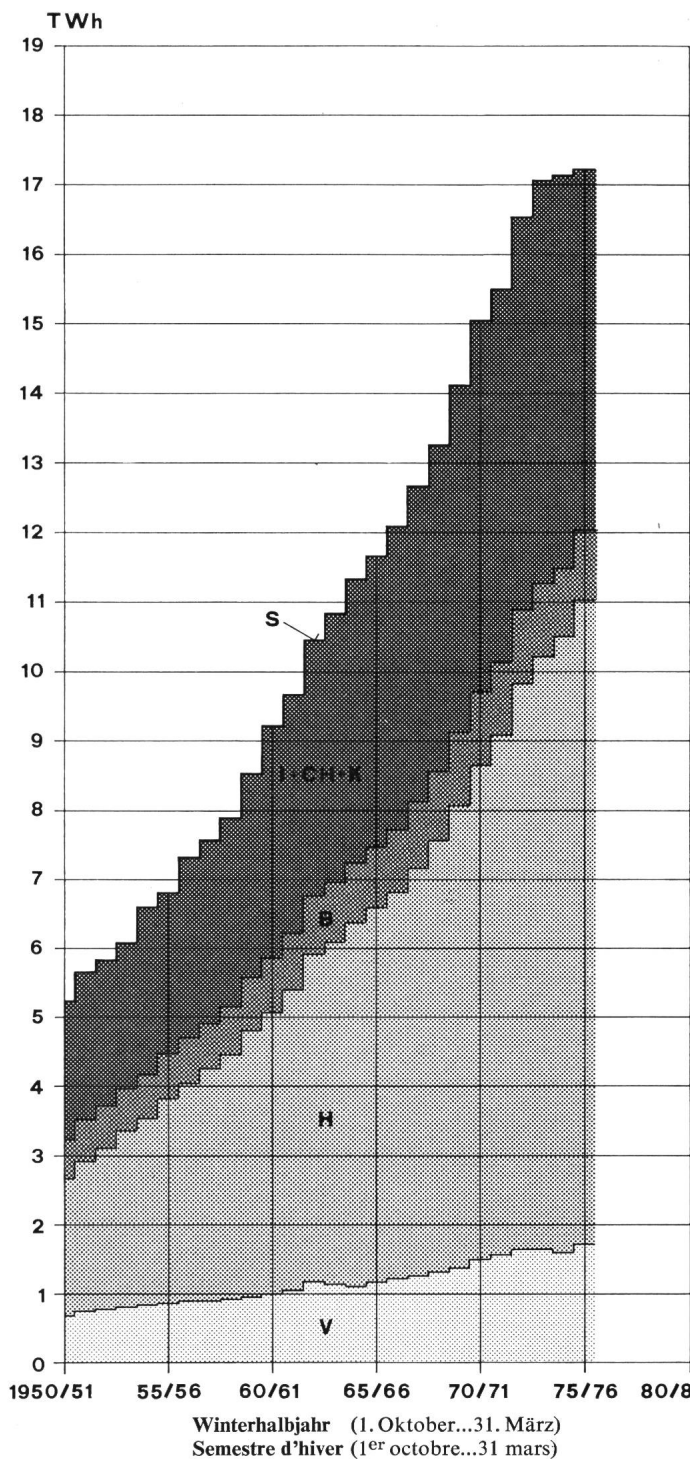


Fig. 1 Gesamte Verwendung elektrischer Energie

- S Landesverbrauch mit Abgabe an Elektrokessel
- V Übertragungsverluste
- H Haushalt, Gewerbe, Landwirtschaft und Dienstleistungen
- B Bahnen
- I+Ch+K Industrie und Elektrokessel

Fig. 1 Consommation totale d'énergie électrique

- S consommation du pays avec les fournitures aux chaudières électriques
- V pertes de transport
- H usages domestiques, artisanat, agriculture et services
- B chemins de fer
- I+Ch+K industrie et chaudières électriques

Der Verbrauch der Gruppe *Gewerbe einschliesslich der Dienstleistungen* ist ebenfalls angestiegen, vermutlich wegen des Bedarfes der Dienstleistungsbetriebe.

1.3.4 Der Verbrauch der Kategorie *allgemeine Industrie* widerspiegelt die konjunkturellen Schwankungen. Der im Vorjahr in Erscheinung getretene Rückgang schlug im Berichtsjahr wieder in eine unbedeutende Zunahme von 0,7 % um; der resultierende Verbrauch lag aber immer noch um 306 GWh unter dem bisher höchsten Verbrauch des Jahres 1973/74. Die einzelnen Monatswerte (siehe Tabelle XXIV) zeigen die zu Beginn des Berichtsjahres aufgetretenen deutlichen Rückgänge. Ab Frühjahr traten wieder Zunahmen auf.

1.3.5 Die *elektrochemischen, elektrometallurgischen und elektrothermischen Anwendungen* wiesen eine deutliche Abnahme auf, wie übrigens schon im Vorjahr. Dieser Verbrauch scheint je länger desto stärker von der Beschäftigungslage abhängig zu sein. Dagegen wirkten sich die momentanen Verfügbarkeiten elektrischer Energie im Gegensatz zu früher weniger oder kaum mehr aus. Der Verbrauch dieser Kategorie hat seit Jahrzehnten im Winter relativ stärker zugenommen als im Sommer, so dass bis heute ein nahezu ausgeglichener Verbrauch der Halbjahre registriert wird.

#### 1.4 Der Energieverkehr mit dem Ausland (Tabelle VI und Fig. 2)

Im grenzüberschreitenden Energieverkehr während des Berichtsjahres kommt deutlich die ihm zugeordnete Funktion des Ausgleichs zwischen dem Bedarf und der Erzeugung zum Ausdruck. Darunter fallen:

- Energieaustausch im jahreszeitlichen, wöchentlichen und tageszeitlichen Rhythmus;
- gegenseitige Aushilfe im Rahmen des internationalen Verbundbetriebes zur Überbrückung plötzlich eintretender Störungen an Erzeugungs- und Transportanlagen;
- Lieferungen schweizerischer Elektrizitätswerke an ihre im Ausland gelegenen Absatzgebiete;
- Verkauf elektrischer Energie zumeist zur kurz- und mittelfristigen Ausnutzung freier Erzeugungskapazitäten. Diesen stehen andererseits Importe etwa zur Schonung der eigenen Speicherreserven gegenüber.

Kennzeichnend für das Berichtsjahr waren:

- im Winterhalbjahr der höhere Exportüberschuss dank den sehr günstigen Erzeugungsbedingungen in den Kernkraftwer-

La consommation du groupe *artisanat, y compris les services*, a également augmenté, ce qui est probablement dû aux besoins des entreprises de prestation de services.

1.3.4 Les fluctuations conjoncturelles se reflètent dans la consommation de la catégorie de *l'industrie en général*. Durant la période de référence, la régression de l'année précédente a fait place à une augmentation minimale de 0,7 %. La consommation est cependant toujours encore de 306 GWh inférieure à la consommation la plus élevée, enregistrée durant l'année 1973/74. Les chiffres mensuels (voir tableau XXIV) font clairement ressortir les diminutions du début de l'exercice alors que dès le printemps, un accroissement s'est à nouveau manifesté.

1.3.5 Comme ce fut déjà le cas l'année précédente, la *consommation pour les applications électrochimiques, électrometallurgiques et électrothermiques* a accusé une baisse prononcée et semble être déterminée de plus en plus par le degré d'occupation. Par contre et contrairement à ce qui se passait autrefois, les disponibilités momentanées d'énergie électrique n'ont eu que peu ou pas d'effets. Depuis des décennies, la consommation de cette catégorie a progressé relativement plus fortement en hiver qu'en été, de sorte qu'elle est presque équilibrée au niveau de l'année.

#### 1.4 Mouvements d'énergie électrique à travers la frontière (tableau VI et fig. 2)

Au cours de l'exercice, les mouvements d'énergie électrique à travers la frontière reflètent clairement la fonction qui leur incombe: établir l'équilibre entre les besoins et la production. Ils comprennent:

- l'échange d'énergie en fonction des rythmes saisonniers, hebdomadaires et journaliers;
- l'assistance réciproque dans le cadre de l'interconnexion internationale, afin de pallier les avaries survenant aux installations de production et de transport;
- les livraisons d'entreprises suisses d'électricité dans leurs régions de distribution à l'étranger;
- les ventes d'énergie électrique dans le but d'utiliser les capacités de production disponibles à court et à moyen terme. Elles sont compensées par des importations destinées, par exemple, à ménager les réserves accumulées dans les réservoirs saisonniers.

L'année hydrologique 1975/76 a été marquée par les faits suivants:

#### Aufteilung des Verbrauchs der Gruppen Haushalt, Gewerbe einschliesslich Dienstleistungen, Landwirtschaft und öffentliche Beleuchtung

#### Répartition de la consommation des groupes ménages, artisanat y compris les services, agriculture et éclairage public

Tabelle V  
Tableau V

Hydrologisches Jahr	Haushaltungen	Gewerbe inklusive Dienstleistungen	Landwirtschaftliche Betriebe	Öffentliche Beleuchtung	Total
Année hydrologique	Ménages	Artisanat y compris les services	Exploitations agricoles	Eclairage public	Total
	GWh	GWh	GWh	GWh	GWh
1971/72	6 211	7 307	325	299	14 142
1972/73	6 823	7 730	341	328	15 222
1973/74	7 101	8 217	335	345	15 998
1974/75	7 469	8 396	295	356	16 516
1975/76					17 132

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 1970/71	4 322	3 708	3 891	1 734	8 213	5 442
Total 1971/72	3 938	5 750	4 046	2 260	7 984	8 010
Total 1972/73	5 049	5 305	5 369	1 873	10 418	7 178
Total 1973/74	4 976	4 635	4 531	1 719	9 507	6 354
Total 1974/75	5 001	3 907	8 837	1 230	13 838	5 137
Total 1975/76	<i>davon: dont:</i>		<i>3 817 3 103</i>		<i>9 615 7 370</i>	
<i>Deutschland</i>	<i>2 142</i>	<i>2 406</i>	<i>1 807</i>	<i>1 722</i>	<i>3 949</i>	<i>4 128</i>
<i>Frankreich</i>	<i>1 263</i>	<i>983</i>	<i>710</i>	<i>248</i>	<i>1 973</i>	<i>1 231</i>
<i>Italien</i>	<i>1 848</i>	<i>678</i>	<i>1 118</i>	<i>503</i>	<i>2 966</i>	<i>1 181</i>
<i>Österreich</i>	<i>430</i>	<i>1</i>	<i>140</i>	<i>95</i>	<i>570</i>	<i>96</i>
<i>Diverse</i>	<i>115</i>	<i>199</i>	<i>42</i>	<i>535</i>	<i>157</i>	<i>734</i>

ken bei gleichzeitig knapp durchschnittlichen hydraulischen Erzeugungsmöglichkeiten. Ebenso trug der stagnierende Landesverbrauch zum Exportüberschuss bei;

– im Sommerhalbjahr der drastisch auf einen Zehntel des Vorjahreswertes zurückgefallene Exportüberschuss. Je knapper die hydraulische Erzeugung im Verlaufe des Sommers und die Speicherauffüllung gegen das Ende der Auffüllperiode hin ausfielen, um so weniger wurde exportiert. Darüber hinaus steigerten die Elektrizitätsunternehmen ihre Importe, ob schon auch im benachbarten Ausland ausserordentlich ungünstige hydrologische Verhältnisse herrschten. So resultierten im

– tandis que, durant le semestre d'hiver, les conditions de production hydraulique atteignaient à peine la moyenne, celles des centrales nucléaires étaient très favorables, ce qui a permis, compte tenu de la consommation stagnante du pays, d'obtenir un solde exportateur relativement élevé;

– le surplus des exportations du semestre d'été a diminué de manière spectaculaire et n'a atteint que le dixième de la valeur de l'année précédente. Plus la production des centrales hydrauliques a diminué au cours de l'été et plus le remplissage des bassins d'accumulation s'est ralenti vers la fin de la belle saison, moins les exportations d'énergie électrique ont été

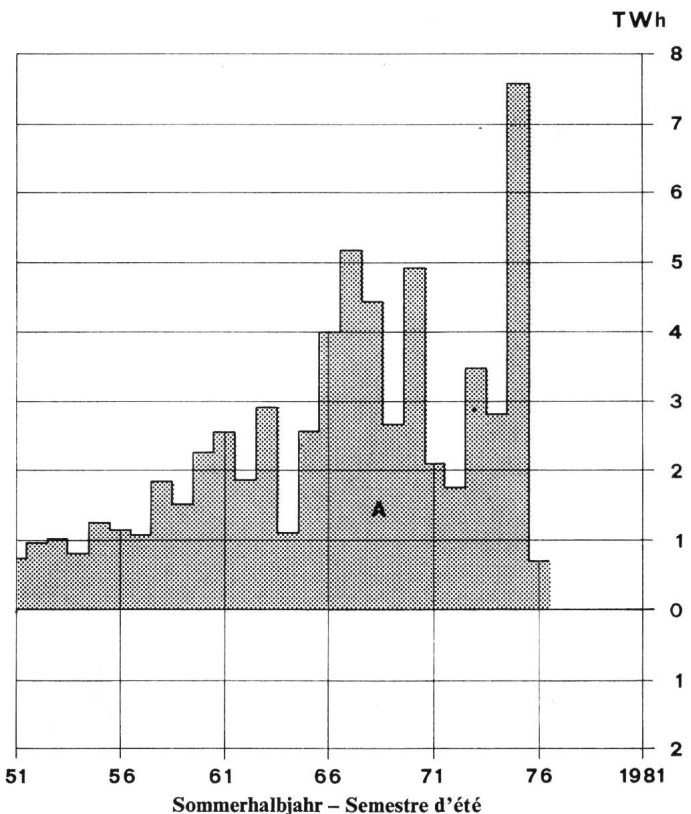
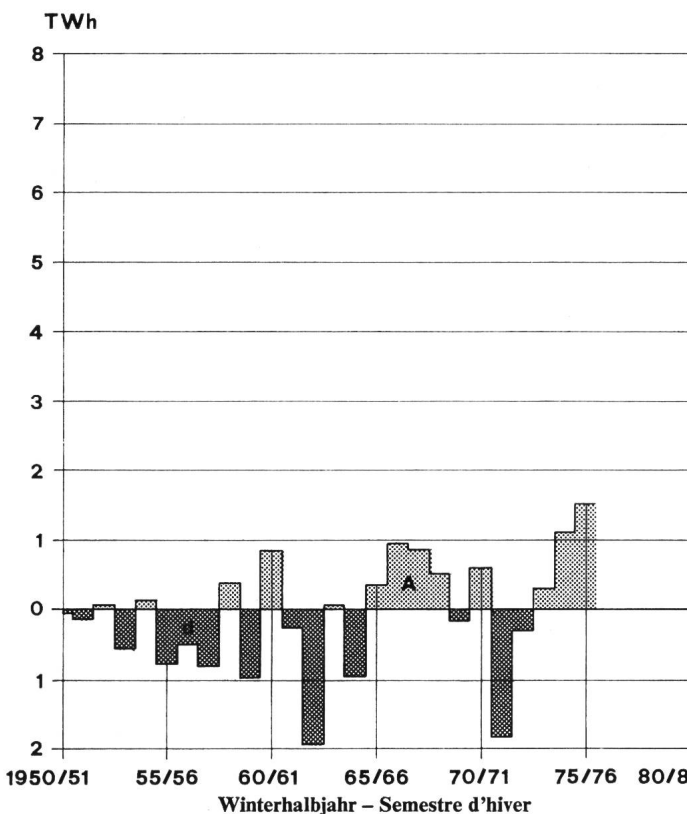


Fig. 2 Ausfuhr- und Einfuhrüberschuss

A Ausfuhr  
 d Einfuhr

Fig. 2 Solde d'exportation et d'importation

A exportation  
 d importation

zweiten Sommerquartal (Monate Juli bis September) die folgenden Zahlen:

	1976	1975
Export	1 842 GWh	5 270 GWh
Import	1 776 GWh	450 GWh
Exportüberschuss	66 GWh	4 820 GWh

Im Monat August ergab sich sogar ein Importüberschuss von 243 GWh.

### 1.5 Höchstlast des Landesverbrauchs

Nach den für jeden dritten Mittwoch des Monats erstellten Belastungsdiagrammen ergaben sich folgende Höchstlasten:

	1975/76	1974/75
Landesverbrauch, inkl. Speicherpumpen		
Winter	5 910 MW <sup>1)</sup> (17. Dezember)	5 800 MW (18. Dezember)
Sommer	5 550 MW (17. März)	5 580 MW (16. April)
Benutzungsdauer <sup>2)</sup>		
Winter	2 950 Stunden	3 000 Stunden
Sommer	2 970 Stunden	2 900 Stunden
Gesamte Abgabe, d.h. Landesverbrauch zuzüglich Ausfuhrüberschuss	7 980 MW (17. Dezember)	9 220 MW (17. September)
Ausfuhrüberschuss	2 380 MW (17. Dezember)	4 290 MW (17. September)
Einfuhrüberschuss	1 150 MW (17. März)	1 110 MW (18. Dezember)

<sup>1)</sup> 1 MW = 1 Megawatt = 1000 Kilowatt

<sup>2)</sup> Benutzungsdauer =  $\frac{\text{Landesverbrauch}}{\text{Höchstlast}}$

Die jährlichen Höchstlasten des Landesverbrauchs und der gesamten Abgabe einiger hydrologischer Jahre sind in Tabelle VII wiedergegeben.

importantes. Les entreprises d'électricité ont toutefois pu augmenter leurs importations, malgré les conditions hydrologiques très défavorables qui régnaient également dans les pays voisins. Pour le second trimestre d'été (juillet-septembre), la situation a été la suivante:

	1976	1975
Exportation	1 842 GWh	5 270 GWh
Importation	1 776 GWh	450 GWh
Excédent d'exportation	66 GWh	4 820 GWh

Le mois d'août se solda même par un surplus d'importation de 243 GWh.

