

Elektrizitätsstatistik 1981 = Statistique de l'électricité 1981

Objektyp: **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): **73 (1982)**

Heft 8

PDF erstellt am: **12.07.2024**

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.

Elektrizitätsstatistik 1981

Dieses Bulletin ist mit vielen Zahlen gespickt, nämlich mit der schweizerischen Elektrizitätsstatistik, die jährlich vom Bundesamt für Energiewirtschaft aufgrund von Angaben der Elektrizitätswerke erstellt wird.

Für den Energiewirtschaftler sind diese Zahlen unentbehrliches Hilfsmittel für seine Arbeit; für den Elektronikspezialisten, der auch Leser des Bulletins ist, mag eine solche Statistik eher Ballast sein. Zur Illustration dieses Zielkonflikts seien dazu zwei gegensätzliche Bemerkungen aus der kürzlich erfolgten Leserschaftsanalyse herausgepickt:

- Mehr Kennzahlen-Vergleiche einzelner Elektrizitätswerke bringen
- Bitte keine Zahlenstatistik, sondern eine Zusammenfassung deren Aussage.

Viele Bulletin-Leser wünschen vermehrt Grafiken und Diagramme anstelle von Zahlentabellen. Aber auch hier stehen sich zwei berechnete Anliegen gegenüber. Der Spezialist braucht möglichst detaillierte (digitale) Zahlenwerte als Dokumentation, der Durchschnittsleser möchte sich eventuell lieber durch eine anschauliche Grafik einen Überblick verschaffen. Das Bundesamt hat versucht, beiden Ansprüchen gerecht zu werden, mit dem Erfolg, dass eben nun noch mehr Zahlen und noch mehr grafische Informationen vorliegen. Durch eine neue Gliederung ist daher versucht worden, die Statistik im Aufbau übersichtlicher zu gestalten.

Über den wünsch- und machbaren Detaillierungsgrad der Elektrizitätsstatistik wird seit Jahren diskutiert. Insbesondere das Postulat der separaten Erfassung des Energieverbrauches in Haushalt, Gewerbe und im Dienstleistungssektor steht dabei im Vordergrund. Der Elektrizitätsverbrauch in den Sektoren Haushalt und Landwirtschaft wird jährlich seit dem Jahre 1970 erhoben. Eine Ausdehnung auf den Dienstleistungssektor ist mittelfristig vorgesehen, doch ergeben sich dabei einige Schwierigkeiten bei der Abgrenzung gegenüber dem Gewerbe sowie infolge der aus Rationalisierungsgründen vermehrt praktizierten rotierenden Jahresablesung der Zähler (die eine genaue Zuordnung des Verbrauchs auf die statistische Erhebungsperiode nicht mehr erlaubt).

Beispiele in einigen Werken haben gezeigt, dass diese Probleme lösbar sind. Die Leser des Bulletins dürften deshalb in Zukunft mit noch mehr Zahlen «beglückt» oder, was wir bedauern würden, «belästigt» werden.

Statistique de l'électricité 1981

Ce Bulletin déborde de chiffres, à savoir ceux de la statistique suisse de l'électricité qui est réalisée annuellement par l'Office fédéral de l'énergie, d'après les données des entreprises d'électricité.

Pour le spécialiste en matière d'économie énergétique, ces chiffres représentent une aide indispensable à son travail; pour le spécialiste en électronique, également lecteur du Bulletin, cette statistique peu paraître encombrante. Afin d'illustrer cette divergence, voici deux remarques opposées tirées d'une récente enquête effectuée auprès des lecteurs:

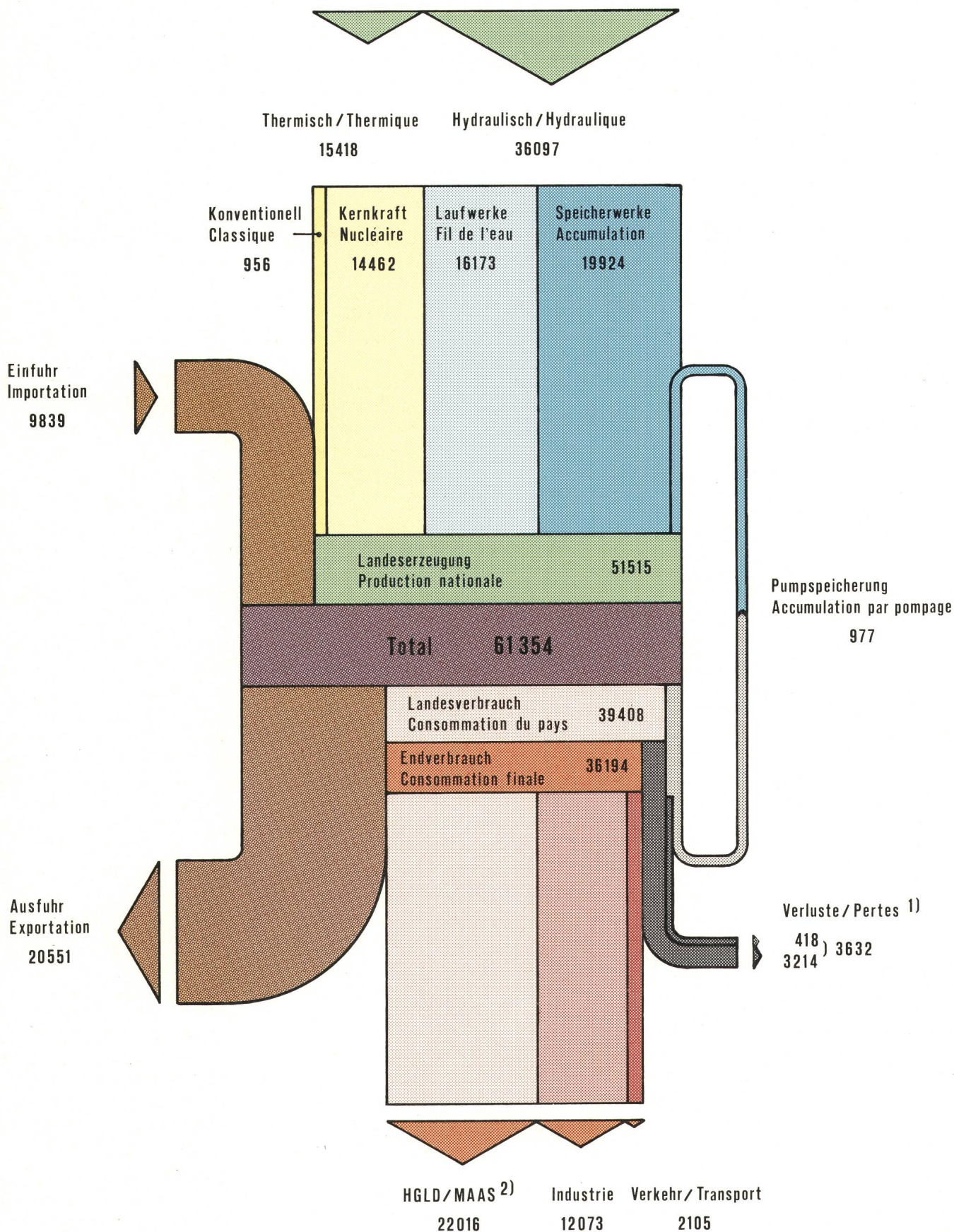
- encore plus de détails comparatifs entre les diverses entreprises d'électricité
- surtout pas de statistique détaillée, mais un résumé de son contenu.

Nombreux sont les lecteurs du Bulletin désirant plus de graphiques et de diagrammes à la place de tableaux de chiffres. A ce propos, il existe ici également deux désirs justifiés. Le spécialiste a besoin de données chiffrées et détaillées en tant que documentation, le lecteur moyen préfère éventuellement obtenir un aperçu par le biais d'un graphique éloquent. L'Office fédéral s'est efforcé de satisfaire les deux exigences, de sorte que la statistique contient encore plus de chiffres et d'informations graphiques. D'où l'effort de structurer la statistique de manière plus claire.

Voilà des années que l'on discute pour savoir jusqu'où il est possible et souhaitable de détailler la statistique de l'électricité. Le postulat demandant un relevé séparé de la consommation énergétique des ménages, de l'artisanat et du secteur des services figure surtout au premier plan. La consommation d'électricité des ménages et celle de l'agriculture sont relevées annuellement depuis 1970. Une extension au secteur des services est prévue à moyen terme, mais pose néanmoins quelques difficultés concernant la séparation entre les services et l'artisanat. Un autre problème est le fait que, étant donné les rationalisations, les relevés des compteurs ne s'effectuent souvent plus que par rotation annuelle rendant impossible une attribution exacte de la consommation à la période statistique des relevés.

L'exemple de quelques entreprises a démontré qu'il est possible de résoudre ces problèmes. A l'avenir, les lecteurs du Bulletin seront donc soit «enchantés» par le nombre de chiffres supplémentaires, soit plutôt «ennuyés», ce que nous regretterions fort.