### 1.5 Charge maximum de la consommation du pays

Le diagramme de charge établi chaque troisième mercredi du mois révèle les charges maximales suivantes:

	1975/76	1974/75
Consommation du pays, pompage d'accumulation inclus		
Hiver	5 910 MW <sup>1)</sup> (17 décembre)	5 800 MW (18 décembre)
Été	5 550 MW (17 mars)	5 580 MW (16 avril)
Durée d'utilisation <sup>2)</sup>		
Hiver	2 950 heures	3 000 heures
Été	2 970 heures	2 900 heures
Consommation totale du pays + excédent d'exportation	7 980 MW (17 décembre)	9 220 MW (17 septembre)
Excédent d'exportation	2 380 MW (17 décembre)	4 290 MW (17 septembre)
Excédent d'importation	1 150 MW (17 mars)	1 110 MW (18 décembre)

<sup>1)</sup> 1 MW = 1 mégawatt = 1000 kilowatts

<sup>2)</sup> Durée d'utilisation =  $\frac{\text{consommation du pays}}{\text{charge maximum}}$

Le tableau VII montre les charges annuelles maximales de la consommation du pays et de la fourniture totale pour quelques années hydrologiques.

Höchstlast des Landesverbrauchs und der gesamten Abgabe  
Charge maximum de la consommation du pays et de la fourniture totale

Tabelle VII  
Tableau VII

Hydrologisches Jahr Année hydrologique	Höchstlast des Landesverbrauchs Charge maximum de la consommation du pays		Höchstlast der gesamten Abgabe Charge maximum de la fourniture totale	
	MW	Monat des Auftretens – Mois	MW	Monat des Auftretens – Mois
1951/52	2 050	Juni Juin	2 330	Juni Juin
1960/61	3 210	August Août	4 100	August Août
1970/71	5 100	Februar Février	6 770	Januar Janvier
1971/72	5 220	Januar Janvier	6 610	Mai Mai
1972/73	5 670	Dezember Décembre	7 520	Juli Juillet
1973/74	5 630	Februar Février	7 680	April Avril
1974/75	5 800	Dezember Décembre	9 220	September Septembre
1975/76	5 910	Dezember Décembre	7 980	Dezember Décembre



### 1.6 Belastungsdiagramme

Von den Belastungsdiagrammen, die jeweils für den dritten Mittwoch des Monats erstellt werden, sind in Fig. 3 diejenigen für die Monate Dezember 1975, März, Juni und September 1976 wiedergegeben.

Die Benützungsdauer der Höchstlast des Landesverbrauchs einschliesslich Pumpenergie erreichte am dritten Mittwoch dieser Monate die in Tabelle VIII enthaltenen Werte.

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

### 1.7 Monatlicher Verbrauch und Saisonschwankungen

Der monatliche Energieverbrauch ist aus Fig. 4 und aus der Tabelle XXIV ersichtlich. Tabelle IX gibt einen Überblick über die für jede Kategorie typischen saisonalen Schwankungen, indem die Indizes<sup>1)</sup> für jeden Monat im Berichtsjahr

$$^1) \text{ Index} = \frac{\text{mittlerer Tagesverbrauch des Monats}}{\text{mittlerer Tagesverbrauch des Jahres}} \cdot 100$$

### 1.6 Diagrammes de charge

La fig. 3 représente les diagrammes de charge établis pour chaque troisième mercredi des mois de décembre 1975, mars, juin et septembre 1976.

La durée d'utilisation de la charge maximale de la consommation du pays, y compris le pompage, a atteint, le troisième mercredi des mois en question, les valeurs indiquées dans le tableau VIII.

Les durées d'utilisation de la charge maximale du mercredi, comme d'ailleurs celles relatives aux puissances maximales semestrielles, présentent des fluctuations fortuites, mais ne se modifient pratiquement pas.

### 1.7 Consommation mensuelle et variations saisonnières

La consommation mensuelle ressort de la fig. 4 et du tableau XXIV se trouvant en annexe. Le tableau IX donne, pour chaque catégorie de consommation, un aperçu des variations typiquement saisonnières, sous forme d'un indice<sup>1)</sup> men-

$$^1) \text{ Indice} = \frac{\text{consommation journalière moyenne du mois}}{\text{consommation journalière moyenne de l'année}} \cdot 100$$

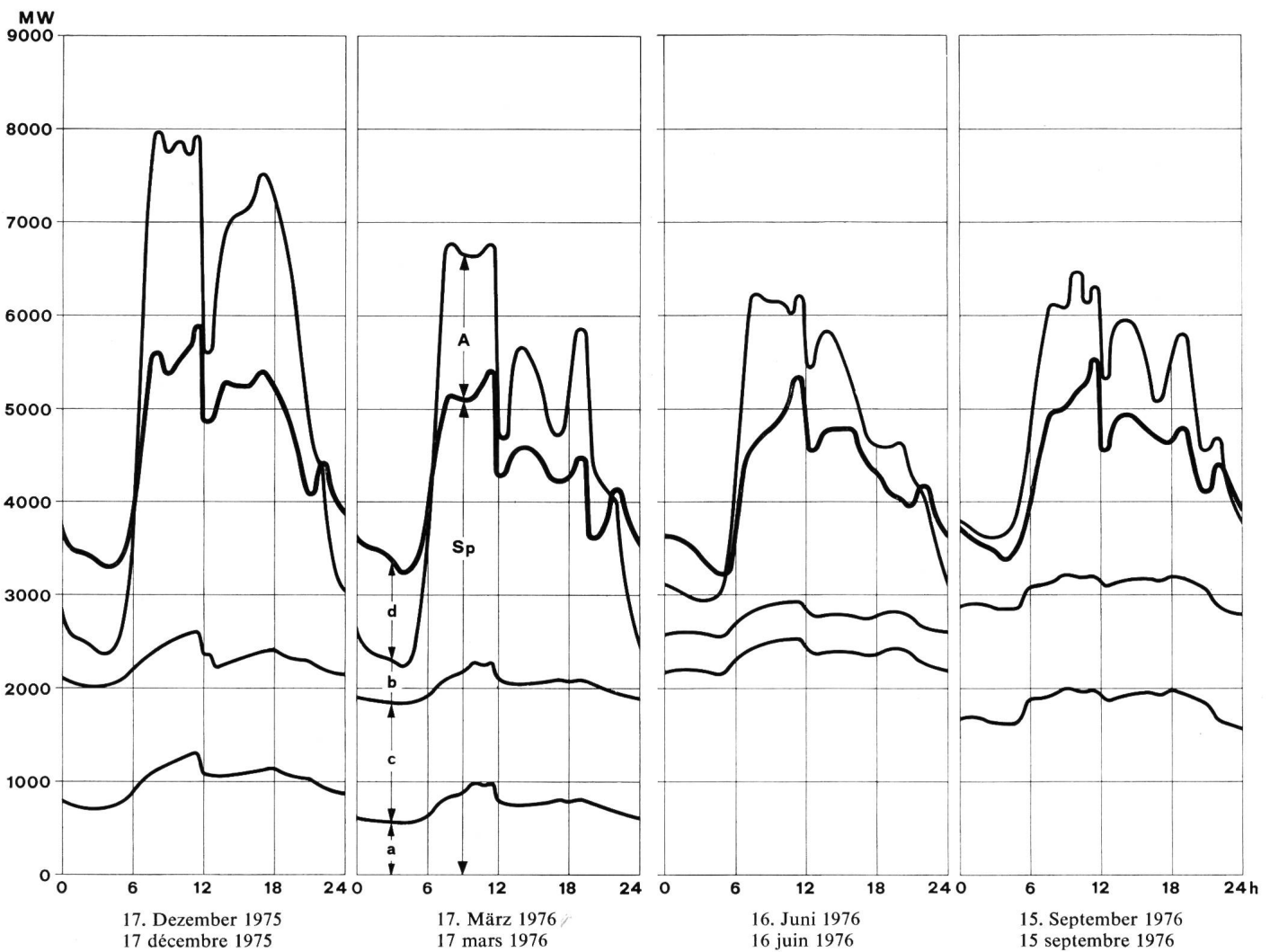


Fig. 3 Belastungsverlauf der Erzeugung und des Verbrauches am dritten Mittwoch des Monats

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

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

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

und als mehrjährige Durchschnittswerte jedes Monats wiedergegeben sind.

Die Tabelle X möchte dagegen zeigen, wie sich der prozentuale Anteil des Winterverbrauchs über eine längere Zeitperiode seit 1950/51 entwickelt hat.

suel pour chaque mois de l'année d'exercice, d'une part, et d'un indice mensuel calculé sur une base multiannuelle, d'autre part.

Le tableau X montre, quant à lui, l'évolution depuis 1950/51 de la quote-part de la consommation hivernale à la consommation annuelle totale.

Benützungsdauer der Höchstlast des Landesverbrauchs am dritten Mittwoch

Tabelle VIII

Hydrologisches Jahr	Benützungsdauer der Höchstlast des Landesverbrauches am 3. Mittwoch (Stunden/Tag)			
	Dezember	März	Juni	September
	h			
1960/61	18,6	17,9	18,9	17,3
1970/71	19,1	18,6	18,6	17,9
1971/72	19,4	18,5	18,2	18,1
1972/73	18,9	18,7	19,6	18,4
1973/74	19,7	19,7	18,1	18,7
1974/75	19,1	19,3	19,3	18,9
1975/76	18,7	18,7	19,1	19,2

Durée d'utilisation de la charge maximum de la consommation du pays le troisième mercredi

Tableau VIII

Année hydrologique	Durée d'utilisation de la charge maximum de la consommation du pays le troisième mercredi (heures/jour)			
	Décembre	Mars	Juin	Septembre
	h			
1960/61	18,6	17,9	18,9	17,3
1970/71	19,1	18,6	18,6	17,9
1971/72	19,4	18,5	18,2	18,1
1972/73	18,9	18,7	19,6	18,4
1973/74	19,7	19,7	18,1	18,7
1974/75	19,1	19,3	19,3	18,9
1975/76	18,7	18,7	19,1	19,2

Indizes der saisonalen Schwankungen des Verbrauchs  
Indices des variations saisonnières de la consommation

Tabelle IX

Tableau IX

		Haushalt, Gewerbe, Landwirtschaft, Dienstleistungen		Bahnen		Allgemeine Industrie		Elektrochemie, -metallurgie und -thermie		Landesverbrauch <sup>2)</sup>	
		Usages domestiques, artisanat, agriculture, services		Chemins de fer		Industrie en général		Electrochimie, -métallurgie et -thermie		Consommation du pays <sup>2)</sup>	
		1975/76	ø <sup>1)</sup>	1975/76	ø <sup>1)</sup>	1975/76	ø <sup>1)</sup>	1975/76	ø <sup>1)</sup>	1975/76	ø <sup>1)</sup>
Oktober	Octobre	99,0	99,5	100,8	100,8	102,5	105,0	98,4	101,8	100,2	100,9
November	Novembre	107,1	106,8	99,1	101,3	105,4	108,4	102,2	103,0	105,9	105,9
Dezember	Décembre	111,0	109,5	106,9	105,8	99,9	99,9	92,2	95,0	106,6	104,9
Januar	Janvier	113,4	111,9	107,5	105,2	98,6	101,1	91,9	93,3	107,2	106,2
Februar	Février	116,2	111,4	110,4	108,3	105,4	106,8	95,7	98,6	109,2	107,6
März	Mars	108,0	107,0	103,3	103,7	105,1	103,1	98,3	98,6	105,9	104,6
April	Avril	95,9	98,1	99,1	98,0	98,1	99,6	100,1	100,1	96,8	98,2
Mai	Mai	91,5	92,4	92,3	92,4	96,2	95,1	104,5	100,8	94,0	94,2
Juni	Juin	90,1	91,9	94,7	96,6	99,8	99,6	105,3	104,3	94,2	96,2
Juli	Juillet	85,2	86,8	95,3	96,1	89,5	89,7	102,1	100,2	89,7	90,9
August	Août	86,9	89,1	94,1	94,1	93,8	90,6	101,0	98,7	90,9	91,8
September	Septembre	97,1	96,3	97,9	98,1	106,1	100,8	109,2	105,4	99,9	98,8
Winter	Hiver	109,0	107,6	104,5	104,1	102,8	104,2	96,4	98,3	105,8	105,1
Sommer	Été	91,0	92,4	95,5	95,9	97,2	95,8	103,6	101,7	94,2	94,9
Jahr	Année	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

1) Ermittelt auf Grund des Verbrauchs im Zeitraum 1969/70 bis 1975/76  
2) Ohne Elektrokessel

1) Calculées en se fondant sur la période 1969/70 à 1975/76  
2) Sans les chaudières électriques

Prozentualer Anteil des Winterverbrauchs am Jahresverbrauch  
Quote-part de la consommation d'hiver à la consommation annuelle

Tabelle X

Tableau X

	Haushalt, Gewerbe, Landwirtschaft, Dienstleistungen		Bahnen		Allgemeine Industrie		Elektrochemie, -metallurgie und -thermie		Landesverbrauch	
	Usages domestiques, artisanat, agriculture, services		Chemins de fer		Industrie en général		Electrochimie, -métallurgie et -thermie		Consommation du pays	
	%		%		%		%		%	
1950/51	52,9		50,7		50,5		38,4		48,4	
1960/61	52,6		50,3		50,6		44,6		50,2	
1970/71	53,7		52,2		52,5		48,5		52,4	
1975/76	54,3		52,3		51,4		48,2		52,9	



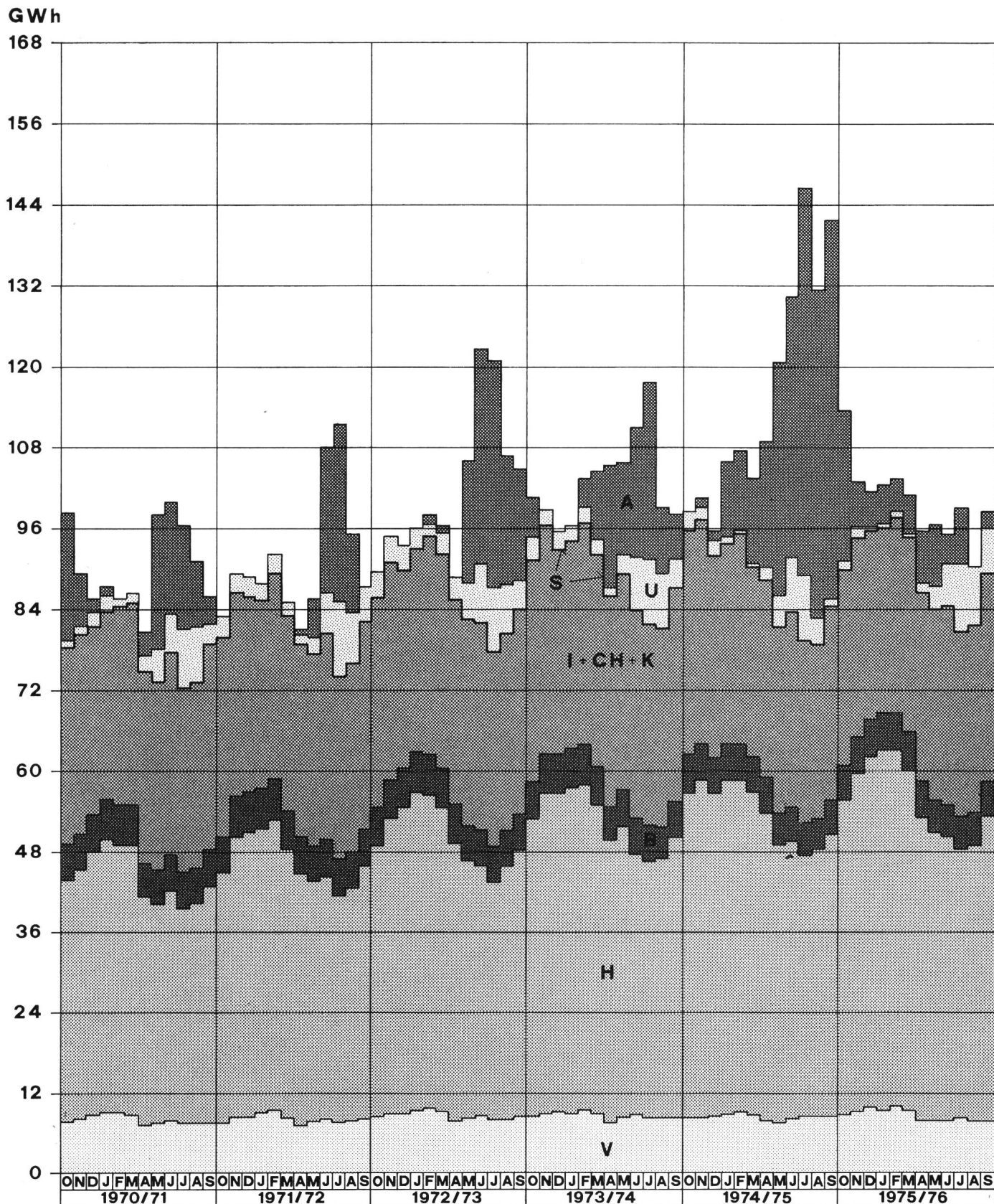


Fig. 4 Monatlicher Durchschnittsverbrauch in GWh pro Tag

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

Fig. 4 Consommation moyenne mensuelle en GWh par jour

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

### 1.8 Energieverbrauch am Mittwoch, Samstag und Sonntag

Der Energieverbrauch an den Samstagen und Sonntagen wird nur für einen Samstag und Sonntag im Monat ermittelt.