Flussdiagramm der Elektrizität 1981 (in GWh)
Flux de l'énergie électrique 1981 (en GWh)



1) Pumpspeicher-, Übertragungs- und Verteilverluste
 Pertes de pompage, transport et distribution

2) Haushalt, Gewerbe, Landwirtschaft und Dienstleistungen
 Ménages, artisanat, agriculture et services

Schweizerische Elektrizitätsstatistik 1981

Statistique suisse de l'électricité 1981

Inhaltsübersicht

1. Wichtige Kennzahlen
 2. Elektrizitätsbilanz der Schweiz
 3. Erzeugung elektrischer Energie
 4. Verbrauch elektrischer Energie
 5. Tagesbelastungsverlauf und Bedarfsdeckung
 6. Energieverkehr mit dem Ausland
 7. Ausbau der Produktionsanlagen bis 1988
 8. Finanzwirtschaft der Elektrizitätswerke der allgemeinen Versorgung
- Anhang

Table des matières

1. Chiffres-clés importants
 2. Bilan suisse de l'électricité
 3. Production d'énergie électrique
 4. Consommation d'énergie électrique
 5. Diagrammes de charge et couverture des besoins
 6. Commerce international d'énergie électrique
 7. Possibilités d'extension des installations de production jusqu'en 1988
 8. Situation financière des entreprises d'électricité livrant à des tiers
- Annexes

1. Wichtige Kennzahlen 1. Chiffres-clés importants

Tabelle 1
Tableau 1

	1981		1980		Veränderung gegenüber Vorjahr Variation par rapp. à l'année précédente %		
	Mrd kWh (TWh)	%-Anteil Quote-part en %	Mrd kWh (TWh)	%-Anteil Quote-part en %			
<i>Landeserzeugung</i>	51,5	100,0	48,2	100,0	+7,0	<i>Production nationale</i>	
davon: Wasserkraft	36,1	70,0	33,5	69,6	+7,6	dont: force hydraulique	
Kernkraft	14,4	28,1	13,7	28,4	+5,8	force nucléaire	
konv.-therm. Kraft	1,0	1,9	1,0	2,0	-0,1	force thermique classique	
<i>Endverbrauch</i>	36,2	100,0	35,3	100,0	+2,7	<i>Consommation finale</i>	
davon: Haushalt, Gewerbe, Landwirtschaft, Dienstleistungen } Industrie Verkehr	22,0 12,1 2,1	60,8 33,4 5,8	21,3 11,9 2,1	60,3 33,8 5,9	+3,5 +1,5 +0,8	dont: { ménages, artisanat, agriculture, services industrie transport	
<i>Ausfuhrüberschuss</i>	10,7	-	8,2	-	-	<i>Solde exportateur</i>	
<i>Erstellungskosten der Anlagen der Elektrizitätswerke</i> ²⁾ (31. Dezember)	1980 ¹⁾		1979 ¹⁾			<i>Capital de premier établissement</i> ²⁾ (31 décembre)	
	Mrd Fr.						
	35,3		33,7				+4,6
	6,1		6,2				-0,9
	2,7		2,8				-1,5
davon: in öffentlicher Hand (SBB, Kantone, Gemeinden) } im Besitz der Elektrizitätswerke } im Besitz der Finanzgesellschaften, Banken, Industrie, Privater }	2,5	2,5	-1,2		<i>Capital social</i> ²⁾ dont: { entreprises publiques (CFF, cantons, communes) entreprises électriques sociétés financières et industrie, banques, particuliers		
Rp. - cts.							
Durchschnittserlös pro kWh ²⁾	12,8	12,0	+6,7		Recettes moyennes par kWh ²⁾		

1) 1. Juli des laufenden Jahres bis 30. Juni des folgenden Jahres.
2) Nur Allgemeinversorgung.

1) 1^{er} juillet de l'année en cours jusqu'au 30 juin de l'année suivante.
2) Seulement entreprises d'électricité livrant à des tiers.

2. Elektrizitätsbilanz der Schweiz
2. Bilan suisse de l'électricité

Tabelle 2
Tableau 2

Jahr Année	Landeserzeugung – Production nationale				Verbrauch der Speicherpumpen (→) Pompage d'accumulation (→)	Nettoerzeugung Produktion nette	Landesverbrauch Consumption du pays	Verluste ¹⁾ Pertes ¹⁾	Endverbrauch – Consommation finale				Ausfuhrüberschuss (–) Einfuhrüberschuss (+) Solde exportateur (–) Solde importateur (+)
	Wasserkraftwerke Centrales hydrauliques	Kernkraftwerke Centrales nucléaires	Konventionell-thermische Kraftwerke Centrales thermiques classiques	Total					Haushalt, Gewerbe, Landwirtschaft u. Dienstleistungen Ménages, artisanat, agriculture et services	Industrie ²⁾	Verkehr Transport	Total	
	GWh						GWh						
Kalend.-Jahr Année civile													
1960	20 504	—	168	20 672	245	20 427	17 911	2 020	7 471	6 969	1 451	15 891	– 2 516
1970	31 273	1 850	1 763	34 886	965	33 921	27 896	2 809	12 720	10 354	2 013	25 087	– 6 025
1975	33 974	7 391	1 629	42 994	1 198	41 796	32 071	3 168	16 587	10 431	1 885	28 903	– 9 725
1976	26 622	7 561	2 058	36 241	1 344	34 897	32 982	3 079	17 390	10 568	1 945	29 903	– 1 915
1977	36 290	7 728	1 885	45 903	1 277	44 626	34 441	3 152	18 324	10 966	1 999	31 289	–10 185
1978	32 510	7 995	1 845	42 350	1 361	40 989	35 595	3 131	19 308	11 122	2 034	32 464	– 5 394
1979	32 345	11 243	1 963	45 551	1 586	43 965	36 918	3 152	20 165	11 539	2 062	33 766	– 7 047
1980	33 542	13 663	957	48 162	1 531	46 631	38 450	3 198	21 265	11 899	2 088	35 252	– 8 181
1981	36 097	14 462	956	51 515	1 395	50 120	39 408	3 214	22 016	12 073	2 105	36 194	–10 712
Winter Hiver													
1950/51	5 161	—	45	5 206	26	5 180	5 219	693	1 994	1 988	544	4 526	+ 39
1960/61	10 037	—	74	10 111	27	10 084	9 220	1 018	4 074	3 369	759	8 202	– 864
1970/71	13 663	804	1 430	15 897	262	15 635	15 021	1 516	7 135	5 320	1 050	13 505	– 614
1974/75	12 916	4 206	1 366	18 488	270	18 218	17 124	1 594	8 916	5 632	982	15 530	– 1 094
1975/76	13 549	4 218	1 164	18 931	171	18 760	17 229	1 690	9 311	5 217	1 011	15 539	– 1 531
1976/77	14 078	4 360	1 397	19 835	259	19 576	17 871	1 663	9 707	5 466	1 035	16 208	– 1 705
1977/78	15 023	4 466	1 347	20 836	315	20 521	18 588	1 664	10 260	5 611	1 053	16 924	– 1 933
1978/79	12 842	4 650	1 568	19 060	459	18 601	19 435	1 685	10 859	5 811	1 080	17 750	+ 834
1979/80	15 562	7 934	1 093	24 589	388	24 201	20 072	1 693	11 319	5 965	1 095	18 379	– 4 129
1980/81	13 902	8 331	701	22 934	345	22 589	21 188	1 741	12 118	6 211	1 118	19 447	– 1 401
Sommer Eté													
1951	7 030	—	11	7 041	75	6 966	6 234	733	1 776	3 197	528	5 501	– 732
1961	12 140	—	51	12 191	169	12 022	9 408	1 008	3 669	3 981	750	8 400	– 2 614
1971	15 825	496	567	16 888	996	15 892	13 735	1 355	6 162	5 256	962	12 380	– 2 157
1975	20 153	3 167	474	23 794	1 039	22 755	15 148	1 521	7 600	5 119	908	13 627	– 7 607
1976	13 238	3 252	690	17 180	1 107	16 073	15 359	1 410	7 821	5 205	923	13 949	– 714
1977	21 702	3 286	537	25 525	982	24 543	16 302	1 483	8 414	5 446	959	14 819	– 8 241
1978	18 603	3 503	432	22 538	969	21 569	16 658	1 463	8 773	5 452	970	15 195	– 4 911
1979	17 948	4 729	457	23 134	1 161	21 973	17 198	1 464	9 127	5 630	977	15 734	– 4 775
1980	18 950	5 709	286	24 945	1 164	23 781	17 735	1 469	9 519	5 771	976	16 266	– 6 046
1981	20 921	6 074	250	27 245	1 129	26 116	17 947	1 473	9 667	5 826	981	16 474	– 8 169
Hydr. Jahr Année hydr.													
1950/51	12 191	—	56	12 247	101	12 146	11 453	1 426	3 770	5 185	1 072	10 027	– 693
1960/61	22 177	—	125	22 302	196	22 106	18 628	2 026	7 743	7 350	1 509	16 602	– 3 478
1970/71	29 488	1 300	1 997	32 785	1 258	31 527	28 756	2 871	13 297	10 576	2 012	25 885	– 2 771
1974/75	33 069	7 373	1 840	42 282	1 309	40 973	32 272	3 115	16 516	10 751	1 890	29 157	– 8 701
1975/76	26 787	7 470	1 854	36 111	1 278	34 833	32 588	3 100	17 132	10 422	1 934	29 488	– 2 245
1976/77	35 780	7 646	1 934	45 360	1 241	44 119	34 173	3 146	18 121	10 912	1 994	31 027	– 9 946
1977/78	33 626	7 969	1 779	43 374	1 284	42 090	35 246	3 127	19 033	11 063	2 023	32 119	– 6 844
1978/79	30 790	9 379	2 025	42 194	1 620	40 574	36 633	3 149	19 986	11 441	2 057	33 484	– 3 941
1979/80	34 512	13 643	1 379	49 534	1 552	47 982	37 807	3 162	20 838	11 736	2 071	34 645	–10 175
1980/81	34 823	14 405	951	50 179	1 474	48 705	39 135	3 214	21 785	12 037	2 099	35 921	– 9 570

¹⁾ Die Verluste verstehen sich vom Kraftwerk bis zum Abnehmer bzw. bei Bahnen bis zum Fahrstraßen.

²⁾ Industrielle Betriebe im Sinne des Arbeitsgesetzes mit mehr als 20 Arbeitern und mehr als 60000 kWh Jahresverbrauch. Bei den hier mitenthaltenen Branchen der Elektrochemie, -metallurgie und -thermie handelt es sich um Betriebe mit mehr als 200000 kWh Elektrizitätsverbrauch pro Jahr.