Die Tabelle XI enthält die Zahlen für das Verhältnis zwischen dem Verbrauch an den Mittwochen und jenem an den Samstagen und Sonntagen.

Die Zahlen der Tabelle XI beziehen sich auf den gesamten Landesverbrauch einschliesslich Speicherpumpen.

## 2. Erzeugung

### 2.1 Hydraulische Erzeugung

#### 2.1.1 Übersicht

	1975/76	1974/75	Veränderung	
	GWh	GWh	GWh	%
Winter	13 549	12 916	+ 633	+ 4,9
Sommer	13 238	20 153	- 6 915	- 34,3
Jahr	26 787	33 069	- 6 282	- 19,0

#### 2.1.2 Hydrologische Verhältnisse

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

Die mittleren natürlichen Zuflüsse zu den bestehenden Produktionsanlagen sind für den im hydrologischen Jahr 1975/76 vorhanden gewesenen Produktionsapparat aufgrund der in den letzten 25 Jahren 1951/52 bis 1975/76 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.

### Verhältnis zwischen Mittwoch- und Wochenendverbrauch

Tabelle XI

Hydrologisches Halbjahr	Landesverbrauch (GWh)			Landesverbrauch des Mittwochverbrauchs (%)		
	Mi	Sa	So	Mi	Sa	So
Winter						
1960/61	54,6	46,5	36,4	100	85	67
1970/71	90,7	75,7	63,2	100	83	70
1971/72	95,3	78,3	68,7	100	82	72
1972/73	102,3	83,9	74,7	100	82	73
1973/74	104,1	85,5	73,9	100	82	71
1974/75	106,1	85,9	74,4	100	81	70
1975/76	104,8	86,3	74,7	100	82	71
Sommer						
1961	56,8	49,2	38,6	100	87	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
1975	97,5	79,1	68,5	100	81	70
1976	98,4	80,3	72,4	100	82	74

### 1.8 Consommation les mercredis, samedis et dimanches

La consommation des samedis et dimanches n'est établie qu'une seule fois par mois. Le tableau XI indique la valeur des rapports entre la consommation des mercredis et celle des samedis et dimanches.

Les chiffres du tableau XI se rapportent à la consommation totale du pays, y compris celle du pompage d'accumulation.

## 2. Production

### 2.1 Production hydraulique

#### 2.1.1 Aperçu

	1975/76	1974/75	Variation	
	GWh	GWh	GWh	%
Hiver	13 549	12 916	+ 633	+ 4,9
Été	13 238	20 153	- 6 915	- 34,3
Année	26 787	33 069	- 6 282	- 19,0

#### 2.1.2 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 de nombreux bassins d'accumulation en exploitation, cette proportion est ramenée, en ce qui concerne la production effective, à 45 % environ pour le semestre d'hiver et 55 % pour le semestre d'été, en moyenne.

Les apports naturels moyens correspondant à l'équipement hydroélectrique existant ont été déterminés pour l'équipement de l'année hydrologique 1975/76 sur la base des débits des vingt-cinq années hydrologiques allant de 1951/52 à 1975/76. Pour les centrales mises en service après le 1<sup>er</sup> 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 des conditions d'exploitation analogues. L'énergie électrique

### Rapport entre la consommation des mercredis et celle du week-end

Tableau XI

Semestre hydrologique	Consommation du pays (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
1970/71	90,7	75,7	63,2	100	83	70
1971/72	95,3	78,3	68,7	100	82	72
1972/73	102,3	83,9	74,7	100	82	73
1973/74	104,1	85,5	73,9	100	82	71
1974/75	106,1	85,9	74,4	100	81	70
1975/76	104,8	86,3	74,7	100	82	71
Été						
1961	56,8	49,2	38,6	100	87	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
1975	97,5	79,1	68,5	100	81	70
1976	98,4	80,3	72,4	100	82	74

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
1951/52	1,06	1,05	1,06	1963/64	1,01	0,92	0,94
1952/53	1,14	1,02	1,05	1964/65	0,90	1,01	0,99
1953/54	1,02	1,00	1,00	1965/66	1,15	1,03	1,06
1954/55	1,13	1,00	1,03	1966/67	1,17	1,07	1,09
1955/56	0,86	1,03	0,99	1967/68	1,06	1,05	1,05
1956/57	1,00	0,94	0,96	1968/69	1,07	0,99	1,01
1957/58	0,93	1,08	1,04	1969/70	0,89	1,09	1,04
1958/59	1,19	0,93	0,99	1970/71	0,99	0,96	0,97
1959/60	0,89	1,06	1,02	1971/72	0,71	0,87	0,83
1960/61	1,31	1,01	1,09	1972/73	0,80	1,00	0,95
1961/62	1,03	0,97	0,99	1973/74	1,00	0,94	0,95
1962/63	0,74	1,06	0,98	1974/75	1,00	1,14	1,10
				1975/76	0,92	0,79	0,82

Der Elektrizitätsverbrauch für den Antrieb der Speicherpumpen ist abgezogen worden.

Die Tabelle XII gibt die aus diesen Berechnungen resultierenden *Indizes*<sup>1)</sup> der halbjährlichen und jährlichen *Erzeugungsmöglichkeit* aufgrund der natürlichen Zuflüsse in den Jahren 1951/52 bis 1975/76 und aufgrund der im Jahre 1975/76 vorhanden gewesenen Erzeugungsanlagen wieder. In der Tabelle XIII sind die monatlichen Indizes für das Jahr 1975/76 für die ganze Schweiz und für jede in hydrologischer Beziehung charakteristische Region angegeben.

<sup>1)</sup> Index der Erzeugungsmöglichkeit = Quotient aus dem Arbeitsvermögen aller Wasserkraftwerke mit mehr als 10 GWh Jahreserzeugung und ihrem mittleren Arbeitsvermögen (Durchschnittswert der letzten 25 Jahre), beide bezogen auf das Berichtsjahr 1975/76 und auf den gleichen Ausbauzustand der erwähnten Anlagen.

consommée pour le pompage d'accumulation est déduite. Le tableau XII donne les *indices de productibilité*<sup>1)</sup> semestrielle et annuelle résultant des écoulements naturels des années 1951/52 à 1975/76 et de l'équipement de production en service en 1975/76. Le tableau XIII fournit, pour l'année 1975/76, les indices mensuels pour toute la Suisse et pour chacune des régions hydrologiques caractéristiques du pays.

Au niveau de l'année, les conditions hydrologiques ont été, dans l'ensemble, très défavorables. L'indice de productibilité qui, au cours de ces vingt-cinq dernières années, n'avait atteint

<sup>1)</sup> Indice de productibilité = Quotient de la productibilité de toutes les centrales hydrauliques ayant une production annuelle supérieure à 10 GWh, par leur productibilité moyenne calculée sur 25 ans, toutes deux se rapportant à l'année 1975/76 et à un même degré d'équipement des installations.

Indizes der Erzeugungsmöglichkeit und tatsächliche Erzeugungsmöglichkeit des hydrologischen Jahres 1975/76  
Indices de productibilité et productibilité effective de l'année hydrologique 1975/76

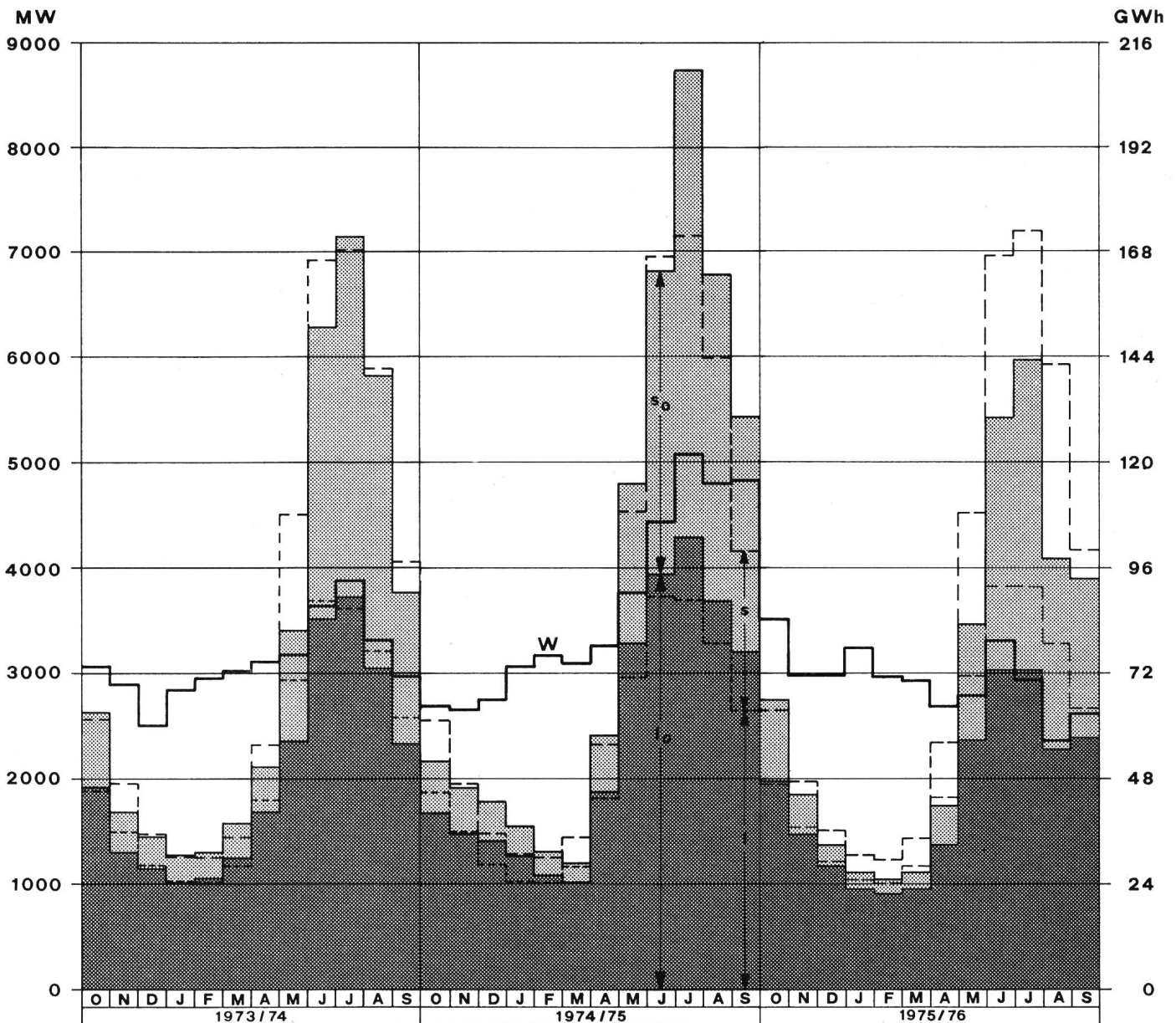
Tabelle XIII  
Tableau XIII

		Wallis	Graubünden	Tessin	Alpennordseite	Mittelland	Jura	Gesamte Schweiz
		Valais	Grisons	Tessin	Versant nord des Alpes	Plateau	Jura	Total pour la Suisse
Indizes der Erzeugungsmöglichkeit – Indices de productibilité								
Oktober	Octobre	1,03	0,95	1,21	1,01	1,07	0,85	1,04
November	Novembre	0,91	0,83	1,01	0,86	1,02	0,92	0,93
Dezember	Décembre	0,82	0,98	1,04	0,83	0,94	0,83	0,92
Januar	Janvier	0,80	0,96	0,98	0,89	0,84	0,73	0,86
Februar	Février	0,83	1,06	0,87	0,76	0,82	0,61	0,84
März	Mars	0,90	0,90	0,74	0,82	0,71	0,67	0,78
April	Avril	0,85	0,73	0,67	0,88	0,69	0,78	0,75
Mai	Mai	0,87	0,65	0,69	0,89	0,75	0,47	0,76
Juni	Juin	0,99	0,62	0,47	0,90	0,78	0,27	0,78
Juli	Juillet	1,05	0,60	0,45	0,92	0,82	0,51	0,83
August	Août	0,76	0,61	0,50	0,69	0,73	0,46	0,69
September	Septembre	0,63	1,42	1,28	0,76	0,84	1,27	0,94
Winter	Hiver	0,92	0,93	1,03	0,89	0,90	0,76	0,92
Sommer	Été	0,89	0,73	0,62	0,84	0,77	0,63	0,79
Jahr	Année	0,89	0,77	0,72	0,85	0,82	0,70	0,82
Tatsächliche Erzeugungsmöglichkeit (GWh) – Productibilité effective totale (GWh)								
Winter	Hiver	1 256	1 219	833	845	2 438	155	6 746
Sommer	Été	6 016	3 687	1 640	3 568	2 919	114	17 944
Jahr	Année	7 272	4 906	2 473	4 413	5 357	269	24 690

Die hydrologischen Verhältnisse waren, gesamthaft über das *ganze Jahr* beurteilt, sehr ungünstig. Der Index der Erzeugungsmöglichkeit hat den in der 25jährigen Betrachtungsperiode nur einmal registrierten Tiefstwert von 0,83 unterschritten. Schon im *Winterhalbjahr*, und zwar vom Monat November an, lag die Erzeugungsmöglichkeit deutlich unter dem Mittelwert. Dies gilt mit Ausnahme des Tessins für alle Regionen des Landes. Im *Sommerhalbjahr* resultierte dann zufolge der andauernden Trockenheit eine Erzeugungsmöglichkeit, die mit 0,79 innerhalb des erwähnten Betrachtungszeitraumes als neuer Tiefstwert weit unterhalb der bisher registrierten minimalen Werte von 0,87 und 0,92 liegt.

qu'une seule fois la valeur minimale de 0,83, est inférieure à cette limite. Pour le *semestre d'hiver*, la productibilité était déjà nettement inférieure à la moyenne dès le mois de novembre, dans toutes les régions du pays à l'exception du Tessin. Durant le *semestre d'été*, la sécheresse persistante entraîna une productibilité de 0,79 ce qui, pour la période en question, constitue une nouvelle valeur minimale bien inférieure à celles de 0,87 et 0,92 déjà enregistrées.

En résumé, l'indice de productibilité a été le suivant: semestre d'hiver 92% (année précédente 100%) de la productibilité moyenne de l'hiver; semestre d'été 79% (114%) de la productibilité moyenne de l'été. Pour l'ensemble de l'année hydro-



**Fig. 5** Monatliche natürliche Zuflüsse  
(Die Pumpenenergie ist abgezogen worden)

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

**Fig. 5** Apports naturels mensuels  
(L'électricité utilisée pour le pompage d'accumulation a été déduite)

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



Zusammengefasst beträgt der Index der Erzeugungsmöglichkeit im Winterhalbjahr 92 (im Vorjahr 100) % des durchschnittlichen Winters, im Sommerhalbjahr 79 (114) % und jener für das ganze hydrologische Jahr 82 (110) % des entsprechenden Mittelwertes.

Die natürlichen Zuflüsse der letzten drei Jahre und ihre Aufteilung in «Laufenergie» und in «Speicherenergie» sind in Fig. 5 dargestellt. 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.

Massgebend für die aussergewöhnliche Situation solch niedriger Erzeugungsmöglichkeit war nicht nur das lange Ausbleiben von Niederschlägen während der Sommermonate, sondern schon seit Beginn des vorangegangenen Winters. Diese erreichten zwischen Dezember 1975 und August 1976 nur rund die Hälfte des 60jährigen Mittelwertes.

Wegen der geringen Schneefälle im Alpenraum ergab sich im Frühjahr ein entsprechend niedriger Schmelzwasseranfall. Ein Vergleich der Abflussmengen mit denjenigen früherer Jahre zeigt, dass gleiche Niederwasserverhältnisse des Rheins bei Rheinfelden (entsprechend einem Einzugsgebiet von 67,7 % der Oberfläche der Schweiz) im Durchschnitt nur etwa alle zwanzig Jahre einmal auftreten. In der Rhone und im Tessin wurden gegen das Ende der Trockenperiode Niederwassermengen notiert, wie sie zur gleichen Jahreszeit seit Beginn der kontinuierlichen Messungen noch nie beobachtet worden sind.