¹⁾ Les pertes s'entendent entre la centrale et le point de livraison et, pour la traction, entre la centrale et la ligne de contact.

²⁾ Il s'agit d'entreprises industrielles au sens de la loi sur le travail, occupant plus de 20 ouvriers et consommant plus de 60000 kWh par an. Sous cette catégorie figurent aussi les branches de l'électrochimie, électrometallurgie et électrothermie consommant plus de 200000 kWh.

3. Erzeugung elektrischer Energie

3.1 Übersicht über die Landeserzeugung

3. Production d'énergie électrique

3.1 Aperçu de la production nationale

Tabelle 3 – Tableau 3

Periode	1981	1980	Veränderung – Variation		Période
	GWh			%	
Kalenderjahr	51 515	48 162	+ 3 353	+ 7,0	Année civile
Hydrologisches Jahr davon: Winter Sommer	1980/81	1979/80			Année hydrologique dont: Hiver Eté
	50 179	49 534	+ 645	+ 1,3	
	22 934	24 589	- 1 655	- 6,7	
	27 245	24 945	+ 2 300	+ 9,2	

3.2 Beurteilung der Entwicklung der Landeserzeugung

Die Stromerzeugung hat im Kalenderjahr 1981 um 7,0% zugenommen; diese Zuwachsrates ist deutlich höher als jene beim Verbrauch (+2,5%). Die Ursachen dieser hohen Produktionszunahme liegen einerseits in den überdurchschnittlichen Wasserverhältnissen des Jahres 1981 (Tabelle 9); andererseits hat das Kernkraftwerk Gösgen in seinem zweiten vollen Betriebsjahr 613 GWh mehr elektrische Energie an das öffentliche Netz abgegeben als im Vorjahr.

3.3 Die Erzeugungsanteile

Die zeitliche Entwicklung der verschiedenen Erzeugungsarten und deren anteilmässiger Beitrag an die Landeserzeugung gehen aus Tabelle 4 und Figur 1 und 2 hervor.

Der hohe Ausbaugrad der Wasserkraft hat zur Folge, dass sich das Angebot an hydraulischem Strom von der technischen Seite her nur noch begrenzt steigern lässt. Auftretende Schwankungen in der effektiven Wasserkrafterzeugung rühren hauptsächlich von der unterschiedlichen Wasserführung der Flüsse und von den Speichermöglichkeiten der Stauseen her. Demgegenüber hat die Nuklearstromerzeugung seit der Inbetriebnahme des ersten Kernkraftwerkes im Jahre 1969 rasch an Bedeutung gewonnen.

Diese Entwicklungsverläufe führten zu einer merklichen Verlagerung der Erzeugungsanteile in den letzten 10 Jahren: Die hydraulische Produktion ging von 87,3% (1971) auf 70,0% (1981) zurück; die Kernenergie erhöhte ihren Produktions-

3.2 Appréciation de l'évolution de la production nationale

Pendant l'année civile 1981, la production d'électricité a augmenté de 7,0%, c'est-à-dire nettement plus que la consommation (+2,5%). Ce bond en avant résulte d'une part de conditions hydrologiques supérieures à la moyenne (tableau 9); d'autre part, la centrale nucléaire de Gösgen a livré au réseau 613 GWh de plus que l'année précédente.

3.3 Répartition de la production

Le tableau 4 et les fig. 1 et 2 montrent comment les différents modes de production ont évolué dans le temps, ainsi que leur contribution respective à la production nationale.

Techniquement, l'offre d'électricité d'origine hydraulique ne peut être accrue que de façon limitée, du fait du haut degré d'utilisation de cette ressource. Si la production effective connaît encore des fluctuations, cela est dû surtout aux variations de débit des cours d'eau et des possibilités de stockage des lacs d'accumulation. En revanche, la production d'électricité d'origine nucléaire a rapidement gagné en importance depuis la mise en service de la première centrale de ce type, en 1969.

Ainsi donc, la répartition de la production a bien changé ces 10 dernières années; la part de l'hydroélectricité a passé de 87,3% en 1971 à 70,0% en 1981; dans le même temps, la contribution de l'énergie d'origine nucléaire a crû de 5,8% à 28,1%; quant à l'apport des centrales thermiques classiques, il a diminué en 10 ans de 6,9% (1971) à 1,9% (1981).

Anteile der einzelnen Kraftwerktypen an der Landeserzeugung
Parts des différents types de centrales électriques à la production nationale

Tabelle 4





Tableau 4

Kalenderjahr Année civile	Wasserkraftwerke Centrales hydrauliques		Kernkraftwerke Centrales nucléaires		Konventionell-thermische Kraftwerke Centrales thermiques classiques		Total (= 100%) GWh
	GWh	%	GWh	%	GWh	%	
1971	27 563	87,3	1 843	5,8	2 181	6,9	31 587
1972	25 277	78,3	4 650	14,4	2 371	7,3	32 298
1973	28 825	77,6	5 896	15,9	2 434	6,5	37 155
1974	28 563	76,4	6 730	18,0	2 117	5,6	37 410
1975	33 974	79,0	7 391	17,2	1 629	3,8	42 994
1976	26 622	73,4	7 561	20,9	2 058	5,7	36 241
1977	36 290	79,1	7 728	16,8	1 885	4,1	45 903
1978	32 510	76,8	7 995	18,9	1 845	4,3	42 350
1979	32 345	71,0	11 243	24,7	1 963	4,3	45 551
1980	33 542	69,6	13 663	28,4	957	2,0	48 162
1981	36 097	70,0	14 462	28,1	956	1,9	51 515

Fig. 1

Entwicklung der einzelnen Erzeugungskategorien seit 1960

Evolution des différentes catégories de production depuis 1960

-  Speicherkraftwerke
Centrales à accumulation
-  Laufkraftwerke
Centrales au fil de l'eau
-  Kernkraftwerke
Centrales nucléaires
-  Konventionell-thermische Kraftwerke
Centrales thermiques classiques

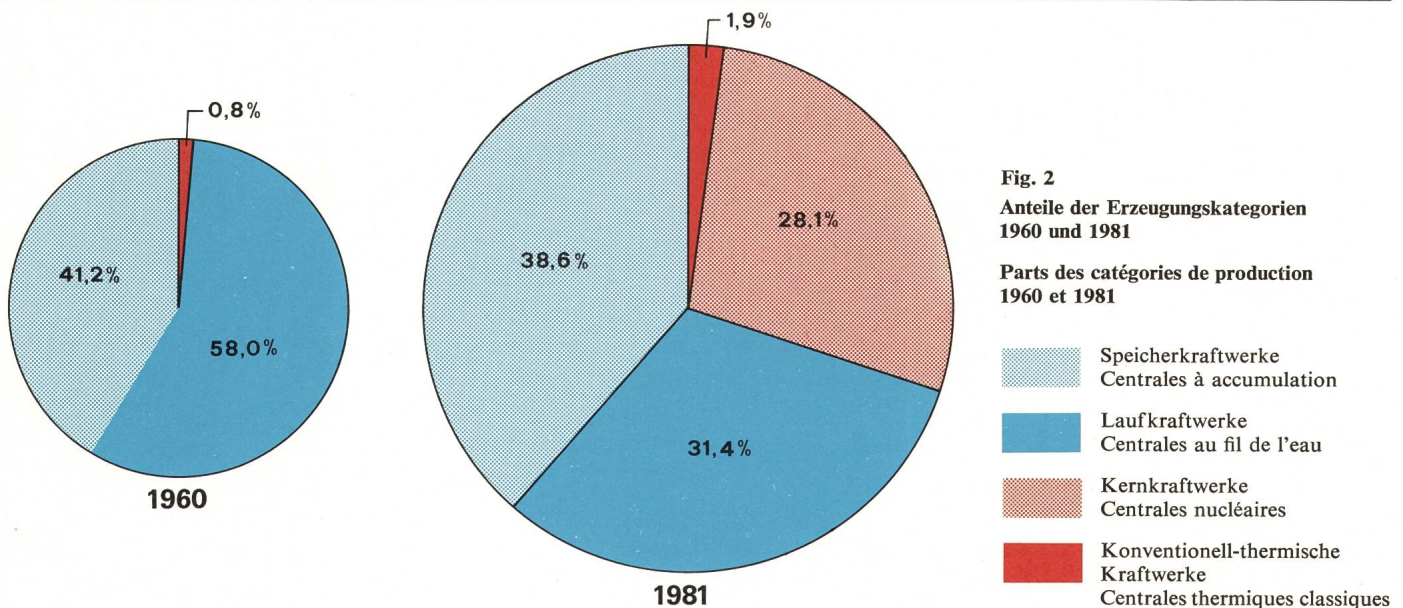
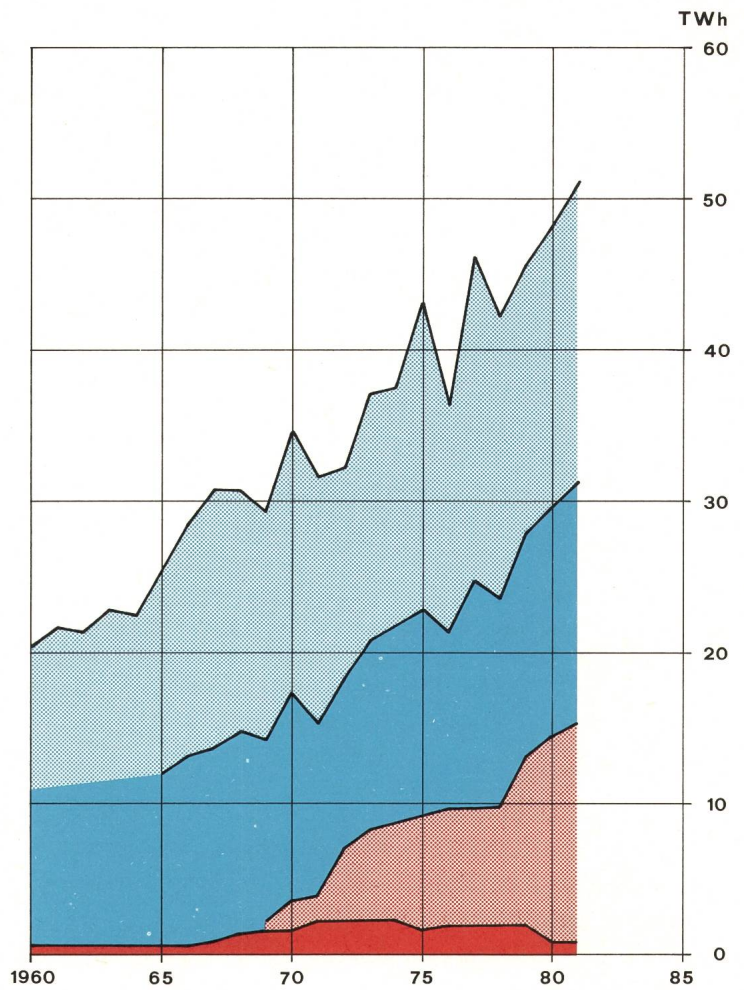