### 2.1.3 Tatsächliche hydraulische Erzeugung

Nach den für jeden dritten Mittwoch des Monats erstellten Belastungsdiagrammen wurden die folgenden Leistungswerte registriert:

	1975/76	1974/75
<b>Aufgetretene maximale Leistung der Wasserkraftwerke</b>		
Winter	6 650 MW (17. Dezember)	6 600 MW
Sommer	5 810 MW (16. Juni)	8 230 MW
<b>Benützungsdauer dieser maximalen Leistungen<sup>1)</sup></b>		
Winter	2 040 Stunden	1 960 Stunden
Sommer	2 280 Stunden	2 450 Stunden
Jahr	4 030 Stunden	4 020 Stunden

<sup>1)</sup> Benützungsdauer der maximalen Leistung:  $\frac{\text{Erzeugung}}{\text{Maximale Leistung}}$

Die insgesamt verfügbare hydraulische Leistung betrug im Zeitpunkt der Höchstlast des Landesverbrauchs 8050 MW. Diese ist ermittelt worden aus der durchschnittlichen Tagesleistung der Laufkraftwerke zuzüglich 95 % der in Speicherkraftwerken installierten Leistung.

Durch die *Pumpspeicherung* wird keine Energie erzeugt, sondern nur die zeitliche Verfügbarkeit der Energie verschoben. Dabei kann es sich darum handeln,

logique, l'indice s'élève à 82 % (110 %) de la valeur moyenne correspondante.

Les apports naturels des trois dernières années, ainsi que leur répartition en «énergie de fil de l'eau» et en «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 des 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.

La situation de productibilité exceptionnellement faible de l'exercice est due à une longue absence de précipitations, non seulement durant les mois d'été, mais également depuis le début de l'hiver précédent. Entre décembre 1975 et août 1976, elles n'ont atteint que la moitié environ de la moyenne des soixante dernières années.

Par suite des faibles chutes de neige dans les Alpes, l'eau de fonte n'a été que peu abondante au printemps. Une comparaison avec les débits des années précédentes montre qu'un niveau du Rhin aussi bas à Rheinfelden (correspondant à un bassin collecteur de 67,7 % de la superficie de la Suisse) n'est constaté, en moyenne, qu'une fois tous les vingt ans. En ce qui concerne le Rhône et le Tessin, on a noté, vers la fin de la période de sécheresse, des minima de niveau d'eau jamais observés depuis l'introduction du mesurage continu.

### 2.1.3 Production hydraulique effective

Le diagramme de charge établi chaque troisième mercredi du mois fournit les valeurs suivantes:

	1975/76	1974/75
<b>Puissances maximales effectives des centrales hydrauliques</b>		
Hiver	6 650 MW (17 décembre)	6 600 MW
Été	5 810 MW (16 juin)	8 230 MW
<b>Durée d'utilisation de ces puissances maximales<sup>1)</sup></b>		
Hiver	2 040 heures	1 960 heures
Été	2 280 heures	2 450 heures
Année	4 030 heures	4 020 heures

<sup>1)</sup> Durée d'utilisation de la puissance maximale:  $\frac{\text{production}}{\text{puissance maximale}}$

Au moment de la charge maximum de la consommation du pays, la puissance hydraulique disponible était de 8050 MW. Elle correspond à la puissance journalière moyenne des centrales au fil de l'eau, augmentée de 95 % de la puissance installée des centrales hydrauliques.

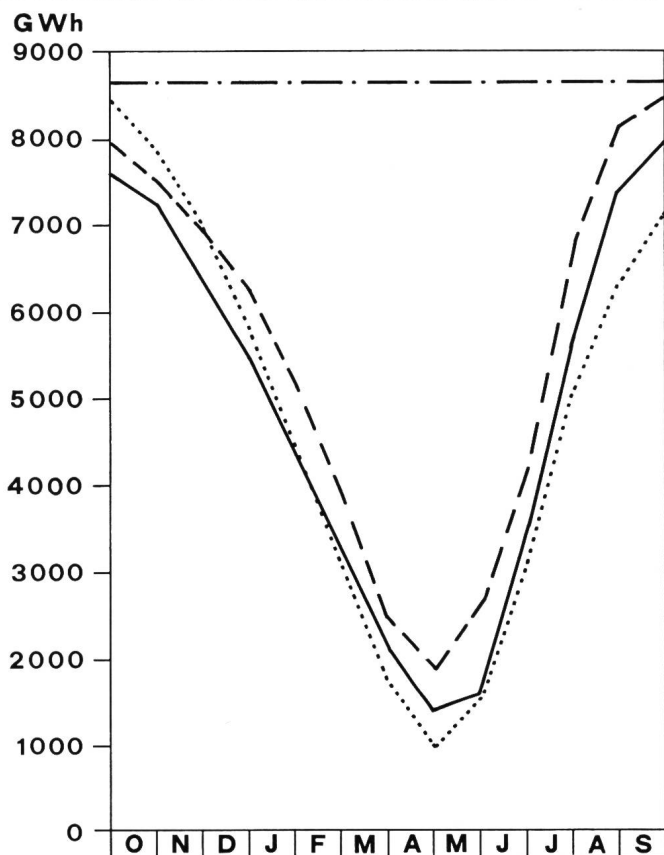
L'*accumulation par pompage* ne crée pas d'énergie mais déplace simplement les disponibilités d'énergie dans le temps. Cette technique permet:

Fig. 6 Verlauf des Speicherinhaltes

— 1973/74  
 - - - - 1974/75  
 ······ 1975/76  
 - · - · - Speicher Vermögen

Fig. 6 Variation du contenu des réservoirs

— 1973/74  
 - - - - 1974/75  
 ······ 1975/76  
 - · - · - Capacité des réservoirs



– die Füllung der Speicherseen durch natürliche Zuflüsse zu verbessern, indem mit Hilfe von Pumpenanlagen künstlich Wasser zugeleitet wird. Dieser Pumpenbetrieb findet vorwiegend im Sommer statt;

– durch freien Pumpbetrieb zwischen zwei Speicherbecken die zusätzliche Erzeugung hochwertiger Starklastenergie zu ermöglichen, wofür das Wasser in den Schwachlastzeiten hochgepumpt wird. Der Energieaufwand für den Pumpenbetrieb ist höher als die daraus gewonnene Spitzenenergie; der Wirkungsgrad dieser Anlagen liegt im Mittel bei 0,7.

Das letztere Verfahren wird in Zukunft immer mehr ins Gewicht fallen, je grösser der zur Verfügung stehende Anteil nuklearer Schwachlastenergie sein wird.

Die für Pumpspeicherung aufgewendete elektrische Energie, die in unseren Statistiken nicht auf der Verwendungsseite, sondern als Produktionsminderung eingesetzt wird, betrug im Berichtsjahr

- im Winter 171 GWh,
- im Sommer 1107 GWh,
- im Jahr 1278 GWh.

Die höchste monatliche Erzeugung der Wasserkraftwerke war – wiederum eine Folge der aussergewöhnlichen Witterungsverhältnisse – jene des Monats Oktober mit einem Tagesmittel von 85,9 GWh; im Vorjahr war es jene des Monats Juli mit 131,2 GWh. Das niedrigste monatliche Tagesmittel fiel auf den Monat August mit 65,0 GWh.

Im Februar deckten die natürlichen Zuflüsse nur 36% und die Entnahmen aus den Speicherbecken 64% der gesamten hydraulischen Erzeugung.

Aus Fig. 7 ist für jeden Monat der Anteil der Laufenergie ersichtlich, das heisst die Erzeugung, die aus natürlichen, unregulierten Zuflüssen resultierte.

– d'améliorer artificiellement le remplissage des lacs d'accumulation normalement assuré par les apports naturels. Ce procédé fonctionne surtout en été;

– de produire des quantités supplémentaires d'énergie durant les heures de pleine charge grâce à un système de pompage installé entre deux bassins d'accumulation, qui remonte l'eau dans le réservoir supérieur pendant les heures creuses. Le rendement de telles installations se situant en moyenne aux environs de 0,7, la dépense en énergie de pompage est plus élevée que l'énergie de pointe produite.

A l'avenir, ce dernier procédé prendra une importance grandissante, dans la mesure où la part de l'énergie nucléaire à la couverture des besoins pendant les heures creuses ira en s'accroissant.

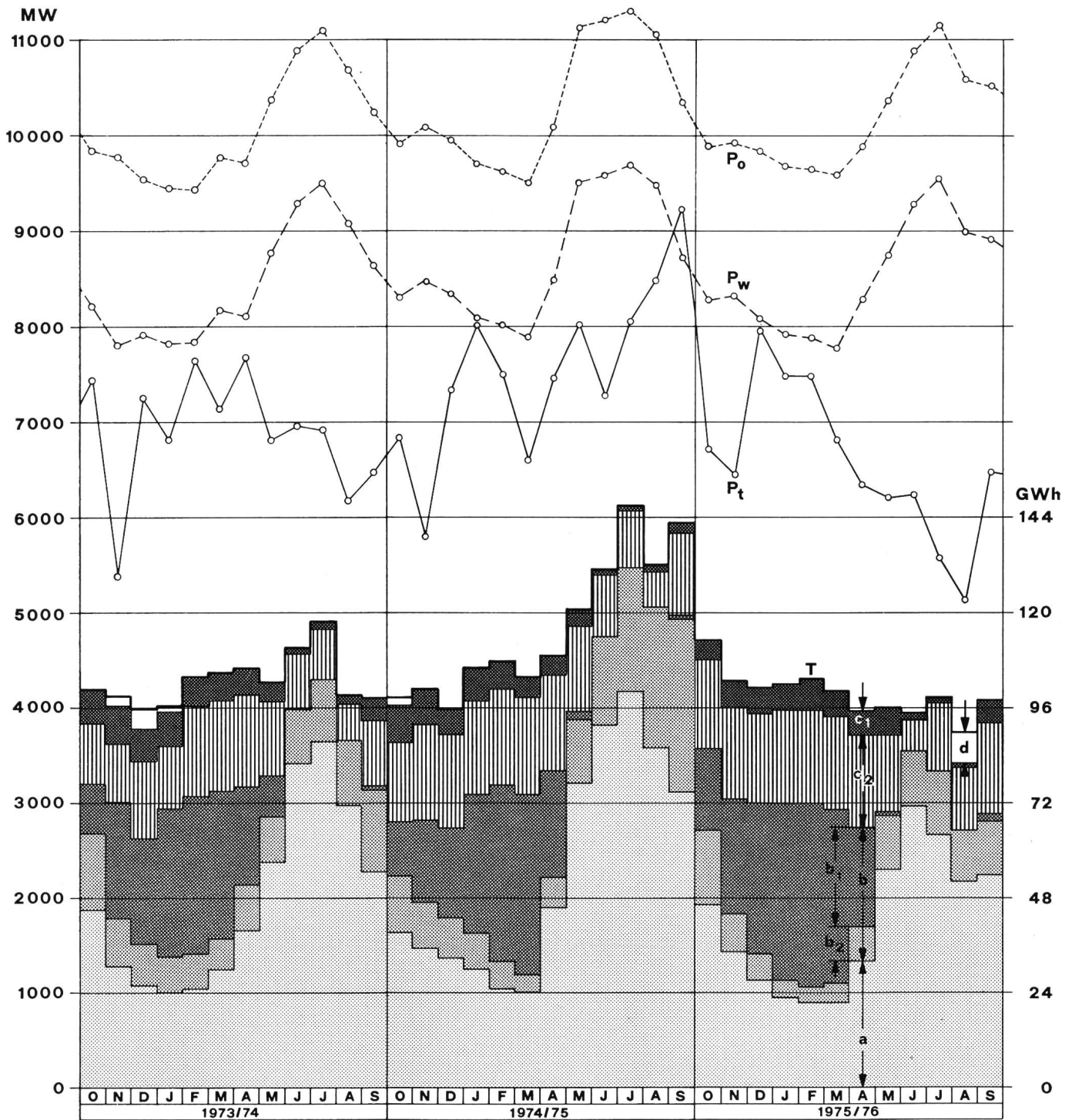
Dans la présente statistique, l'énergie utilisée pour le pompage d'accumulation ne figure pas sous la rubrique «consommation», mais est portée en diminution de la production. Pour la période de référence, elle atteint les chiffres suivants:

- Hiver 171 GWh
- Eté 1107 GWh
- Année 1278 GWh

A nouveau par suite des conditions météorologiques exceptionnelles, la production mensuelle la plus élevée des centrales hydrauliques a été atteinte au mois d'octobre, avec une moyenne journalière de 85,9 GWh. L'année précédente, la production maximum avait été obtenue au mois de juillet, avec 131,2 GWh. La production mensuelle la plus faible a été enregistrée au mois d'août, avec une moyenne journalière de 65,0 GWh.

En février, les apports naturels n'ont contribué que pour 36% et les prélèvements dans les bassins d'accumulation pour 64% à la production hydraulique totale.





**Fig. 7** 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
  - b*<sub>1</sub> (dunkler Teil) Entnahme von Saisonspeicherwasser
  - b*<sub>2</sub> (heller Teil) Erzeugung aus Zuflüssen
- c*<sub>1</sub> Konventionell-thermische Erzeugung
- c*<sub>2</sub> Erzeugung der Kernkraftwerke
- d* Einfuhrüberschuss
- T* Gesamte Abgabe

**Höchstleistung:**

- P*<sub>t</sub> Höchstlast des gesamten Landesverbrauches + Ausfuhrüberschuss
- P*<sub>w</sub> In den Wasserkraftwerken verfügbar gewesene Leistung
- P*<sub>0</sub> Gesamte verfügbar gewesene Leistung (24stündige Laufwerkleistung + 95% der Ausbauleistung der Speicherwerke + installierte Leistung der thermischen und Kernkraftwerke + Einfuhrüberschuss zur Zeit der Höchstlast)

**Fig. 7** 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, dont
  - b*<sub>1</sub> (partie foncée) prélèvement sur les réserves saisonnières
  - b*<sub>2</sub> (partie claire) production par apports
- c*<sub>1</sub> production thermique classique
- c*<sub>2</sub> production nucléaire
- d* excédent d'importation
- T* fourniture totale

**Puissance maximum:**

- P*<sub>t</sub> charge maximum de la consommation totale du pays + excédent d'exportation
- P*<sub>w</sub> puissance disponible des centrales hydrauliques
- P*<sub>0</sub> 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)

### 2.1.4 Die Bewirtschaftung der Speicherseen

Fig. 6 stellt den Verlauf des gesamten Speicherinhaltes während der vergangenen drei Jahre dar. Nicht ersichtlich bleiben jedoch die allfällige teilweise Wiederauffüllung einzelner Speicherbecken durch Zuflüsse und die spätere Entnahme während der betrachteten Monate.

In der monatlichen Elektrizitätsstatistik sind die Auffüllungen und Entnahmen in GWh entsprechend den «Begriffsbestimmungen für Elektrizitätswirtschaftliche Statistiken» der UNIPEDE<sup>1)</sup> definiert als Differenz zwischen den jeweiligen Werten des Speicherinhaltes am Ende und am Anfang jedes Monats. Die Summe der so definierten Entnahmen bis zum Ende des hydrologischen Winterhalbjahres 1975/76 beträgt 6761 GWh, bis Ende Mai 6969 GWh.

Tabelle XIV enthält die Zahlen für die Speicherentnahmen seit dem 1. Oktober. Die gesamte Entnahme entspricht der Differenz zwischen dem Speicherinhalt vom 1. Oktober und der Summe der seit diesem Stichtag erreichten Minimalinhalte jedes einzelnen Speicherbeckens. Es handelt sich bei diesen Entnahmen ausschliesslich um Saisonspeicherwasser, das in Fig. 7 mit  $b_1$  bezeichnet ist. Allfällige teilweise Wiederauffüllungen einzelner Speicherbecken durch Zuflüsse und die spätere Entnahme während der betrachteten Monate sind somit darin nicht enthalten. Bis Ende März 1976 resultiert eine Summe der Entnahmen von 6764 GWh, bis Ende Mai eine solche von 7546 GWh. Dies entspricht 88 % des Speichervermögens. Grössere Abweichungen gegenüber den oben erwähnten Werten, die sich aus dem Unterschied zwischen dem gesamten Inhalt am Anfang und am Ende eines Monats ergeben, treten insbesondere in den Monaten April und Mai auf. Im Durchschnitt der sechs letzten Jahre betrug die Entnahme von Saisonspeicherwasser von Oktober bis März 73 %, von Oktober bis Mai 83 %.

La fig. 7 indique pour chaque mois la quote-part de l'énergie de fil de l'eau, c'est-à-dire la production à partir d'apports naturels non régularisés.

### 2.1.4 Exploitation des lacs d'accumulation

La fig. 6 montre l'évolution des réserves dans les lacs d'accumulation pendant les trois dernières années, sans tenir compte d'un remplissage partiel de l'un ou l'autre bassin d'accumulation dans les mois considérés, ni d'une éventuelle vidange subséquente.

Conformément à la terminologie utilisée dans les statistiques de l'économie électrique de l'UNIPEDE<sup>1)</sup>, les remplissages et prélèvements cités dans la statistique mensuelle d'électricité sont exprimés en GWh. Ils correspondent à la différence du contenu des réservoirs d'accumulation à la fin et au début de chaque mois. La somme des prélèvements ainsi définis atteint, jusqu'à la fin du semestre hydrologique d'hiver 1975/76, 6761 GWh et jusqu'à fin mai, 6969 GWh.