Fig. 2

Anteile der Erzeugungskategorien 1960 und 1981

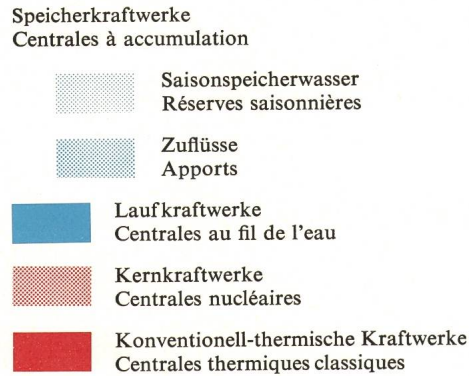
Parts des catégories de production 1960 et 1981

-  Speicherkraftwerke
Centrales à accumulation
-  Laufkraftwerke
Centrales au fil de l'eau
-  Kernkraftwerke
Centrales nucléaires
-  Konventionell-thermische Kraftwerke
Centrales thermiques classiques

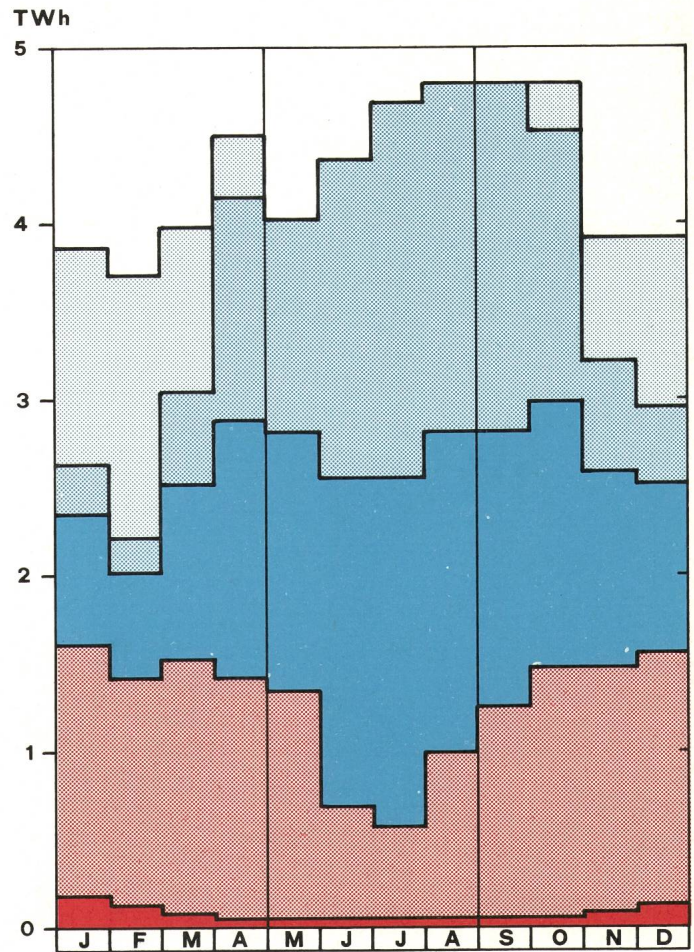
beitrag im selben Zeitraum von 5,8% auf 28,1%; die Bedeutung der konventionell-thermischen Erzeugung hat in 10 Jahren von 6,9% (1970) auf 1,9% abgenommen.

Figur 3 zeigt die Produktionsanteile für die einzelnen Monate im Kalenderjahr 1981.

Fig. 3
Monatliche Erzeugungsanteile an elektrischer Energie im Kalenderjahr 1981
Quotes-parts mensuelles de la production d'énergie électrique durant l'année civile 1981



La fig. 3 montre la part des différents apports à la production totale pour chaque mois de l'année civile 1981.



3.4 Vergleich der tatsächlichen Produktion mit den mittleren Produktionsmöglichkeiten

Die mittlere Erzeugungsmöglichkeit für ein bestimmtes Jahr ergibt sich aus der Produktion, die bei aktuellem Ausbaustand der Erzeugungsanlagen in der Vergangenheit im Durchschnitt zu erwarten gewesen wäre.

Gegenüber den in Tabelle 33 enthaltenen mittleren Produktionsmöglichkeiten ergaben sich Abweichungen gemäss Tabelle 5A+B.

Die Mehrerzeugung der Wasserkraftwerke gegenüber den betreffenden Erwartungen, das heisst den entsprechenden Mittelwerten, ist auf die günstigen hydrologischen Verhältnisse im Sommer 1981 zurückzuführen.

Die höhere effektive Kernkrafteerzeugung ist auf die vor allem im Winter 1980/81 erzielte höhere Arbeitsverfügbarkeit der inländischen Kernkraftwerke zurückzuführen als ursprünglich angenommen.

3.5 Kraftwerkleistungen

In Tabelle 24 sind die Monate mit der höchsten Belastung des Netzes durch die Verbraucher angegeben. Wie die Kraftwerke diese maximale Nachfrage befriedigten und welchen

3.4 Comparaison entre la production effective et les productibilités moyennes

La productibilité moyenne pour une année donnée peut être définie comme la production moyenne à laquelle on aurait pu s'attendre dans le passé, compte tenu de l'état actuel des installations de production.

Par rapport aux possibilités moyennes de production figurant au tableau 33, on a constaté les écarts selon le tableau 5A et B.

L'augmentation de la production effective des centrales hydrauliques, par rapport aux prévisions, c'est-à-dire aux moyennes calculées, est due aux conditions hydrologiques favorables en été 1981.

L'accroissement de la production effective d'énergie nucléaire découle de la disponibilité des centrales nucléaires suisses, supérieure aux prévisions, en particulier durant l'hiver 1980/81.

3.5 Puissances des centrales

Le tableau 24 indique, pour chaque année, le mois au cours duquel la charge maximum de la consommation du pays a été atteinte. Quant aux tableaux 6 et 7, ils montrent comment

Vergleich der mittleren und effektiven Produktion, in GWh
 Comparaison des productions moyennes et effectives, en GWh

Tabelle 5A
 Tableau 5A

	Winter – Hiver 1980/81			Sommer – Été 1981			
	Mittlere Produktionsmöglichkeit Productibilité moyenne	Tatsächliche Produktion Production effective	Abweichung Ecart	Mittlere Produktionsmöglichkeit Productibilité moyenne	Tatsächliche Produktion Production effective	Abweichung Ecart	
Wasserkraftwerke (nach Abzug der Pumpenergie)	13 970	13 557	– 413	16 290	19 792	+ 3 502	Centrales hydrauliques (après déduction de l'énergie pour le pompage) Centrales nucléaires ¹⁾ Centrales thermiques classiques
Kernkraftwerke ¹⁾	7 970	10 261	+ 2 291	6 940	7 444	+ 504	
Konventionell-thermische Kraftwerke	1 330	701	– 629	600	250	– 350	
Total	23 270	24 519	1 249	23 830	27 486	+ 3 656	Total

¹⁾ Inbegriffen schweizerische Bezugsrechte an ausländischen Kernkraftwerken [= Import].

¹⁾ Y compris les parts suisses provenant des centrales nucléaires étrangères [= importation].

Vergleich der mittleren und effektiven Produktion, in GWh (Fortsetzung)
 Comparaison des productions moyennes et effectives, en GWh (suite)

Tabelle 5B
 Tableau 5B

	Hydrologisches Jahr – Année hydrologique 1980/81			
	Mittlere Produktionsmöglichkeit Productibilité moyenne	Tatsächliche Produktion Production effective	Abweichung Ecart	
Wasserkraftwerke (nach Abzug der Pumpenergie)	30 260	33 349	+ 3 089	Centrales hydrauliques (après déduction de l'énergie pour le pompage) Centrales nucléaires ¹⁾ Centrales thermiques classiques
Kernkraftwerke ¹⁾	14 910	17 705	+ 2 795	
Konventionell-thermische Kraftwerke	1 930	951	– 979	
Total	47 100	52 005	+ 4 905	Total

¹⁾ Inbegriffen schweizerische Bezugsrechte an ausländischen Kernkraftwerken [= Import].

¹⁾ Y compris les parts suisses provenant des centrales nucléaires étrangères [= importation].