Le tableau XIV indique les prélèvements sur les réserves d'accumulation depuis le 1<sup>er</sup> octobre. Les prélèvements totaux correspondent à la différence entre le contenu des bassins d'accumulation au 1<sup>er</sup> octobre et la somme des minima atteints par chacun d'eux depuis lors. Ces prélèvements se composent exclusivement de réserves saisonnières qui, dans la fig. 7, sont désignées par  $b_1$ . Le remplissage partiel de l'un ou l'autre bassin d'accumulation durant les mois considérés, ainsi que d'éventuels prélèvements subséquents ne sont donc pas compris. Jusqu'à fin mars 1976, les prélèvements se chiffrent à 6764 GWh et jusqu'à fin mai, à 7546 GWh. Ils correspondent à 88 % de la capacité d'accumulation. Ces valeurs s'écartent des différences entre la somme des réserves au début et à la fin du mois, surtout pour les mois d'avril et mai. Pour les six dernières années, la moyenne des prélèvements sur les réserves saisonnières se chiffrait, pour la période d'octobre à mars, à 73 % et pour celle d'octobre à mai, à 83 %.

## 2.2 Die Erzeugung der Kernkraftwerke

### 2.2.1 Übersicht

	1975/76	1974/75	Veränderung	
	GWh	GWh	GWh	%
Winter	4 218	4 206	+12	+0,3
Sommer	3 252	3 167	+85	+2,7
Jahr	7 470	7 373	+97	+1,3

## 2.2 Production des centrales nucléaires

### 2.2.1 Aperçu

	1975/76	1974/75	Variation	
	GWh	GWh	GWh	%
Hiver	4 218	4 206	+12	+0,3
Été	3 252	3 167	+85	+2,7
Année	7 470	7 373	+97	+1,3

### 2.2.2 Ausnutzung

Nachdem schon im Vorjahr eine bis dahin nie erreichte Jahreserzeugung der Kernkraftwerke erzielt worden war, ergab sich im Berichtsjahr eine nochmalige Verbesserung um 1,3 %. Die Arbeitsausnutzung<sup>2)</sup> war ausserordentlich hoch:

- im hydrologischen Jahr 84,8 %;
- im Winterhalbjahr 96 %.

<sup>1)</sup> UNIPEDE = Union internationale des producteurs et distributeurs d'énergie électrique.

<sup>2)</sup> Arbeitsausnutzung = Verhältnis der tatsächlich geleisteten Erzeugung zur theoretisch möglichen Erzeugung in der Berichtszeitspanne, ausgedrückt in Prozenten.

### 2.2.2 Exploitation

Si l'année précédente déjà, les centrales nucléaires avaient atteint une production annuelle jamais enregistrée jusqu'alors, celle de l'exercice s'est encore améliorée de 1,3 %. Le facteur d'utilisation<sup>2)</sup> a été extrêmement élevé, à savoir:

- année hydrologique 84,8 %;
- semestre d'hiver 96 %.

<sup>1)</sup> UNIPEDE = Union internationale des producteurs et distributeurs d'énergie électrique.

<sup>2)</sup> Facteur d'utilisation = Rapport exprimé en % entre la production effective et la production théorique pendant la période définie dans le rapport.

		Hydrologisches Jahr – Année hydrologique					
		1970/1971	1971/1972	1972/1973	1973/1974	1974/1975	1975/1976
Speichervermögen <sup>1)</sup> Capacité totale <sup>1)</sup> Speicherinhalt <sup>1)</sup> Energie accumulée <sup>1)</sup>		GWh					
		7910	7930	7930	7890	8390	8600
		7556	7001	6627	7577	7916	8461
		Entnahme – Prélèvement					
Oktober	Octobre	402	675	577	383	419	641
November	Novembre	1016	882	359	876	617	860
Dezember	Décembre	1234	922	682	835	696	1189
Januar	Janvier	1409	1155	1190	1159	1082	1371
Februar	Février	1208	1022	1304	1118	1247	1342
März	Mars	1228	1074	1231	1162	1410	1361
April	Avril	344	635	732	744	803	741
Mai	Mai	41	215	60	328	61	41
Total		6882	6580	6135	6605	6335	7546
		Entnahme in % des Speichervermögens – Prélèvement en % de la capacité					
1. Okt....31. März	1 <sup>er</sup> oct....31 mars	82	72	67	70	65	79
1. Okt....31. Mai	1 <sup>er</sup> oct....31 mai	87	83	77	84	76	88

1) Am 1. Oktober – 1) Au 1<sup>er</sup> octobre

Die erreichten Werte für die Arbeitsausnutzung der schweizerischen Kernkraftwerke – ein Mass für die Beurteilung ihrer betrieblichen Zuverlässigkeit – gehören weltweit zu den höchsten. Aussagefähig ist insbesondere der für das Winterhalbjahr ermittelte Wert, weil hier die Frage der Revisionsarbeiten und des Brennstoffwechsels im Normalfall nicht hineinspielt.

La valeur des facteurs d'utilisation obtenue pour les centrales nucléaires suisses – qui permet de juger de leur fiabilité – est l'une des plus élevées du monde. Le résultat du semestre d'hiver est particulièrement évocateur, étant donné que d'ordinaire, des travaux de révision et de renouvellement de combustible n'interviennent pas durant cette période.

### 2.2.3 Die Höchstleistungen

Aufgrund der für jeden dritten Mittwoch des Monats erstellten Belastungsdiagramme wurden die folgenden Leistungswerte registriert:

### 2.2.3 Puissances maximales

Le diagramme de charge établi tous les troisièmes mercredis du mois a permis de relever les puissances suivantes:

	1975/76	1974/75
Maximale Leistung der Kernkraftwerke (gleichzeitig)		
Winter	1 010 MW	1 010 MW
Sommer	1 010 MW	980 MW
Benützungsdauer der maximalen Leistung		
Winter	4 185 Stunden	4 170 Stunden
Sommer	3 210 Stunden	3 230 Stunden

	1975/76	1974/75
Puissance maximale des centrales nucléaires (simultanément)		
Hiver	1010 MW	1010 MW
Été	1010 MW	980 MW
Durée d'utilisation de la puissance maximale		
Hiver	4 185 heures	4 170 heures
Été	3 210 heures	3 230 heures

## 2.3 Die konventionell-thermische Erzeugung

## 2.3 Production thermique classique

### 2.3.1 Übersicht

### 2.3.1 Aperçu

	1975/76	1974/75	Veränderung	
	GWh	GWh	GWh	%
Winter	1 164	1 366	-202	-14,8
Sommer	690	474	+216	+45,6
Jahr	1 854	1 840	+ 14	+ 0,8

	1975/76	1974/75	Variation	
	GWh	GWh	GWh	%
Hiver	1 164	1 366	-202	-14,8
Été	690	474	+216	+45,6
Année	1 854	1 840	+ 14	+ 0,8

### 2.3.2 Einsatz der konventionell-thermischen Kraftwerke

Den grössten Teil der Erzeugung erbringt das ölthermische Kraftwerk Vouvry. Unter den übrigen thermischen Kraftwerken sind einerseits die den Elektrizitätsunternehmen der Allgemeinversorgung gehörenden Erzeugungsanlagen zu erwähnen, andererseits die Anlagen industrieller Betriebe mit Wärme-Kraft-Kopplung, einiger Kehrrechtverbrennungsbetriebe und die in Kombination mit Fernheizungen arbeitenden Stromerzeuger. Gesamthaft (ausser Vouvry mit 280 MW) handelt es sich dabei um eine Leistung von rund 300 MW.

Der Rückgang der Erzeugung des erwähnten bedeutendsten Kraftwerkes Vouvry hat seine Ursachen in der Politik der Bedarfsdeckung durch die daran beteiligten Partnergesellschaften angesichts der im Winter noch ausreichend gewesenen Disponibilitäten hydraulischer Energie.

### 2.3.3 Die Höchstleistungen

Aufgrund der für jeden dritten Mittwoch des Monats erstellten Belastungsdiagramme wurden die folgenden Leistungswerte registriert:

	1975/76	1974/75
Gleichzeitig aufgetretene maximale Leistung		
Winter	370 MW	570 MW
Sommer	310 MW	410 MW
Benützungsdauer der gleichzeitig aufgetretenen maximalen Leistung		
Winter	3 140 Stunden	2 400 Stunden
Sommer	2 220 Stunden	1 160 Stunden

## 2.4 Die Gesamterzeugung

### 2.4.1 Übersicht

	1975/76			Vorjahr	Veränderung	
	Brutto-Erzeugung GWh	Abzügl. Pumpenergie GWh	Netto-Erzeugung GWh		Netto-Erzeugung GWh	GWh
Winter	18 931	171	18 760	18 218	+ 542	+ 3,0
Sommer	17 180	1 107	16 073	22 755	-6 682	-29,4
Jahr	36 111	1 278	34 833	40 973	-6 140	-15,0

### 2.4.2 Die Erzeugungsanteile

Die Anteile der verschiedenen Erzeugungsarten gehen aus der Tabelle XV hervor.

Zur Zeit der in der Tabelle VII (Abschnitt 1.5) wiedergegebenen jährlichen Höchstlasten des Landesverbrauchs haben die Kraftwerke der Allgemeinversorgung und die industriellen bzw. bahneigenen Kraftwerke die in Tabelle XVI enthaltenen Leistungen erbracht.

Im Zeitpunkt der Höchstlast des Landesverbrauchs (Monat Dezember), die mit 5910 MW ermittelt wurde, und der gleichzeitig aufgetretenen Leistung des Exportüberschusses stand eine totale Leistungsreserve von 1700 MW zur Verfügung. Diese Angabe ist nur bedingt vergleichbar mit den entsprechenden Angaben früherer Jahre, weil bisher die Bedingung der Gleichzeitigkeit nicht erfüllt war.

### 2.3.2 Exploitation des centrales thermiques classiques

La majeure partie de la production a été fournie par la centrale thermique de Vouvry qui fonctionne à l'huile lourde. Parmi les autres centrales thermiques, il y a lieu de mentionner les installations des entreprises d'électricité livrant à des tiers, celles des entreprises industrielles, basées sur le principe d'une production combinée de chaleur et d'énergie électrique, celles de quelques usines d'incinération d'ordures et les centrales reliées à un système de chauffage à distance. Sans Vouvry (280 MW), la puissance totale de ces installations est de 300 MW en chiffres ronds.

Vu les disponibilités d'énergie hydraulique encore suffisantes durant l'hiver, la politique des sociétés partenaires en matière de couverture des besoins est à l'origine du recul de la production de la centrale de Vouvry, la plus importante dans son genre.

### 2.3.3 Puissances maximales

Les diagrammes de charge établis tous les troisièmes mercredis du mois donnent les puissances suivantes:

	1975/76	1974/75
Puissance maximale effective simultanée		
Hiver	370 MW	570 MW
Été	310 MW	410 MW
Durée d'utilisation de la puissance maximale effective simultanée		
Hiver	3 140 heures	2 400 heures
Été	2 220 heures	1 160 heures

## 2.4 Production totale

### 2.4.1 Aperçu

	1975/76			Année précéd.	Variation	
	Production brute GWh	Moins énergie de pompage GWh	Production nette GWh		Production nette GWh	GWh
Hiver	18 931	171	18 760	18 218	+ 542	+ 3,0
Été	17 180	1 107	16 073	22 755	-6 682	-29,4
Année	36 111	1 278	34 833	40 973	-6 140	-15,0

### 2.4.2 Modes de production

La part des différents modes de production à la production totale ressort du tableau XV.

Au moment des charges annuelles maximales de la consommation du pays, telles qu'elles ressortent du tableau VII (chapitre 1.5), les entreprises d'électricité livrant à des tiers et les centrales des entreprises industrielles et des chemins de fer ont fourni les puissances indiquées dans le tableau XVI.

Au moment de la charge maximum de la consommation du pays, qui s'est produite en décembre et qui a atteint 5910 MW, une réserve de puissance de 1700 MW était encore à disposition, après déduction de la puissance de l'excédent d'exportation fournie simultanément. Cette donnée n'est cependant pas sans autre comparable à celles des années antérieures, la condition de la simultanéité n'étant, jusqu'ici, pas remplie.

Prozentuale Anteile der hydraulischen, der nuklearen und der konventionell-thermischen Erzeugung an der gesamten Bruttoerzeugung (vor Abzug der Pumpenergie)

Tabelle XV

Jahr	Hydraulisch	Nuklear	Konventionell-thermisch
	%	%	%
1960/61	99,4	—	0,6
1965/66	98,1	—	1,9
1970/71	89,9	4,0	6,1
1974/75	78,2	17,4	4,4
1975/76	74,2	20,7	5,1

Quotes-parts de la production hydraulique, nucléaire et thermique classique (avant déduction de l'énergie pour le pompage)

Tableau XV

Année	Hydraulique	Nucléaire	Thermique classique
	%	%	%
1960/61	99,4	—	0,6
1965/66	98,1	—	1,9
1970/71	89,9	4,0	6,1
1974/75	78,2	17,4	4,4
1975/76	74,2	20,7	5,1

Jährliche Höchstlasten des Landesverbrauchs und gleichzeitig erbrachte Leistungen der Kraftwerke

Tabelle XVI

Jahr	Landesverbrauch		Gleichzeitige Leistung der Kraftwerke der		Gleichzeitige Leistung der Ausfuhr
			Allgemeinversorgung	Industrie und Bahnen	
	MW	Monat	MW	MW	MW
1960/61	3 210	August	3 500	590	880
1970/71	5 100	Februar	5 420	360	680
1971/72	5 220	Januar	5 780	310	870
1972/73	5 670	Dezember	6 450	400	1 180
1973/74	5 630	Februar	7 220	430	2 020
1974/75	5 800	Dezember	6 940	420	1 560
1975/76	5 910	Dezember	7 510	430	2 030

Puissance maximum de la consommation du pays et puissance simultanée des centrales

Tableau XVI

Année	Consommation du pays		Puissance simultanée des entreprises		Puissance simultanée de l'exportation
			livrant à des tiers	ferroviaires et industrielles	
	MW	Mois	MW	MW	MW
1960/61	3 210	Août	3 500	590	880
1970/71	5 100	Février	5 420	360	680
1971/72	5 220	Janvier	5 780	310	870
1972/73	5 670	Décembre	6 450	400	1 180
1973/74	5 630	Février	7 220	430	2 020
1974/75	5 800	Décembre	6 940	420	1 560
1975/76	5 910	Décembre	7 510	430	2 030

### 3. Vorausschau auf die Entwicklung

#### 3.1 Ausbau der Produktionsanlagen

Das Ergebnis der Ende 1976 bei den Bauherren durchgeführten Erhebung über deren Bauprogramme ist in der Tabelle XVIII zusammengefasst.

Vom 1. Oktober 1975 bis 30. September 1976 sind die folgenden Wasserkraftanlagen mit mehr als 10 GWh jährlicher Erzeugungsmöglichkeit in Betrieb genommen worden (Tabelle XVII).

Am 1. Oktober 1976 waren die folgenden Kraftwerke mit einer jährlichen Erzeugungsmöglichkeit von mehr als 10 GWh im Bau:

#### Wasserkraftwerke

Albula-Domleschg, Nisellas-Rothenbrunnen (Elektrizitätswerk der Stadt Zürich)  
 Kubel, Erneuerung (St. Gallisch-Appenzellische Kraftwerke AG, St. Gallen)  
 Wiesti, Zermatt, Erneuerung (EW der Gemeinde Zermatt)  
 Windisch, Erneuerung (AG der Spinnereien von Heinrich Kunz, Windisch)  
 Châtelard II, Emosson-Châtelard (SBB)  
 Grimsel II (Ost), Umwälzwerk Oberaar (Kraftwerke Oberhasli AG, Innertkirchen)  
 Leteygeon-Sauterot (Société Leteygeon-Sauterot SA, Hérémence)  
 Sarganserland, Mapragg und Sarelli (Kraftwerke Sarganserland AG, Pfäfers)

#### Kernkraftwerke

Gösgen-Däniken (Kernkraftwerk Gösgen-Däniken AG, Däniken)  
 Leibstadt (Kernkraftwerk Leibstadt AG, Leibstadt)

### 3. Prévisions de développement

#### 3.1 Nouveaux aménagements

Les informations recueillies à fin 1976 auprès des maîtres de l'œuvre sur leurs programmes de construction sont résumées dans le tableau XVIII.

Du 1<sup>er</sup> octobre 1975 au 30 septembre 1976, les centrales hydrauliques indiquées dans le tableau XVII, d'une productibilité annuelle supérieure à 10 GWh, ont été mises en service.