Jährliche Höchstlasten des Landesverbrauchs und gleichzeitig erbrachte Leistungen der Kraftwerke
 Charge maximum de la consommation du pays et puissance simultanée des centrales

Tabelle 6
 Tableau 6

Jahr Année	Landesverbrauch Consommation du pays			Gleichzeitige Leistung der Kraftwerke der Puissance simultanée des centrales		Gleichzeitige Leistung des Ausfuhrüberschusses Puissance simultanée de l'exportation
	MW	Monat	Mois	Allgemeinversorgung livrant à des tiers	Industrie und Bahnen ferroviaires et industrielles	
1960/61	3 210	August	Août	3 500	590	880
1970/71	5 100	Februar	Février	5 420	360	680
1975	5 910	Dezember	Décembre	7 510	430	2 030
1976	6 120	Dezember	Décembre	7 050	510	1 440
1977	6 350	Dezember	Décembre	8 080	470	2 200
1978	6 230	Dezember	Décembre	6 813	467	1 050
1979	6 290	Januar	Janvier	6 830	440	980
1980	6 710	Januar	Janvier	8 940	430	2 660
1981	6 936	Dezember	Décembre	8 344	397	1 805

	1980/81	1979/80	
Gleichzeitig aufgetretene maximale Leistung			Puissance maximum effective simultanée
Winter	8 759 MW	9 550 MW	Hiver
Sommer	9 231 MW	8 740 MW	Été
Benützungsdauer der gleichzeitig aufgetretenen maximalen Leistung			Durée d'utilisation de la puissance maximum effective simultanée
Winter	2 618 Stunden	2 580 heures	Hiver
Sommer	2 952 Stunden	2 860 heures	Été
Jahr	5 436 Stunden	5 190 heures	Année

Beitrag im einzelnen die Kraftwerke der Allgemeinversorgung und die industrie- und bahneigenen Stromerzeugungsanlagen leisteten, geht aus den Tabellen 6 und 7 hervor.

Im Zeitpunkt der Höchstlast des Landesverbrauchs (Monat Dezember), die mit 6936 MW ermittelt wurde, und der gleichzeitig aufgetretenen Leistung des Exportüberschusses von 1805 MW stand eine totale Leistungsreserve von 2919 MW zur Verfügung.

les centrales ont répondu à cette demande maximale et quelle a été la contribution respective des installations livrant à des tiers (approvisionnement général) et des équipements propres aux chemins de fer et à l'industrie.

Lors de la charge maximum de la consommation du pays (en décembre), qui était de 6936 MW, et de la puissance de l'excédent d'exportation de 1805 MW fournie simultanément, une réserve de puissance de 2919 MW était encore à disposition.

3.6 Die einzelnen Erzeugerkategorien

3.6.1 Hydraulische Erzeugung

3.6.1.1 Übersicht

3.6 Catégories de producteurs

3.6.1 Production hydraulique

3.6.1.1 Vue d'ensemble

Tabelle 8 – Tableau 8

	1981	1980	Veränderung – Variation		
	GWh			%	
Total, Kalenderjahr	36 097	33 542	+ 2 555	+ 7,6	Année civile, total dont: Centrales au fil de l'eau Centrales à accumulation
davon: Laufwerke	16 173	14 967	+ 1 206	+ 8,1	
Speicherwerke	19 924	18 575	+ 1 349	+ 7,3	
Hydrologisches Jahr	1980/81	1979/80			Année hydrologique dont: Hiver Été
	34 823	34 512	+ 311	+ 0,9	
	davon: Winter	13 902	15 562	- 1 660	
Sommer	20 921	18 950	+ 1 971	+ 10,4	

3.6.1.2 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 über 40 % im Wintersemester und unter 60 % im Sommersemester verschoben werden.

Die mittleren natürlichen Zuflüsse zu den bestehenden Produktionsanlagen sind für den im hydrologischen Jahr 1980/81 vorhanden gewesenen Produktionsapparat aufgrund der in den letzten 31 Jahren (1950/51 bis 1980/81) aufgetretenen Zuflüsse ermittelt worden. Der Elektrizitätsverbrauch für den Antrieb der Speicherpumpen ist abgezogen worden. Die Tabelle 9 gibt die aus diesen Berechnungen resultierenden *Indizes* der halbjährlichen und jährlichen *Erzeugungsmöglichkeit* wieder. Zudem sind die Extremwerte speziell gekennzeichnet (fette Zahlen).

3.6.1.2 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. Grâce aux nombreux bassins d'accumulation exploités, cette proportion est corrigée, en ce qui concerne la production effective, à plus de 40 % pour le semestre d'hiver et à moins de 60 % pour le semestre d'été en moyenne.

Les apports naturels moyens correspondant à l'équipement hydroélectrique existant on été déterminés, pour l'équipement de l'année hydrologique 1980/81, sur la base des débits de 31 années hydrologiques (1950/51 à 1980/81). L'énergie électrique consommée pour le pompage d'accumulation a été déduite. Le tableau 9 montre les *indices de la productibilité* semestrielle et annuelle résultant de ces calculs. Les valeurs extrêmes y figurent en caractères gras.

Il apparaît que les conditions hydrologiques sont restées, pendant la période considérée, supérieures (indice 1,11) à la

Hydrologisches Jahr Année hydrologique	Winterhalbjahr Semestre d'hiver	Sommerhalbjahr Semestre d'été	Jahr Année	Hydrologisches Jahr Année hydrologique	Winterhalbjahr Semestre d'hiver	Sommerhalbjahr Semestre d'été	Jahr Année
1950/51	0,97	1,11	1,08	1966/67	1,14	1,05	1,07
1951/52	1,06	1,03	1,04	1967/68	1,03	1,03	1,03
1952/53	1,11	1,00	1,03	1968/69	1,04	0,97	0,99
1953/54	1,00	0,98	0,99	1969/70	0,87	1,07	1,02
1954/55	1,10	0,98	1,01	1970/71	0,96	0,94	0,95
1955/56	0,85	1,01	0,97	1971/72	0,69	0,86	0,82
1956/57	0,98	0,93	0,94	1972/73	0,78	0,98	0,93
1957/58	0,91	1,06	1,02	1973/74	0,97	0,92	0,93
1958/59	1,16	0,91	0,97	1974/75	0,97	1,11	1,08
1959/60	0,87	1,04	1,00	1975/76	0,88	0,77	0,80
1960/61	1,27	0,99	1,06	1976/77	1,24	1,17	1,19
1961/62	1,00	0,96	0,97	1977/78	1,20	1,03	1,07
1962/63	0,72	1,04	0,96	1978/79	0,88	0,99	0,97
1963/64	0,98	0,90	0,92	1979/80	1,27	1,02	1,08
1964/65	0,89	0,99	0,97	1980/81	1,06	1,13	1,11
1965/66	1,12	1,01	1,04				

Die hydrologischen Verhältnisse waren demnach in der Berichtsperiode (Index 1,11) über dem langjährigen Mittel (1,0). Besonders günstig waren die Wasserverhältnisse im Sommer 1981: Mit 1,13 erreichten die Produktionsmöglichkeiten den zweithöchsten je gemessenen Wert. Nur wenig tiefer waren die Erzeugungsmöglichkeiten im vorausgegangenen Winterhalbjahr (Index 1,06).

In Tabelle 10 sind die monatlichen Indizes für das Jahr 1980/81 gesamtschweizerisch und für jede in hydrologischer Beziehung charakteristische Region angegeben. Die regionalen Unterschiede waren wiederum recht beträchtlich. Figur 4 illustriert diesen Sachverhalt in der zeitlichen Entwicklung.

moyenne (1,0). L'indice a été particulièrement élevé durant l'été 1981, atteignant, avec 1,13, la seconde valeur jamais enregistrée. L'hiver précédent, la productibilité n'avait guère été inférieure (1,06).

Le tableau 10 fournit les indices mensuels de 1980/81 pour toute la Suisse et pour chacune des régions hydrologiques caractéristiques du pays. Les différences régionales sont à nouveau assez accusées. La fig. 4 illustre ces indices sur plusieurs années.

Indizes der Erzeugungsmöglichkeit und tatsächliche Erzeugungsmöglichkeit des hydrologischen Jahres 1980/81
Indices de productibilité et productibilité effective de l'année hydrologique 1980/81

Tabelle 10
Tableau 10

		Wallis Valais	Graubünden Grisons	Tessin Tessin	Alpenordseite Versant nord des Alpes	Mittelland Plateau	Jura Jura	Gesamte Schweiz Total pour la Suisse
Indizes der Erzeugungsmöglichkeit – Indices de productibilité								
Oktober	Octobre	1,03	1,05	0,84	1,21	1,25	1,48	1,10
November	Novembre	0,94	0,85	0,65	0,97	1,00	0,50	0,90
Dezember	Décembre	0,90	0,92	0,68	0,98	1,02	0,85	0,94
Januar	Janvier	0,97	0,89	0,77	1,27	1,13	1,00	1,05
Februar	Février	0,85	0,96	0,69	1,03	0,91	0,60	0,89
März	Mars	1,28	1,36	1,14	2,11	1,41	1,61	1,46
April	Avril	1,94	2,03	1,47	1,98	1,19	0,95	1,62
Mai	Mai	0,96	0,85	0,90	0,95	0,97	1,13	0,92
Juni	Juin	1,16	1,14	0,98	1,02	0,98	0,97	1,08
Juli	Juillet	1,00	1,24	1,26	1,05	1,10	1,38	1,11
August	Août	1,21	0,97	0,86	1,01	0,98	0,52	1,06
September	Septembre	1,36	1,37	1,30	1,40	1,12	1,08	1,32
Winter	Hiver	1,00	1,00	0,79	1,25	1,13	1,02	1,06
Sommer	Été	1,17	1,16	1,08	1,12	1,05	1,01	1,13
Jahr	Année	1,14	1,13	1,02	1,15	1,08	1,02	1,11
Tatsächliche Erzeugungsmöglichkeit (GWh) – Productibilité effective totale (GWh)								
Winter	Hiver	1 365	1 341	654	1 290	3 151	210	8 011
Sommer	Été	7 954	6 088	2 959	5 046	4 061	183	26 291
Jahr	Année	9 319	7 429	3 613	6 336	7 212	393	34 302