Les centrales électriques suivantes, d'une productibilité annuelle supérieure à 10 GWh, étaient en construction au 1<sup>er</sup> octobre 1976:

#### Centrales hydrauliques

Albula-Domleschg, Nisellas-Rothenbrunnen (Elektrizitätswerk der Stadt Zürich)  
 Kubel, rénovation (St. Gallisch-Appenzellische Kraftwerke AG, St. Gallen)  
 Wiesti, Zermatt, rénovation (EW der Gemeinde Zermatt)  
 Windisch, rénovation (AG der Spinnereien von Heinrich Kunz, Windisch)  
 Châtelard II, Emosson-Châtelard (CFF)  
 Grimsel II (Est), centrale de pompage-turbinage Oberaar (Kraftwerke Oberhasli AG, Innertkirchen)  
 Leteygeon-Sauterot (Société Leteygeon-Sauterot SA, Hérémence)  
 Sarganserland, Mapragg und Sarelli (Kraftwerke Sarganserland AG, Pfäfers)

#### Centrales nucléaires

Gösgen-Däniken (Centrale nucléaire de Gösgen-Däniken SA, Däniken)  
 Leibstadt (Centrale nucléaire de Leibstadt SA, Leibstadt)



Tabelle XVII

	Maximal mögliche Generatorleistung MW	Durchschnittlich mögliche Erzeugung		
		Winter GWh	Sommer GWh	Jahr GWh
Handeck III, Räterichsboden- Handeck Trift/Handeck- Räterichsboden Handeck-Trift  (Kraftwerke Oberhasli AG, Innertkirchen)  Kappelerhof, Erneuerung (Städtische Werke, Baden)  Zuwachs	48 [53] <sup>1)</sup> [9]	27 [-29] [-1]	28 [-46] [-1]	55 [-75] [-2]
	+1,5	+ 5	+ 5	+10

<sup>1)</sup> in [...]: Zahlen betreffend die Pumpanlagen

Tableau XVII

	Puissance maximale possible des générateurs MW	Production moyenne possible		
		Hiver GWh	Eté GWh	Année GWh
Handeck III, Räterichsboden- Handeck Trift/Handeck- Räterichsboden Handeck-Trift  (Kraftwerke Oberhasli AG, Innertkirchen)  Kappelerhof, rénovation (Städtische Werke, Baden)  Accroissement	48 [53] <sup>1)</sup> [9]	27 [-29] [-1]	28 [-46] [-1]	55 [-75] [-2]
	+1,5	+ 5	+ 5	+10

<sup>1)</sup> les chiffres entre [...] concernent les installations de pompage

Übersicht sämtlicher Erzeugungsmöglichkeiten (Zusammenfassung der Tabellen XX und XXI)  
Aperçu de toutes les productions possibles (résumé des tableaux XX et XXI)

Jahr Année	Wasserkraftwerke <sup>1)</sup> Centrales hydrauliques <sup>1)</sup>				Konventionell-thermische Kraftwerke Centrales thermiques-classes				Kernkraftwerke Centrales nucléaires				Gesamte Erzeugungsmöglichkeit Production possible totale				Erzeugungszuwachs pro Jahr Accroissement annuel %		
	Ausbau- leistung Puissance maximale possible MW		Erzeugungsmöglichkeit Production possible		Maximale mögliche Leistung Puissance maximale possible MW		Geschätzte Erzeugung Production estimée		Maximale mögliche Leistung Puissance maximale possible MW		Erzeugungsmöglichkeit Production possible		Maximale mögliche Leistung Puissance maximale possible MW		Erzeugung Production				
	Winter Hiver GWh	Sommer Eté GWh	Jahr Année GWh	Winter Hiver GWh	Sommer Eté GWh	Jahr Année GWh	Winter Hiver GWh	Sommer Eté GWh	Jahr Année GWh	Winter Hiver GWh	Sommer Eté GWh	Jahr Année GWh	Winter Hiver GWh	Sommer Eté GWh	Jahr Année GWh	Winter Hiver GWh		Sommer Eté GWh	Jahr Année GWh
1975/76 Effektiv – Effectif Stand – Etat 31. 12. 1975	10 410 <sup>2)</sup>	13 378	12 131	25 509	590	1 164	690	1 854	1 006	4 218	3 252	7 470	12 006	18 760	16 073	34 833			
1976/77	10 560	13 920	16 400	30 320	590	800	600	1 400	1 010	4 200	3 200	7 400	12 160	18 920	20 200	39 120			
1977/78	10 620	13 940	16 540	30 480	590	800	600	1 400	1 150	4 200	3 200	7 400	12 360	18 940	20 340	39 280			
1978/79	10 980	14 050	16 580	30 630	590	800	600	1 400	2 530	4 620	5 240	9 860	14 100	19 470	22 420	41 890			
1979/80	11 280	13 880	16 370	30 250	590	800	600	1 400	2 530	7 240	5 480	12 720	14 100	22 100	22 660	44 760			
1980/81	11 280	13 880	16 370	30 250	590	800	600	1 400	3 360	7 345	5 985	13 330	14 400	22 025	22 955	44 980			
1981/82	11 280	13 880	16 370	30 250	590	800	600	1 400	3 360	9 205	7 800	17 005	15 230	23 885	24 770	48 655			
1982/83	11 280	13 880	16 370	30 250	590	800	600	1 400	3 360	10 515	8 375	18 890	15 230	25 195	25 345	50 540			
					590	800	600	1 400	3 360	11 550	9 250	20 800	15 230	26 230	26 220	52 450			

<sup>1)</sup> Pumpenergie abgezogen

<sup>2)</sup> Wovon 7420 MW (= 100 %) Speicherleistung

<sup>1)</sup> L'énergie pour le pompage d'accumulation est déduite

<sup>2)</sup> Dont 7420 MW (= 100 %) pour les centrales à accumulation



Für die Kernkraftwerke Kaiseraugst, Graben und Verbois sind Standortbewilligungen erteilt worden. Nukleare Bau-bewilligungsgesuche liegen für die Kernkraftwerke Kaiseraugst und Graben vor.

Die Tabelle XVIII enthält die Erzeugungsmöglichkeit und die maximal mögliche Leistung ab Generator der in Betrieb stehenden und im Bau befindlichen Kraftwerke. Für die Wasserkraftwerke ist die Erzeugungsmöglichkeit bei durchschnittlichen hydrologischen Bedingungen zugrundegelegt worden und für die Kernkraftwerke ein normaler Betriebsverlauf, das heisst eine Benützungsdauer von 7000 Stunden im Jahr. Die Erzeugung während der Anlaufperiode der im Bau befindlichen grossen Kernkraftwerke stützt sich auf ein Modell der Verfügbarkeit, das sich Erfahrungen im Betrieb grosser thermischer Kraftwerke zunutze macht (Tabelle XIX).

Tabelle XX gibt nähere Angaben über die Leistung und Erzeugungsmöglichkeit der Kernkraftwerke in den kommenden sieben Jahren.

### 3.2 Die mutmassliche Zunahme des Elektrizitätsverbrauchs

Verbrauchsprognosen waren auch in der Vergangenheit nie problemlos. Sie waren jedoch solange verhältnismässig leichter zu erstellen, als über längere Zeit hinweg mit einer andauernden wirtschaftlichen Entwicklung gerechnet werden konnte. Mit dem Eintreten der Rezession, die auf verschiedenen Ebenen Rückwirkungen auf den Elektrizitätskonsum zur Folge hatte, und der Energiediskussion, die praktisch gleichzeitig eingesetzt hat, wurden Prognosen über die Verbrauchsentwicklung zum gewagten Unterfangen.

Die Eidgenössische Kommission für die Gesamtenergiekonzeption (GEK) hat sich in ihrem Zwischenbericht vom Mai 1976 zum zukünftigen Verbrauch elektrischer Energie geäussert. Sie rechnet mit Wachstumsraten, die wesentlich unter denen anderer einschlägiger und früherer Voraussagen liegen. Wir lehnen uns hier der Variante C an, welche Strukturveränderungen (Verschiebung zugunsten weniger energieintensiver Wirtschaftsbereiche), Wirkungsgradverbesserungen und Verhaltensänderungen (sparsamerer Energiekonsum) berücksichtigt. Vorausgesetzt werden also bewusste Anstrengungen und Eingriffe (einschliesslich Investitionen).

Schliesslich drängt sich die Berücksichtigung der Substitution von Erdöl auf, die sich der Verbrauchsentwicklung gemäss Variante C überlagert. Die Abschätzung der realen Möglichkeiten führte zum Ergebnis, dass der Substitutionsbedarf im Jahre 1984/85 4500 GWh, wovon allein im Winter 3500 GWh, erreichen kann.

Hieraus ergibt sich für den Winter ein Verbrauch, wie er in Tabelle XXII aufgeführt ist. Weil Versorgungsengpässe praktisch nur im Winterhalbjahr auftreten können, beschränken wir uns hier auf die Darstellung der Verhältnisse im Winter.

Verfügbarkeit der Kernkraftwerke

Tabelle XIX

Betriebsjahr	%	In Vollaststunden	
		Winter	Sommer
im 1. und 2. Jahr	40	2 000	1 500
im 3. Jahr	50	2 500	1 875
im 4. Jahr	60	3 000	2 250
im 5. Jahr	70	3 500	2 625
ab 6. Jahr	80	4 000	3 000

L'approbation de site a été délivrée pour les centrales nucléaires de Kaiseraugst, Graben et Verbois, et l'autorisation de construire a été demandée pour les centrales de Kaiseraugst et de Graben.

Le tableau XVIII montre la productibilité et la puissance maximum possible des centrales en service ou en construction. Pour les centrales hydrauliques, les possibilités de production sont basées sur des conditions hydrologiques moyennes et pour les centrales nucléaires, sur une exploitation normale, c'est-à-dire une durée d'utilisation de 7000 heures par an. Pour la période de mise en route, l'estimation de la production des grandes centrales nucléaires en construction est basée sur un modèle de disponibilité conçu en fonction de l'expérience acquise dans l'exploitation de grandes centrales thermiques (tableau XIX).

Le tableau XX indique la puissance et la productibilité des centrales nucléaires au cours des sept prochaines années.

### 3.2 Augmentation probable de la consommation d'électricité

Les pronostics de consommation ont de tout temps posé des problèmes. Antérieurement, ils étaient cependant relativement facilités dans la mesure où l'on pouvait compter avec un développement continu de l'économie sur une certaine période. D'une part, la récession qui, à différents niveaux, a eu des répercussions sur la consommation d'électricité et d'autre part, la discussion sur l'énergie qui s'est engagée pratiquement simultanément, ont rendu aléatoires les pronostics sur le développement de la consommation.

Dans son rapport intermédiaire du mois de mai 1976, la Commission fédérale de la conception globale de l'énergie (GEK) a fait des prévisions au sujet de la consommation future d'énergie électrique, prévisions qui comportent des taux de croissance sensiblement inférieurs à ceux des pronostics antérieurs. Nous nous référons ici à la variante C qui admet des changements de structure (mutations au profit de secteurs économiques consommant moins d'énergie), des améliorations de rendement et des modifications de comportement (utilisation plus économe de l'énergie). Cette variante suppose donc des efforts volontaires et des interventions (y compris des investissements).

Enfin, il faut considérer la substitution du pétrole comme une nécessité; elle vient se greffer sur la courbe de consommation de la variante C. On estime, en fonction des possibilités réelles de substitution, que les besoins supplémentaires en énergie électrique pourront atteindre, en 1984/85, 4500 GWh dont 3500 GWh uniquement en hiver.

La consommation qui en résulterait pour cette période figure dans le tableau XXII. Etant donné que des difficultés d'approvisionnement ne peuvent pratiquement se produire que pendant le semestre d'hiver, nous nous sommes bornés à examiner ce dernier aspect.

Disponibilité des centrales nucléaires

Tableau XIX

Année d'exploitation	%	En heures de pleine charge	
		Hiver	Été
1 <sup>ère</sup> et 2 <sup>me</sup> année	40	2 000	1 500
3 <sup>me</sup> année	50	2 500	1 875
4 <sup>me</sup> année	60	3 000	2 250
5 <sup>me</sup> année	70	3 500	2 625
dès la 6 <sup>me</sup> année	80	4 000	3 000

Erzeugungsmöglichkeit der sich im Betrieb und im Bau befindenden Kernkraftwerke  
Production possible des centrales nucléaires en service et en construction

Jahr Année	Gesamte Erzeugung der Kernkraftwerke in der Schweiz Production totale des centrales nucléaires en Suisse				Schweizerische Anteile an ausländischen Kernkraftwerken Quotes-parts suisses aux centrales nucléaires situées à l'étranger				Ausländische Anteile an schweizerischen Kernkraftwerken Quotes-parts de l'étranger aux centrales nucléaires suisses				Resultierende schweizerische Erzeugungsmöglichkeit Production totale possible de la Suisse			
	Ausbau- leistung Puisance installée		Erzeugung – Production		Leistungs- anteile Quote- part de puissance		Erzeugung – Production		Leistungs- anteil Puisance		Erzeugung – Production		Erzeugung – Production		Leistung Puisance	
	MW	Winter Hiver GWh	Sommer Eté GWh	Jahr Année GWh	MW	Winter Hiver GWh	Sommer Eté GWh	Jahr Année GWh	MW	Winter Hiver GWh	Sommer Eté GWh	Jahr Année GWh	MW	Winter Hiver GWh	Sommer Eté GWh	Jahr Année GWh
1975/76 Effektiv – Effectif Stand – Etat 31. 12. 1975	1 006	4 218	3 252	7 470	—	—	—	—	—	—	—	—	1 006	4 218	3 252	7 470
1976/77	1 006	4 200	3 200	7 400	—	—	—	—	—	—	—	—	1 006	4 200	3 200	7 400
1977/78	1 010	4 200	3 200	7 400	140	420	660	1 080	—	—	—	—	1 010	4 200	3 200	7 400
1978/79	1 930	6 040	4 580	10 620	600	1 200	900	2 100	—	—	—	—	1 150	4 620	5 240	9 860
1979/80	1 930	6 040	4 925	10 965	600	1 305	1 060	2 365	—	—	—	—	2 530	7 240	5 480	12 720
1980/81	2 870	7 750	6 680	14 430	600	1 605	1 290	2 895	—	—	—	—	3 360	9 205	7 800	17 005
1981/82	2 870	8 840	7 025	15 865	600	1 905	1 520	3 425	—	—	—	—	3 360	10 515	8 375	18 890
1982/83	2 870	9 615	7 720	17 335	600	2 205	1 740	3 945	—	—	—	—	3 360	11 550	9 250	20 800

Erzeugungsmöglichkeit der sich im Betrieb und im Bau befindenden Wasserkraftwerke<sup>1)</sup>  
Production possible des centrales hydrauliques en service et en construction<sup>1)</sup>

Jahr Année	Mittlere hydraulische Erzeugungsmöglichkeit Production hydraulique moyenne possible			Zusätzlich mögliche Erzeugung aus Umwälzbetrieb Production possible supplémentaire par pompage-turbinage			Verbrauch der Speicherpumpen für Saisonspeicherung und Umwälzbetrieb Consommation du pompage d'accumulation saisonnnière et du pompage-turbinage			Ausbau- leistung 31. Dezember Puisance possible 31 décembre			Speicher- vermögen 1. Oktober Capacité d'accumulation 1 <sup>er</sup> octobre			Resultierende Erzeugungsmöglichkeit Production possible résultante		
	Winter Hiver GWh	Sommer Eté GWh	Jahr Année GWh	Winter Hiver GWh	Sommer Eté GWh	Jahr Année GWh	Winter Hiver GWh	Sommer Eté GWh	Jahr Année GWh	MW	Winter Hiver GWh	Sommer Eté GWh	Jahr Année GWh	Winter Hiver GWh	Sommer Eté GWh	Jahr Année GWh		
	1975/76 Effektiv – Effectif Stand – Etat 31. 12. 1975	13 549	13 238	26 787	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10 410	12 131	25 509	
1976/77	14 160	17 380	31 540	430	320	750	—	—	—	—	—	—	—	10 410	16 400	30 320		
1977/78	14 210	17 590	31 800	430	320	750	—	—	—	—	—	—	—	10 560	16 540	30 480		
1978/79	14 350	17 690	32 040	480	440	920	—	—	—	—	—	—	—	10 620	16 580	30 630		
1979/80	14 390	17 690	32 080	530	440	970	—	—	—	—	—	—	—	10 980	16 580	30 640		
1980/81	14 390	17 690	32 080	1 040	930	1 970	—	—	—	—	—	—	—	11 280	16 370	30 250		
1981/82	14 390	17 690	32 080	1 040	930	1 970	—	—	—	—	—	—	—	11 280	16 370	30 250		
1982/83	14 390	17 690	32 080	1 040	930	1 970	—	—	—	—	—	—	—	11 280	16 370	30 250		

<sup>1)</sup> Aufgrund von Angaben des Eidgenössischen Amtes für Wasserwirtschaft – Selon des données de l'Office fédéral de l'économie hydraulique

### 3.3 Die Entwicklung der Versorgungslage in den kommenden sieben Wintern

Bei der Beurteilung der Versorgungssicherheit sind zu berücksichtigen:

- Produktionsverhältnisse: Hydrologische Bedingungen und Verfügbarkeit der Kernkraftwerke;
- Verbrauchsentwicklung.

Man kann sich die Frage stellen, inwieweit von extrem ungünstigen Verhältnissen auszugehen sei. Der mutmasslichen Erzeugung werden die folgenden drei Fälle zugrundegelegt:

1. Durchschnittliche hydrologische Verhältnisse und normale Betriebsbedingungen der Kernkraftwerke;
2. Durchschnittliche hydrologische Verhältnisse und Ausfall des jeweils grössten Kernkraftwerkes während des ganzen Winters;
3. Minimale hydrologische Verhältnisse und normale Betriebsbedingungen der Kernkraftwerke.

Die Tabelle XXII vergleicht für einige Stichjahre die Erzeugungsmöglichkeit und den mutmasslichen Energieverbrauch mit den oben umschriebenen Randbedingungen.

In einem durchschnittlichen Winterhalbjahr, das eine mittlere hydraulische Erzeugungsmöglichkeit, eine termingerechte Inbetriebnahme der im Bau befindlichen Kernkraftwerke und einen störungsfreien Betrieb der bestehenden Anlagen sowie schliesslich einen durchschnittlichen Verbrauchszuwachs voraussetzt, kann der Bedarf während des ganzen Betrachtungszeitraumes gedeckt werden. Tabelle XXII enthält davon drei Stichjahre (Fall I).

Treten jedoch nur bei einer der erwähnten wichtigeren Voraussetzungen ungünstige Verhältnisse (gemäss den in Tabelle XXII dargestellten Fällen II und III) ein, so dürften sich in den drei Stichjahren teilweise bereits Mankos ergeben: Der Ausfall des jeweils grössten der in Betrieb stehenden Kernkraftwerke vermindert die gesamte Erzeugung um 1400 bis 3200 GWh; die Differenz zwischen durchschnittlicher und minimaler hydraulischer Erzeugungsmöglichkeit beträgt 2000 bis 2200 GWh. Die Kompensation eines derartigen Mankos kann nur durch den grenzüberschreitenden Energieverkehr

Gegenüberstellung der Produktionsmöglichkeit und des mutmasslichen Verbrauches

Tabelle XXII

Jahr	Verbrauch GWh	Erzeugungsmöglichkeit GWh	Produktionsüberschuss GWh
<i>Effektiv</i> 1975/76	17 218	18 760	+1 540
<i>Fall I</i> 1977/78	18 700	19 500	+ 800
1979/80	20 300	22 100	+1 800
1982/83	23 000	26 300	+3 300
<i>Fall II</i> 1977/78	18 700	18 100	- 600
1979/80	20 300	20 200	- 100
1982/83	23 000	23 100	+ 100
<i>Fall III</i> 1977/78	18 700	17 300	-1 400
1979/80	20 300	20 100	- 200
1982/83	23 000	24 300	+1 300

### 3.3 Evolution de la situation d'approvisionnement durant les sept prochains hivers

L'appréciation de la sécurité d'approvisionnement doit être fondée sur les facteurs suivants:

- Conditions de production: conditions hydrologiques et disponibilité des centrales nucléaires;
- Evolution de la consommation.

On peut se demander dans quelle mesure des conditions particulièrement défavorables doivent être prises en considération. A cet égard, voici trois hypothèses de production:

1. Conditions hydrologiques moyennes et conditions d'exploitation normales des centrales nucléaires;
2. Conditions hydrologiques moyennes et défaillance de la centrale nucléaire la plus importante durant tout l'hiver;
3. Conditions hydrologiques minimales et conditions d'exploitation normales des centrales nucléaires.

Le tableau XXII confronte, pour quelques années, les possibilités de production et la consommation probable d'énergie, telles qu'elles résultent des hypothèses exposées ci-dessus.

Durant un hiver moyen, caractérisé par une productivité hydraulique moyenne, par la mise en service, dans les délais prévus, des centrales nucléaires en construction, par une exploitation sans défaillance des installations existantes et par une progression moyenne de la consommation, les besoins en énergie électrique pourront être couverts pendant toute la période. Le tableau XXII présente cette hypothèse pour trois ans (hypothèse I).

Si une seule de ces conditions importantes devenait défavorable (hypothèses II et III du tableau XXII), elle entraînerait déjà une certaine carence pour lesdites années. En effet, la mise hors service de la plus grande centrale nucléaire diminuerait la production totale de 1400 à 3200 GWh. D'autre part, l'écart entre une productivité hydraulique moyenne et minimale correspond à une production de 2000 à 2200 GWh. Un pareil déficit ne pourrait être comblé que par des importations supplémentaires ou des restrictions de consommation.

Selon le programme de construction, la pleine capacité de production des nouvelles installations devrait être atteinte

Confrontation de la production possible et de la consommation probable

Tableau XXII

Année	Consommation GWh	Production possible GWh	Excédent de production GWh
<i>Effectif</i> 1975/76	17 218	18 760	+1 540
<i>Hypothèse I</i> 1977/78	18 700	19 500	+ 800
1979/80	20 300	22 100	+1 800
1982/83	23 000	26 300	+3 300
<i>Hypothèse II</i> 1977/78	18 700	18 100	- 600
1979/80	20 300	20 200	- 100
1982/83	23 000	23 100	+ 100
<i>Hypothèse III</i> 1977/78	18 700	17 300	-1 400
1979/80	20 300	20 100	- 200
1982/83	23 000	24 300	+1 300

oder durch Einschränkungen im Elektrizitätsverbrauch erfolgen.

Nach den Bauprogrammen für die Neuanlagen müsste bis etwa 1992 deren volles Produktionsvermögen erreicht sein. Aussagen über den mutmasslichen dannzumaligen Stromverbrauch sind fragwürdig. Gemäss heutiger Vorausschau dürfte bei normalen Verhältnissen gegen die Mitte der neunziger Jahre der Verbrauch die Erzeugungsmöglichkeit übersteigen.

vers 1992 environ. Des pronostics sur la consommation probable à cette époque ne peuvent avoir qu'un caractère aléatoire. Les prévisions actuelles permettent de penser que c'est vers le milieu des années 90 que la consommation pourrait dépasser la capacité de production, dans des circonstances normales.

Selbstproduzenten (Bahn- und Industriekraftwerke)  
Autoproducteurs (Entreprises ferroviaires et industrielles)

Tabelle XXIII  
Tableau XXIII

Jahr Année	Erzeugung – Production			Total Er- zeugung Pump- energie ab- gezogen	Verbrauch im Inland – Consommation dans le pays								Ausfuhr- über- schuss (-) Einfuhr- über- schuss (+)
	Wasser- kraft- werke	Ther- mische Kraft- werke	Ver- brauch der Speicher- pumpen (-)		Haushalt, Gewerbe, Land- wirt- schaft u. Dienstl.	Bahnen	All- gemeine Industrie 1)	Elektro- chemie, -metal- lurgie und -thermie 2)	Elektro- kessel	Verluste 3)	Total	Abgabe an EW der allg. Versor- gung	
	Centrales hydrau- liques	Centrales ther- miques	Pompage d'accu- mulation (-)		Usages domes- tiques, artisanat, agri- culture et services	Chemins de fer	Industrie en géné- ral 1)	Electro- chimie, -métal- lurgie et -thermie 2)	Chau- dières élec- triques	Pertes 3)	Total	Fourni- ture aux entre- prises livrant à des tiers	
in GWh – en GWh				in GWh (Millionen kWh) – en GWh (millions de kWh)									
Winter Hiver													
1950/51	900	16	5	911	26	212	101	333	35	87	911	117	—
1960/61	1 385	62	2	1 445	89	327	199	360	32	107	1 342	228	-103
1970/71	1 261	240	1	1 500	142	266	220	180	11	172	1 306	315	-194
1972/73	1 054	297	2	1 349	166	146	220	304	4	174	1 192	178	-157
1973/74	1 241	279	6	1 514	162	197	224	252	8	168	1 344	333	-170
1974/75	1 121	305	0	1 426	180	132	239	227	9	168	955	295	-176
1975/76	1 261	281	5	1 537	194	181	222	175	7	172	951	459	-127
Sommer Eté													
1951	1 575	3	13	1 565	23	259	101	713	110	97	1 565	262	—
1961	2 235	40	13	2 262	90	374	199	733	74	123	1 984	391	-278
1971	2 138	193	15	2 316	129	228	200	658	59	170	1 951	507	-365
1973	2 095	245	17	2 323	147	161	218	701	38	182	2 112	665	-211
1974	2 058	246	18	2 286	129	184	218	727	23	188	2 047	578	-239
1975	2 350	222	14	2 558	143	126	195	697	72	181	1 414	891	-253
1976	1 933	224	19	2 138	128	207	224	580	14	175	1 328	586	-224
Jahr Année													
1950/51	2 475	19	18	2 476	49	471	202	1 046	145	184	2 476	379	—
1960/61	3 620	102	15	3 707	179	701	398	1 093	106	230	3 326	619	-381
1970/71	3 399	433	16	3 816	271	494	420	838	70	342	3 257	822	-559
1972/73	3 149	542	19	3 672	313	307	438	1 005	42	356	3 304	843	-368
1973/74	3 299	525	24	3 800	291	381	442	979	31	356	3 391	911	-409
1974/75	3 471	527	14	3 984	323	258	434	924	81	349	2 369	1 186	-429
1975/76	3 194	505	24	3 675	322	388	446	755	21	347	2 279	1 045	-351

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 XXIV  
 Tableau XXIV

Jahr Année	Erzeugung – Production				Total Erzeugung Pumpen- energie abge- zogen	Landesverbrauch – Consommation du pays							Ausfuhr- über- schuss (–) Einfuhr- über- schuss (+)
	Wasser- kraft- werke	Ther- mische Kraft- werke	Kern- kraft- werke	Ver- brauch der Speicher- pumpen (–)		Haushalt, Gewerbe, Land- wirt- schaft u. Dienstl.	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'accumu- lation (–)		Produc- tion totale pompage déduit	Usages domes- tiques, artisanat, agri- culture et services	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													
1968	2 186	136	—	12	2 310	969	149	469	349	4	210	2 150	– 160
1969	1 775	187	162	16	2 108	1 038	161	504	365	3	219	2 290	+ 182
1970	2 648	163	245	32	3 024	1 122	172	515	384	10	232	2 435	– 589
1971	1 916	259	166	95	2 246	1 153	167	531	385	3	239	2 478	+ 232
1972	1 742	287	607	121	2 515	1 258	173	575	382	4	258	2 650	+ 135
1973	2 391	267	465	111	3 012	1 370	173	612	395	2	271	2 823	– 189
1974	2 086	284	618	91	2 897	1 495	175	621	406	2	265	2 964	+ 67
1975	2 662	153	684	45	3 454	1 440	165	552	335	4	270	2 766	– 688
November – Novembre													
1968	2 133	207	—	19	2 321	1 025	152	464	332	3	214	2 190	– 131
1969	1 874	280	45	11	2 188	1 072	160	486	344	1	222	2 285	+ 97
1970	2 426	235	20	43	2 638	1 120	163	520	377	2	239	2 421	– 217
1971	1 824	281	266	67	2 304	1 267	169	552	371	2	253	2 614	+ 310
1972	1 871	295	605	115	2 656	1 318	169	593	376	2	269	2 727	+ 71
1973	2 165	287	433	84	2 801	1 433	175	609	392	3	271	2 883	+ 82
1974	2 030	270	720	55	2 965	1 506	162	599	399	1	256	2 823	– 42
1975	2 175	197	696	44	3 024	1 508	157	549	337	1	275	2 827	– 197
Dezember – Décembre													
1968	2 048	229	—	4	2 273	1 077	172	452	317	2	236	2 256	– 17
1969	1 900	264	197	11	2 350	1 199	185	484	339	3	254	2 464	+ 114
1970	2 418	242	—	59	2 601	1 220	178	511	358	2	266	2 535	– 66
1971	1 827	286	374	91	2 396	1 333	181	545	356	2	256	2 673	+ 277
1972	1 866	270	654	123	2 667	1 413	180	550	352	2	275	2 772	+ 105
1973	1 961	254	591	94	2 712	1 474	181	551	374	6	286	2 872	+ 160
1974	2 042	204	722	71	2 897	1 491	165	540	382	2	267	2 847	– 50
1975	2 226	197	698	17	3 104	1 615	175	538	314	2	296	2 940	– 164
Januar – Janvier													
1969	2 064	247	—	5	2 306	1 097	167	467	304	2	238	2 275	– 31
1970	1 866	283	227	5	2 371	1 185	179	485	333	2	238	2 422	+ 51
1971	2 255	264	196	69	2 646	1 282	183	517	350	2	271	2 605	– 41
1972	1 873	289	201	80	2 283	1 319	175	539	326	2	284	2 645	+ 362
1973	2 003	293	665	95	2 866	1 473	182	581	348	1	293	2 878	+ 12
1974	2 190	272	485	74	2 873	1 505	180	564	383	3	281	2 916	+ 43
1975	2 306	255	725	31	3 255	1 547	164	544	377	2	275	2 909	– 346
1976	2 219	210	726	24	3 131	1 650	176	531	313	2	285	2 957	– 174
Februar – Février													
1969	1 983	207	—	3	2 187	1 009	157	444	296	2	223	2 131	– 56
1970	1 950	209	203	3	2 359	1 062	170	475	319	2	224	2 252	– 107
1971	1 895	255	135	21	2 264	1 132	169	495	339	2	243	2 380	+ 116
1972	1 679	278	202	83	2 076	1 223	166	530	325	2	261	2 507	+ 431
1973	1 931	251	561	52	2 691	1 318	171	559	335	1	268	2 652	– 39
1974	2 065	205	630	70	2 830	1 361	165	550	366	2	264	2 708	– 122
1975	2 145	197	673	14	3 001	1 390	153	527	349	2	253	2 674	– 327
1976	2 083	210	688	27	2 954	1 527	169	531	305	1	285	2 818	– 136
März – Mars													
1969	2 244	144	—	5	2 383	1 065	166	470	323	2	220	2 246	– 137
1970	2 078	271	255	5	2 599	1 128	179	486	359	4	234	2 390	– 209
1971	2 021	271	208	38	2 462	1 259	185	545	389	2	265	2 645	+ 183
1972	1 912	284	244	64	2 376	1 248	174	548	348	2	256	2 576	+ 200
1973	2 040	295	648	104	2 879	1 406	176	599	384	1	285	2 851	– 28
1974	2 331	218	694	78	3 165	1 422	175	575	396	2	280	2 850	– 315
1975	2 307	156	748	8	3 203	1 487	163	518	359	2	278	2 807	– 396
1976	2 184	197	726	14	3 093	1 571	169	566	335	1	279	2 921	– 172

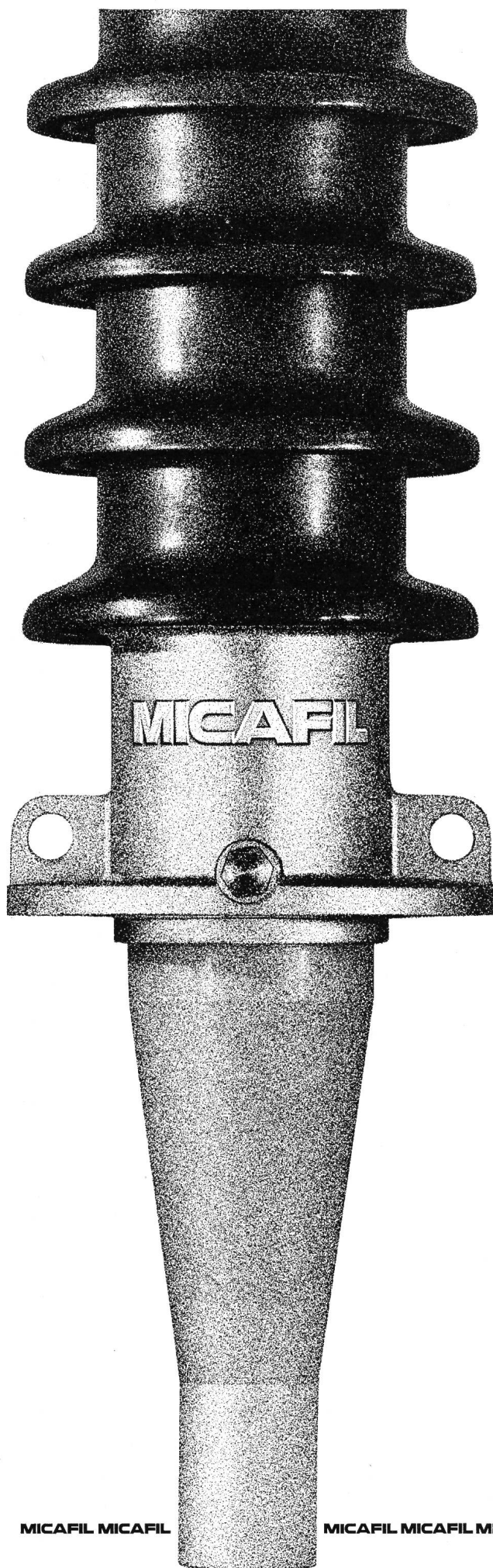
**Monatliche gesamte Erzeugung und Verwendung in der Schweiz**  
**Production et consommation totales en Suisse par mois**

Tabelle XXIV (Fortsetzung)

Tableau XXIV (suite)