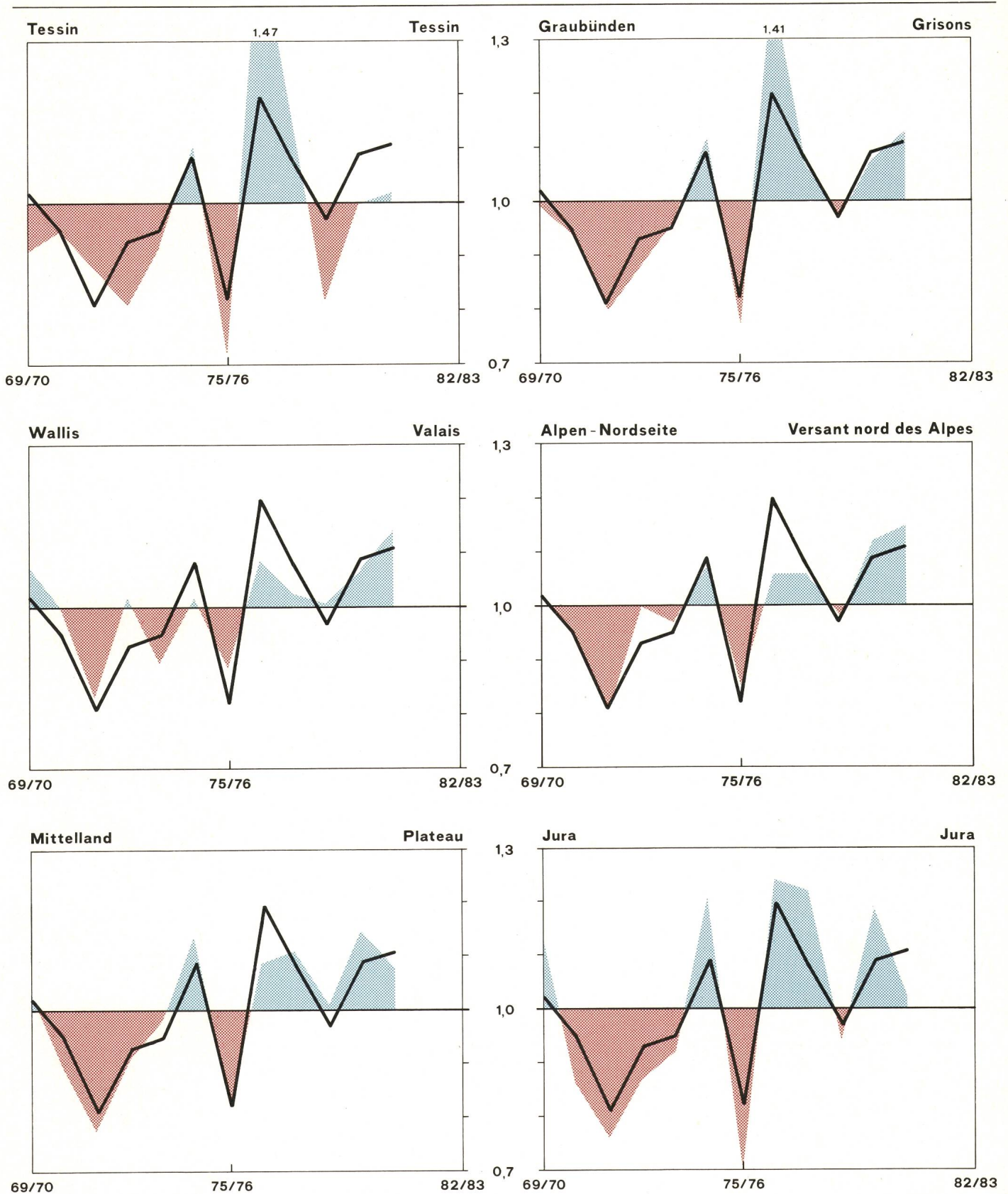


Fig. 4 Regionale und gesamtschweizerische Erzeugungsmöglichkeiten (Indizes)

- Gesamtschweizerische Erzeugungsmöglichkeit
- Überdurchschnittliche Erzeugungsmöglichkeit der Region
- Unterdurchschnittliche Erzeugungsmöglichkeit der Region

Fig. 4 Productibilités régionales et de l'ensemble de la Suisse (indices)

- Productibilité de l'ensemble de la Suisse
- Productibilité régionale supérieure à la moyenne
- Productibilité régionale inférieure à la moyenne

3.6.1.3 Höchstleistungen

Nach den für jeden dritten Mittwoch des Monats erstellten Belastungsdiagrammen wurden die Leistungswerte gemäss Tabelle 11 ermittelt.

Die insgesamt verfügbare Leistung betrug im Zeitpunkt der Höchstlast des Landesverbrauchs 8910 MW (17. Dezember 1980). Diese ist ermittelt worden aus der durchschnittlichen Tagesleistung der Laufkraftwerke zuzüglich 95% der in Speicherkraftwerken installierten Leistung.

Höchstleistungen der Wasserkraftwerke Puissances maximales des centrales hydrauliques

Tabelle 11

Tableau 11

	1980/81	1979/80	
Aufgetretene maximale Leistung der Wasserkraftwerke			Puissances maximales effectives des centrales hydrauliques
Winter	6 563 MW (18. Februar) (18 février)	7 280 MW (17. Oktober) (17 octobre)	Hiver
Sommer	7 941 MW (19. August) (19 août)	7 450 MW (20. August) (20 août)	Eté
Benützungsdauer dieser maximalen Leistungen			Durée d'utilisation de ces puissances maximales
Winter	2 118 Stunden	2 140 heures	Hiver
Sommer	2 635 Stunden	2 540 heures	Eté
Jahr	4 385 Stunden	4 630 heures	Année

3.6.1.4 Erzeugung der Laufkraftwerke

Der Beitrag der Laufkraftwerke an die gesamte Wasserkrafterzeugung betrug im Durchschnitt der letzten 3 Jahre rund 45%.

Laufkraftwerke sind in der Regel Flusskraftwerke. Das für die Energieproduktion nutzbare Gefälle beträgt meist nicht mehr als 50 Meter. Charakteristisch für die Laufkraftwerke ist, dass die Produktionsmöglichkeiten nebst dem technischen Ausbaustand der Anlagen vor allem von den Wasserverhältnissen abhängen. Da die Laufkraftwerke zudem auf die Verarbeitung einer bestimmten Wassermenge (= Ausbauwassermenge) ausgelegt sind und Speichermöglichkeiten vielfach fehlen, kann eine niederschlagsreiche Periode zur Folge haben, dass ein Zuviel an Wasser ungenutzt über das Wehr fliesst.

1981 war ein überdurchschnittliches Wasserjahr. Messungen am Rhein haben ergeben, dass die Wassermenge 1981 das langjährige Mittel um rund 24% übertroffen hat. Als Folge dieser günstigen hydrologischen Bedingungen produzierten die Laufkraftwerke im Jahre 1981 rund 1200 GWh oder 8,1% mehr Strom als im Vorjahr.

3.6.1.5 Bewirtschaftung der Speicherseen

Der Anteil der Speicherenergie an der gesamten Wasserkrafterzeugung betrug im Mittel der Jahre 1979–1981 rund 55%. Bei den Speicherkraftwerken wird zwischen reinen Speicherkraftwerken und Pumpspeicherkraftwerken unterschieden. Die reinen Speicherkraftwerke nutzen das Wasser aus Speicherseen, welche durch natürliche Zuflüsse gespeist werden. Diese Zuflüsse sind naturgemäss in den Sommermonaten während der Schnee- und Gletscherschmelze am grössten (Fig. 5a). Das gespeicherte Wasser kann von den Speicherzentralen je nach Bedarf abgerufen werden: Über ein grosses Gefälle wird dann jeweils das Wasser mittels Druckleitungen und Druckschächten

3.6.1.3 Puissances maximales

Le diagramme de charge établi le 3^e mercredi de chaque mois fournit les valeurs de puissance du tableau 11.

Au moment de la charge maximale de la consommation du pays, c'est-à-dire le 17 décembre 1980, la puissance hydraulique disponible était de 8910 MW. Elle correspondait à la puissance journalière moyenne des centrales au fil de l'eau, augmentée de 95% de la puissance installée des centrales à accumulation.

3.6.1.4 Production des centrales au fil de l'eau

Sur l'ensemble des trois années écoulées, les centrales au fil de l'eau ont fourni environ 45% de la production hydroélectrique.

Il s'agit en général d'usines fluviales, pour lesquelles la différence de niveau utile ne dépasse pas 50 mètres. Elles se caractérisent aussi par le fait qu'à côté du niveau technique de ces installations, ce sont les conditions hydrologiques qui déterminent essentiellement leur productibilité. A cela s'ajoute qu'une telle centrale est conçue pour absorber une certaine quantité d'eau (débit équipé) et ne dispose souvent d'aucune possibilité d'accumulation. Il peut donc arriver qu'en période de forte pluviosité, le barrage déverse l'eau excédentaire.

1981 fut une année hydrologique exceptionnelle. Des mesures faites sur le Rhin ont montré que la moyenne à long terme avait été dépassée de quelque 24%. Dans ces circonstances particulièrement favorables, les centrales au fil de l'eau ont produit 1200 GWh (8,1%) de plus que l'année précédente.

3.6.1.5 Exploitation des lacs d'accumulation

De 1979 à 1981, les lacs d'accumulation ont fourni en moyenne 55% de l'énergie hydroélectrique.

Il faut distinguer les centrales à accumulation simples des usines à pompage-turbinage. Les premières utilisent des lacs d'accumulation alimentés par l'apport naturel des cours d'eau qui s'y jettent. Ceux-ci ont naturellement leur plus gros débit en été (fonte des neiges et des glaciers, fig. 5a). La centrale peut recourir à ce réservoir selon les besoins. L'eau lui est alors amenée par des conduites forcées et des galeries franchissant une importante différence de niveau. L'électricité ne pouvant être stockée, les lacs d'accumulation constituent un

den Turbinen zugeführt. Da Elektrizität nicht auf Vorrat gehalten werden kann, bilden die Stauseen eine wichtige Energie-reserve, die vor allem zur Deckung des Spitzenbedarfs im Winter, teilweise aber auch – wie 1981 – im Sommer dient (Fig. 5b). Ferner können Speicherwerke bei Betriebsstörungen in anderen Produktionsanlagen innert kurzer Zeit in Betrieb genommen werden und so die fehlende Energie im Netz ausgleichen.

Pumpspeicherwerke zeichnen sich dadurch aus, dass sie entweder für die Speicherproduktion oder für den Pumpbetrieb eingesetzt werden können. In Zeiten schwacher Energienachfrage wird bei der Pumpspeicherung Grundlastenergie aus anderen Kraftwerken dazu verwendet, Wasser aus einem tieferliegenden in ein höherliegendes Speicherbecken hinaufzupumpen. Durch die *Pumpspeicherung* wird keine Energie erzeugt, sondern nur die zeitliche Verfügbarkeit der Energie verschoben. Dabei kann es sich darum handeln,

- die Füllung der Speicherseen durch natürliche Zuflüsse

élément précieux des structures de production: ils servent surtout à couvrir les pointes de la demande en hiver, mais aussi – ce fut le cas en 1981 – en été (fig. 5b). En outre, les centrales à accumulation peuvent démarrer rapidement en cas de perturbation dans une autre unité et fournir au réseau l'énergie demandée.

Les *centrales à pompage-turbinage* fonctionnent de la même manière, mais elles se prêtent aussi au pompage: en périodes de faible demande, l'énergie produite dans d'autres centrales leur permet de faire passer l'eau d'un bassin inférieur à un autre, situé plus haut. Cette *accumulation par pompage* ne crée pas d'énergie, mais déplace simplement les disponibilités d'énergie dans le temps. Elle permet:

- d'améliorer le remplissage des lacs d'accumulation normalement assuré par les apports naturels, en y amenant de l'eau par pompage. Le procédé fonctionne surtout en été;
- de produire des quantités supplémentaires d'énergie durant les heures de pleine charge grâce au système décrit ci-

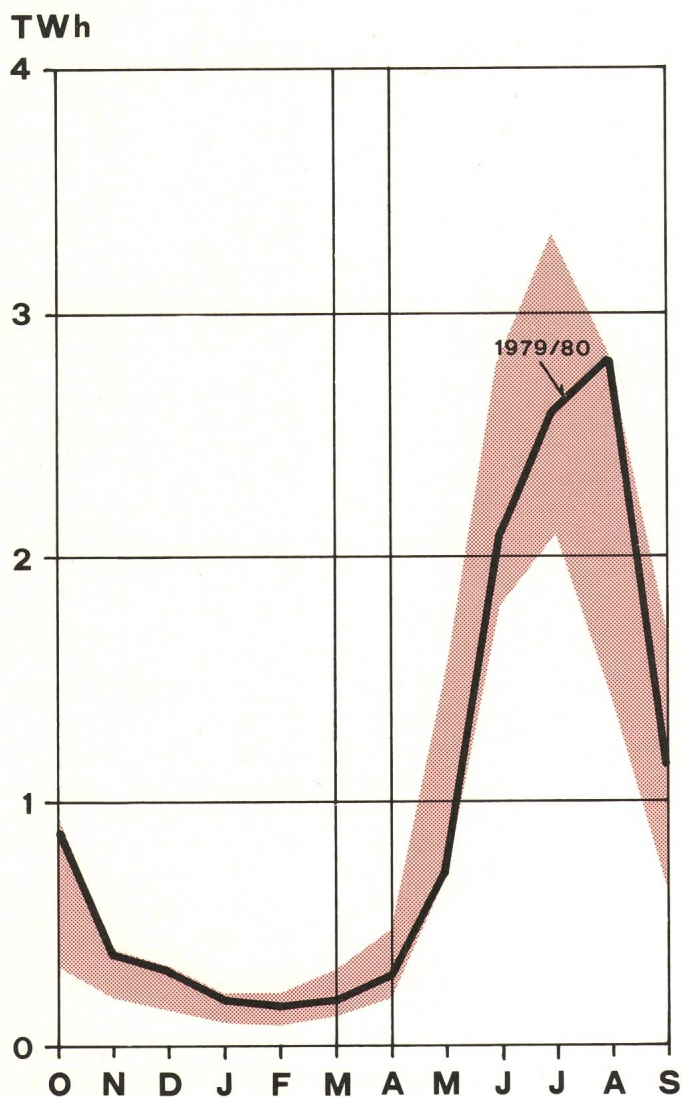


Fig. 5a Natürliche Zuflüsse zu den Speichern

Apports naturels aux bassins d'accumulation

Schwankungsbreite der hydrologischen Jahre 1970/71 bis 1979/80
 Ecarts au cours des années hydrologiques 1970/71 à 1979/80

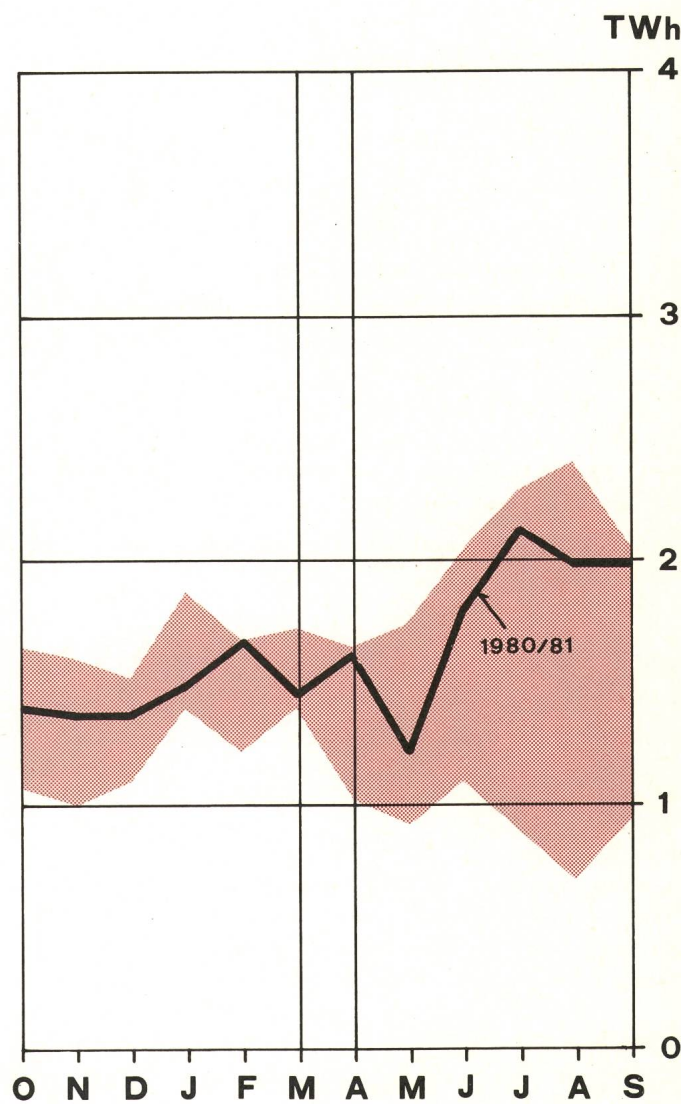


Fig. 5b Tatsächliche Erzeugung in den Speicherkraftwerken

Production effective dans les centrales à accumulation

Schwankungsbreite der hydrologischen Jahre 1970/71 bis 1979/80
 Ecarts au cours des années hydrologiques 1970/71 à 1979/80

		Hydrologisches Jahr – Année hydrologique					
		1975/1976	1976/1977	1977/1978	1978/1979	1979/1980	1980/1981
		GWh					
Speichervermögen ¹⁾	Capacité totale ¹⁾	8600	8580	8 620	8 320	8 290	8 290
Speicherinhalt ¹⁾	Energie accumulée ¹⁾	8461	7040	8 004	7 875	7 770	7 730
Füllungsgrad ¹⁾	Degré de remplissage ¹⁾	98,4	82,1	92,9	94,7	93,7	93,2
		Entnahme – Prélèvement					
Oktober	Octobre	641	71	69	544	197	335
November	Novembre	860	474	666	1 281	753	853
Dezember	Décembre	1189	854	1 055	1 007	781	1 013
Januar	Janvier	1371	1278	1 461	1 182	1 514	1 242
Februar	Février	1342	1057	1 265	1 049	1 358	1 498
März	Mars	1361	1119	1 140	1 131	1 367	918
April	Avril	741	702	1 245	804	815	353
Mai	Mai	41	30	156	12	71	18
Total		7546	5585	7 057	7 010	6 856	6 230
		Entnahme in % des Speichervermögens – Prélèvement en % de la capacité					
1. Okt....31. März	1 ^{er} oct....31 mars	79	57	66	74	72	71
1. Okt....31. Mai	1 ^{er} oct....31 mai	88	65	82	84	83	75

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

zu verbessern, indem mit Hilfe von Pumpanlagen Wasser zugeleitet wird. Dieser Pumpbetrieb 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 Pumpbetrieb ist höher als die daraus gewonnene Spitzenenergie; der Wirkungsgrad dieser Anlagen liegt im Mittel bei 0,7.