Jahr Année	Erzeugung – Production				Total Erzeugung Pump-energie abgezogen (—)	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 u. Dienstl.	Bahnen	All- gemeine Indu- strie	Elektro- chemie, -metal- lurgie u. -thermie	Elektro- kessel	Verluste	Total	
	Centrales hydrau- liques	Centrales thermiques	Centrales nucléai- res	Pompage d'accumu- lation (—)		Usages domes- tiques, artisanat, agri- culture et services	Chemins de fer	Industrie en général	Electro- chimie, -métal- lurgie et -thermie	Chau- dières élec- triques	Pertes	Total	
in GWh (Millionen kWh) – en GWh (millions de kWh)					in GWh (Millionen kWh) – en GWh (millions de kWh)								
<b>April – Avril</b>													
1969	1 903	49	—	10	1 942	951	154	437	338	4	198	2 082	+ 140
1970	2 183	166	194	28	2 515	1 059	167	495	380	3	219	2 323	— 192
1971	2 037	198	189	72	2 352	1 025	155	478	375	3	213	2 249	— 103
1972	1 956	224	252	45	2 387	1 130	164	499	353	3	215	2 364	— 23
1973	1 766	234	475	106	2 369	1 246	164	534	371	1	235	2 551	+ 182
1974	2 282	198	685	46	3 119	1 265	153	541	384	2	228	2 573	— 546
1975	2 399	148	720	54	3 213	1 377	155	526	355	4	239	2 656	— 557
1976	1 958	178	712	36	2 812	1 350	157	511	330	1	235	2 584	— 228
<b>Mai – Mai</b>													
1969	2 732	32	—	69	2 695	927	149	432	359	14	219	2 100	— 595
1970	2 516	36	201	45	2 708	991	154	447	377	7	205	2 181	— 527
1971	2 724	86	240	127	2 923	1 018	154	469	382	20	228	2 271	— 652
1972	2 226	142	287	84	2 571	1 113	159	512	369	5	241	2 399	— 172
1973	2 573	247	468	165	3 123	1 191	160	550	392	7	255	2 555	— 568
1974	2 452	145	576	89	3 084	1 303	164	557	399	3	252	2 678	— 406
1975	2 948	135	659	148	3 594	1 279	146	492	351	13	243	2 524	— 1 070
1976	2 163	209	608	100	2 880	1 332	151	518	356	2	233	2 592	— 288
<b>Juni – Juin</b>													
1969	2 893	24	—	92	2 825	908	156	447	367	34	219	2 131	— 694
1970	3 275	31	174	247	3 233	949	162	482	395	13	242	2 243	— 990
1971	2 933	30	46	176	2 833	1 041	162	480	395	24	230	2 332	— 501
1972	2 816	38	387	183	3 058	1 094	159	527	380	15	243	2 418	— 640
1973	2 996	134	551	258	3 423	1 130	158	534	372	19	250	2 463	— 960
1974	2 873	41	416	251	3 079	1 190	155	524	392	6	247	2 514	— 565
1975	3 407	38	467	232	3 680	1 236	154	516	348	16	250	2 520	— 1 160
1976	2 545	43	248	183	2 653	1 268	150	520	347	8	228	2 521	— 132
<b>Juli – Juillet</b>													
1969	3 156	25	5	156	3 030	893	168	427	371	40	227	2 126	— 904
1970	3 378	32	102	234	3 278	930	166	452	399	26	237	2 210	— 1 068
1971	2 942	33	23	270	2 728	999	167	443	388	25	226	2 248	— 480
1972	2 962	34	468	349	3 115	1 044	163	467	366	9	244	2 293	— 822
1973	3 140	42	570	300	3 452	1 100	162	507	373	16	247	2 405	— 1 047
1974	3 200	45	406	310	3 341	1 203	163	517	394	17	245	2 539	— 802
1975	4 068	36	438	302	4 240	1 210	154	471	343	16	268	2 462	— 1 778
1976	2 487	36	522	321	2 724	1 239	156	482	348	10	247	2 482	— 242
<b>August – Août</b>													
1969	2 686	26	33	144	2 601	918	162	408	358	23	213	2 082	— 519
1970	3 358	35	74	179	3 288	959	161	436	380	30	241	2 207	— 1 081
1971	2 794	35	—	260	2 569	1 019	160	449	385	23	232	2 268	— 301
1972	2 520	40	398	240	2 718	1 079	163	485	375	9	245	2 356	— 362
1973	3 068	43	200	224	3 087	1 174	164	522	376	5	245	2 486	— 601
1974	2 724	56	295	255	2 820	1 203	158	513	385	7	247	2 513	— 307
1975	3 761	48	270	195	3 884	1 229	148	462	326	18	267	2 450	— 1 434
1976	2 014	44	479	268	2 269	1 265	154	505	344	6	238	2 512	+ 243
<b>September – Septembre</b>													
1969	2 117	36	121	45	2 229	935	158	472	366	8	198	2 137	— 92
1970	3 177	60	155	85	3 307	995	162	478	385	25	232	2 277	— 1 030
1971	2 395	183	—	91	2 487	1 060	164	492	412	13	226	2 367	— 120
1972	1 854	190	345	157	2 232	1 139	166	533	381	6	240	2 465	+ 233
1973	2 791	87	269	131	3 016	1 195	161	528	374	3	253	2 514	— 502
1974	2 288	179	483	151	2 799	1 269	159	549	395	2	239	2 613	— 186
1975	3 570	69	613	108	4 144	1 269	151	497	349	16	254	2 536	— 1 608
1976	2 071	180	683	199	2 735	1 367	155	553	360	4	229	2 668	— 67





**Die neuen  
Micafil-  
Durchführungen  
bringen nicht  
nur technische  
Vorteile...  
...sie wirken sich  
auch auf den Preis  
Ihrer Transformatoren  
günstig aus!**



Das neue Sortiment umfasst 710  
standardisierte Positionen –

Die Typenreihen UTxf, UTrf und UTkf  
besitzen das neue Isolationssystem  
Drysonic® – Der Teilentladungseinsatz  
erfolgt erst bei 1,5facher Betriebs-  
spannung gegen Erde –

Die Reihe WTxf ist mit ölprägnierter  
Hauptisolation ausgerüstet –

Eine umfangreiche, ausführliche  
Dokumentation mit Literatur steht Ihnen  
auf Anfrage zur Verfügung

**Micafil AG**

Abt. Durchführungen Postfach 8048 Zürich

KABEL

CÂBLES

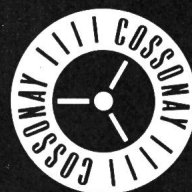
**XKT**

**COSSONAY**

*Hoch- und Niederspannungskabel mit vernetzter Polyäthylen-Isolation XLPE.*

*Câbles haute et basse tension à isolation polyéthylène réticulé XLPE.*

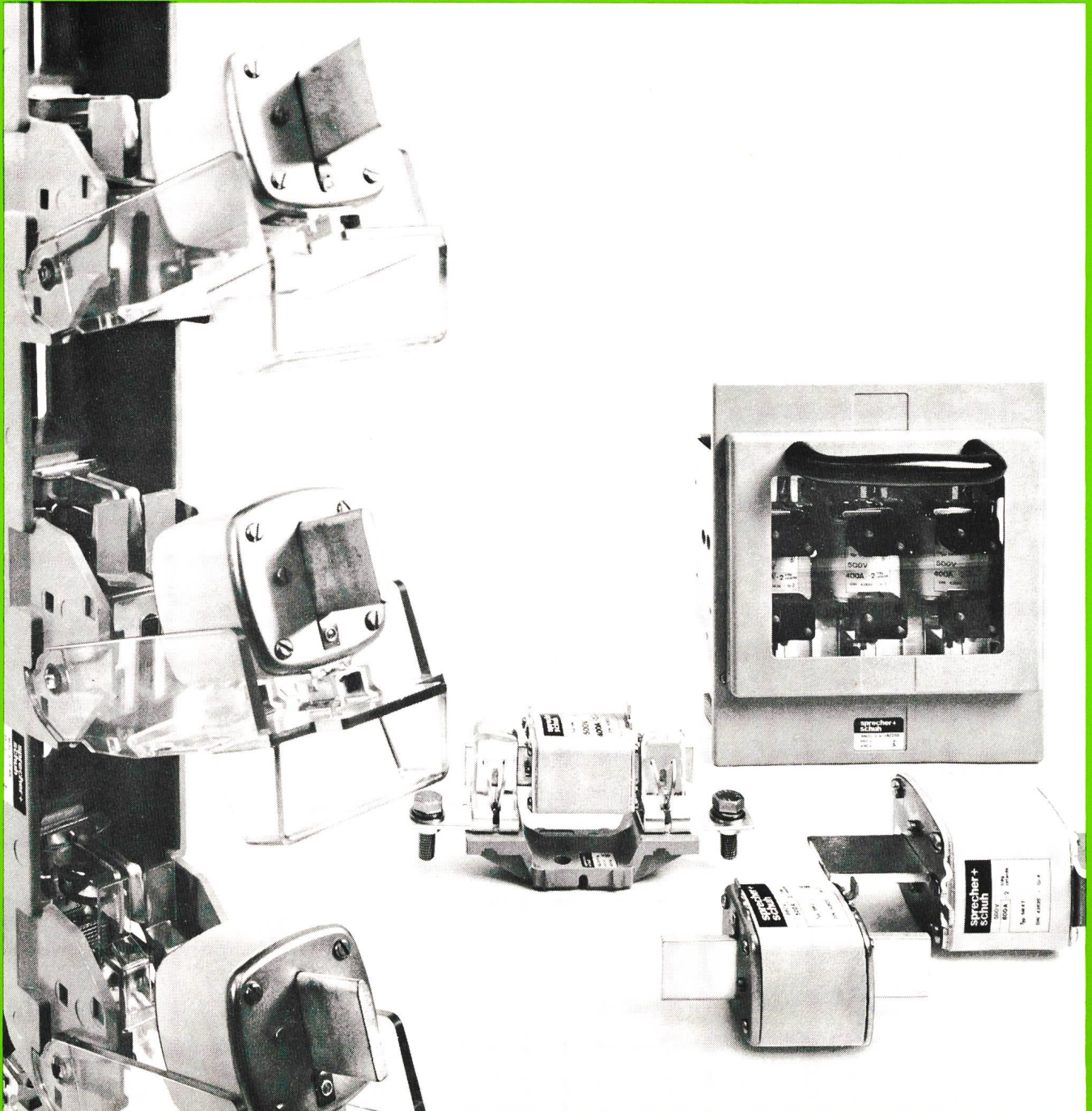
**S.A. DES CÂBLERIES ET  
TRÉFILERIES DE COSSONAY  
1305 COSSONAY-GARE VD/SUISSE  
Tél. (021) 8717 21**





# NH-Sicherungen nach DIN und Kabelverteilerschränke

NH-Sicherungseinsätze — NH-Sicherungsunterteile —  
NH-Sicherungsleisten — NH-Sicherungs-Lasttrennerleisten  
Norm-Kabelverteilerschränke

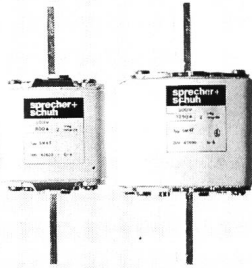


**sprecher+**  
**schuh**



# NH-Sicherungen nach DIN, Kabelverteilerschränke

Verkaufsprogramm-Übersicht. Bitte verlangen Sie den ausführlichen Katalog.

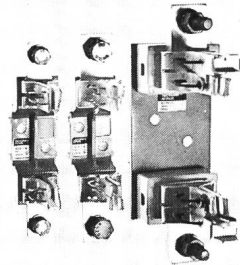


## NH-Sicherungseinsätze nach DIN 43 620. Trägere Charakteristik

Grösse	Nennstrom	Bezeichnungen
00	6A—160A	SM 00 T / 6...
1	80A—250A	SM 1 TF/ 80...
2	125A—400A	SM 2 TF/125...
3	315A—630A	SM 3 TF/315...
4 a	500A—1600A	SM 4 TF/500...

### Technische Daten — Hinweise

Max. Betriebsspannung 660 V a. c., Schaltleistung bei 500 V a. c.: >100 KA;  
Auf Anfrage Ausführungen für:  
500 Volt, trag., mit Schlagbolzenmelder;  
500 Volt, überflink, für Halbleiterschutz.

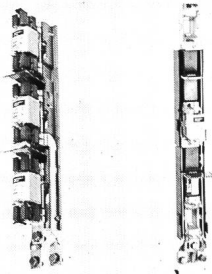


## NH-Sicherungsunterteile, Schiebetrenner, 1polig nach DIN 43 620

Grösse	Nennstrom	Bezeichnungen
00	160A	SU 00-1 lg...
1	250A	SU 1-1 lg...
2	400A	SU 2-1 lg...
3	630A	SU 3-1 lg...
4 a	1250A, (1600A)	SU 4-1 ...

### Technische Daten — Hinweise

Max. Betriebsspannung 660 V a. c.; Schiebetrenner 160—2000 A. Anschlussvarianten: Bockklemmen, Sechskantschrauben, Rahmenklemmen. Berührungsschutzhauben, Trennwände für Reihenmontage, Abdeckungen aus Isolierstoff, Bedienungsgriffe mit oder ohne Armschutz für Sicherungseinsätze. Für SEV-Sicherungseinsätze Gr. 2 und Gr. 4.

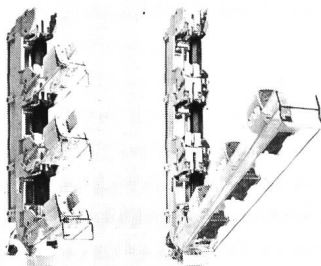


## NH-Sicherungsleisten, 3polig, nach DIN 43 623, Sammelschienenabstand 185 mm

Grösse	Nennstrom	Bezeichnungen
00	160A	SUL 00-3 AS/185
1	250A	SUL 1-3 AS/SS...
2	400A	SUL 2-3 AS/SS...
3	630A	SUL 3-3 AS/SS...
4	1250A	SUL 4-3 AS/1250

### Technische Daten — Hinweise

Max. Betriebsspannung 660 V a. c.; Schaltleistung: 1,25 In, 500 V,  $\cos \delta$  0,7. Isolierstoffträger mit stark versilberten Kontaktstücken. Direkte Montage auf Sammelschiene. Verschiedene Anschlussarten, schaltsichere (isolierstoffverkleidete) Kontaktstücke, Trennsteg, Berührungsschutz, Montagehaube.

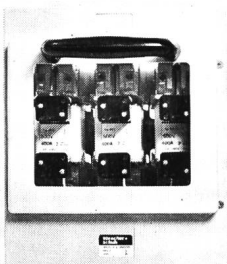


## NH-Sicherungs-Lasttrennerleisten, 3polig, nach DIN 43 623, Sammelschienenabstand 185 mm

Grösse	Nennstrom	Bezeichnungen
1	250A	SLTL 1-3 AS/...
2	400A	SLTL 2-3 AS/...
3	630A	SLTL 3-3 AS/...
4	1250A	Auf Anfrage

### Technische Daten — Hinweise

Max. Betriebsspannung 660 V a. c.; Schaltleistung: 500 V,  $3 \times I_n$ . Direkte Montage auf Sammelschiene. Spannungslose Fixierung der Sicherungseinsätze im ein- oder dreipoligen schwenkbaren Oberteil, Löschkammern zur Funkenlöschung. Verschiedene Anschlussvarianten. Ausführung für SEV-Sicherungseinsätze. Gr. 2 und Gr. 4, dreipolig.

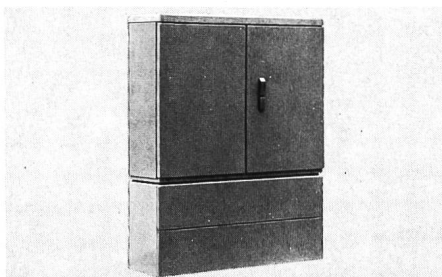


## NH-Sicherungsunterteile, 3polig, Sicherungs-Lasttrenner, 3polig

Grösse	Nennstrom	Bezeichnungen
1	250A	SGU 1-3/100/...
2	400A	SGU 2-3/100/...
00	160A	SNLTL 00...-3...
1	250A	SNLTL 1...-3...
2	400A	SNLTL 2...-3...
3	630A	SNLTL 3...-3...

### Technische Daten — Hinweise

Sicherungsunterteil SGU.../100... für direkte Montage auf Sammelschiene 100 mm nach DIN 43 623; schaltsichere Kontaktstücke, verschiedene Abgangs-Anschlussarten.  
Sicherungs-Lasttrenner für Einbau und Aufbau, mit Löschkammern, elektr. Verriegelung, Ausführung für SEV-Sicherungseinsätze Gr. 2 und Gr. 4, dreipolig.



## Norm-Kabelverteilerschränke

Nenngrösse	für Anzahl Leisten	Bezeichnungen
00	3	NKVS-00/850
0	4	NKVS- 0/...
1	6	NKVS- 1/...
2	8	NKVS- 2/...
3	12	NKVS- 3/850

Kabelverteilerschränke aus glasfaserverstärktem, durchgehend eingefärbtem Vollpolyester. Sehr hohe Witterungs-, Schlag- und Stossfestigkeit. Beständigkeit gegen Benzin, Benzol, Harnstoffe und Säuren. Montagefreundliches Bausteinsystem, steck- und verriegelbar. Wirkungsvolle Rundumbelüftung im Labyrinthsystem unter dem Dach und im Bereich der Bodenschiene.

# sprecher+schuh

Sprecher+Schuh Verkauf AG  
CH-5001 Aarau / Schweiz  
Telefon: 064 - 25 21 21

Für Service und Beratung stehen Ihnen die Grossisten und unsere 14 Verkaufsstellen zur Verfügung:  
Basel 061 - 39 53 31, Bern 031 - 24 11 11, Biel 032 - 23 41 21, Renens 021 - 34 02 44, Ebikon bei Luzern 041 - 36 80 38, Lugano 091 - 3 97 08, (091 57 14 14 ab Mai 1977)

Olten 062 - 22 36 56,  
Rohr bei Aarau 064 - 24 19 19,  
Sargans 085 - 2 25 22,  
St. Gallen 071 - 24 00 80,  
Winterthur 052 - 29 20 21,  
Zürich 01 - 62 54 62,  
Genève 022 - 21 13 12,  
Sion 027 - 22 16 92