Das letztere Verfahren wird in Zukunft um so mehr ins Gewicht fallen, je grösser der zur Verfügung stehende Anteil nuklearer Grundlastenergie 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 1980/81 345 GWh
- im Sommer 1981 1129 GWh
- im hydrologischen Jahr 1980/81 1474 GWh.

Am 1. Oktober 1980 waren die Speicherseen zu 93,2% ihres Speichervermögens gefüllt. Damit stand für das Winterhalbjahr 1980/81 und zusätzlich für die Monate April und Mai 1981 eine Energiemenge von 7730 GWh zur Verfügung (Tabelle 12).

Die maximale Entnahme¹⁾ wurde im Februar 1981 mit 1498 GWh registriert. Nach Entnahmen von insgesamt 5859 GWh betrug der Energievorrat in den Speichern per Ende März 1981 noch 1871 GWh (das sind 22,6% des Speichervermögens). Am 4. Mai verzeichneten die Speicher mit 1697 GWh (20,5%) den tiefsten Stand im hydrologischen Jahr 1980/81.

¹⁾ Als Entnahme wird der Unterschied zwischen dem Speicherinhalt am Anfang und am Ende eines Monats definiert. Nicht enthalten sind allfällige teilweise Wiederauffüllungen einzelner Speicherbecken durch Zuflüsse und die spätere Entnahme im Monatsverlauf.

dessus. 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 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:

- en hiver 1980/81 345 GWh
- en été 1981 1129 GWh
- pendant l'année 1980/81 1474 GWh.

Le 1^{er} octobre 1980, les lacs d'accumulation étaient remplis à 93,2% de leur capacité. Ils représentaient ainsi 7730 GWh d'énergie, disponible pour le semestre d'hiver ainsi que durant les mois d'avril et de mai 1981 (tableau 12).

Le plus important prélèvement¹⁾ a été enregistré en février 1981 (1498 GWh). Après des prélèvements totalisant 5859 GWh, le contenu des lacs d'accumulation représentait 1871 GWh à la fin de mars 1981 (soit 22,6% de la capacité). Le point le plus bas durant l'année hydrologique 1980/81 fut atteint le 4 mai, avec 1697 GWh (20,5%).

¹⁾ Est réputé prélèvement la différence entre le contenu d'un lac d'accumulation au début et à la fin du mois. Cette notion ne tient pas compte d'un éventuel remplissage partiel de certains bassins par des apports ni des prélèvements ultérieurs susceptibles de compenser ces apports durant le même mois.

3.6.2 Die Erzeugung der Kernkraftwerke

3.6.2.1 Übersicht

3.6.2 Production des centrales nucléaires

3.6.2.1 Aperçu

Tabelle 13 - Tableau 13

Periode	1981	1980	Veränderung - Variation		Période
	GWh			%	
Kalenderjahr	14 462	13 663	+ 799	+ 5,8	Année civile
Hydrologisches Jahr davon: Winter Sommer	1980/81	1980/81			Année hydrologique dont: Hiver Été
	14 405	13 643	+ 762	+ 5,6	
	8 331	7 934	+ 397	+ 5,0	
	6 074	5 709	+ 365	+ 6,4	

3.6.2.2 Betrieb

Die Elektrizitätserzeugung der Kernkraftwerke lag im Kalenderjahr 1981 um 799 GWh oder 5,8 % höher als im Vorjahr. Allein das Kernkraftwerk Gösgen hat in seinem zweiten vollen Betriebsjahr 614 GWh mehr elektrische Energie an das Netz abgegeben als im Vorjahr. Damit stieg die Arbeitsverfügbarkeit dieser Anlage von 74,0 % (1980) auf 81,6 % (1981).

Auch die drei anderen, bereits seit längerem in Betrieb stehenden Kernkraftwerke Beznau I und II (je 350 MWe, Druckwasserreaktoren) und Mühleberg (320 MWe, Siedewasserreaktor) erreichten mit durchschnittlich 88,3 % hohe Arbeitsverfügbarkeiten (Details s. Tabelle 14). Im internationalen Vergleich zählen diese drei Anlagen damit zu den Kernkraftwerken mit der besten Arbeitsverfügbarkeit. Die hohe Arbeitsausnutzung zeigt an, dass auch im abgelaufenen Jahr keine Störungen in nennenswertem Ausmass aufgetreten sind.

Von der gesamten Elektrizitätserzeugung durch Kernkraftwerke entfielen 58,0 % auf das Winter- und 42,0 % auf das Sommerhalbjahr. Diese Produktionsverteilung ist typisch, da normalerweise im Sommer infolge Kontroll- und Unterhaltsarbeiten sowie wegen Nachladens von Kernbrennstoff die Betriebsstundenzahl zur Stromerzeugung tiefer liegt als im Winter (Tabelle 15).

3.6.2.2 Exploitation

Durant l'année civile 1981, la production d'électricité des centrales nucléaires a été de 799 GWh (5,8 %) plus élevée que l'année précédente. La seule usine de Gösgen a fourni au réseau, pendant sa deuxième année de pleine exploitation, 614 GWh de plus que la première année. Sa disponibilité de fonctionnement est ainsi passée de 74,0 % (1980) à 81,6 % (1981).

Les trois autres centrales nucléaires en service (Beznau I et II, 350 MW chacune, réacteurs à eau pressurisée et Mühleberg, 320 MW, réacteur à eau bouillante) ont également présenté une disponibilité élevée (88,3 % - détails: voir tableau 14). Ces trois centrales restent donc, sur le plan mondial, parmi celles qui atteignent le facteur d'utilisation le plus élevé, ce qui signifie qu'elles n'ont souffert d'aucune perturbation notable durant l'année écoulée.

Cette électricité a été produite à raison de 58,0 % pour le semestre d'hiver et de 42,0 % pour le semestre d'été. Il s'agit là d'une répartition typique pour les centrales nucléaires, car dans la règle, le temps de production est moins long en été par suite des travaux de contrôle et d'entretien, ainsi que de la recharge du combustible (tableau 15).

Kernkraftwerke der Schweiz: Elektrizitätserzeugung und Arbeitsverfügbarkeiten
Centrales nucléaires en Suisse: Production d'énergie électrique et disponibilité

Tabelle 14
Tableau 14

	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	
Beznau I (350 MWe netto)												Beznau I (350 MWe nets)
Erzeugung GWh	1 622	1 320	1 653	2 346	2 489	2 547	2 596	2 762	2 655	2 652	2 570	Production en GWh
Arbeitsverfügbarkeit (%)	52,9	43,1	53,9	76,5	81,2	83,1	84,7	90,1	86,6	86,5	83,8	Disponibilité (%)
Beznau II (350 MWe netto)												Beznau II (350 MWe nets)
Erzeugung GWh	198	2 508	2 223	2 528	2 547	2 650	2 691	2 754	2 703	2 558	2 769	Production en GWh
Arbeitsverfügbarkeit (%)	6,5	81,8	72,5	82,5	83,1	86,4	87,8	89,8	88,2	83,4	90,3	Disponibilité (%)
Mühleberg (320 MWe netto)												Mühleberg (320 MWe nets)
Erzeugung GWh	23	822	2 020	1 856	2 355	2 364	2 441	2 479	2 483	2 493	2 549	Production en GWh
Arbeitsverfügbarkeit (%)	0,8	29,3	72,1	66,2	84,0	84,3	87,1	88,4	88,6	88,9	90,9	Disponibilité (%)
Gösgen (920 MWe netto)												Gösgen (920 MWe nets)
Erzeugung GWh	-	-	-	-	-	-	-	-	3 402	5 960	6 574	Production en GWh
Arbeitsverfügbarkeit (%)	-	-	-	-	-	-	-	-	42,2	74,0	81,6	Disponibilité (%)
Total Erzeugung GWh	1 843	4 650	5 896	6 730	7 391	7 561	7 728	7 995	11 243	13 663	14 462	Production totale en GWh

3.6.2.3 Die Höchstleistungen

Aufgrund der für jeden dritten Mittwoch des Monats erstellten Belastungsdiagramme wurden die Leistungswerte gemäss Tabelle 15 registriert.

3.6.2.3 Puissances maximales

Le diagramme de charge établi le troisième mercredi de chaque mois a permis de relever les puissances selon le tableau 15.

*Höchstleistungen der Kernkraftwerke
Puissances maximales des centrales nucléaires*

Tabelle 15
Tableau 15

	1980/81	1979/80	
Maximale Leistung der Kernkraftwerke (gleichzeitig)			Puissance maximum simultanée des centrales nucléaires
Winter	1 941 MW	1 930 MW	Hiver
Sommer	1 909 MW	1 910 MW	Été
Benützungsdauer der maximalen Leistung			Durée d'utilisation de la puissance maximum
Winter	4 292 Stunden	4 110 heures	Hiver
Sommer	3 182 Stunden	2 990 heures	Été
Jahr	7 421 Stunden	7 060 heures	Année

3.6.3 Die konventionell-thermische Erzeugung

3.6.3 Production thermique classique

3.6.3.1 Übersicht

3.6.3.1 Aperçu

Tabelle 16 – Tableau 16

Periode	1981	1980	Veränderung – Variation		Période
	GWh			%	
Kalenderjahr	956	957	– 1	– 0,1	Année civile
Hydrologisches Jahr davon: Winter Sommer	1980/81	1979/80			Année hydrologique dont: Hiver Été
	951	1 379	– 428	– 31,0	
	701	1 093	– 392	– 35,9	
	250	286	– 36	– 12,6	

3.6.3.2 Einsatz der konventionell-thermischen Kraftwerke

Das grösste Kraftwerk dieser Erzeugungskategorie ist leistungsmässig das ölthermische Kraftwerk Vouvry (284 MW). Es produzierte im Jahre 1981 286 GWh elektrische Energie. Der Anteil dieses Werks an der gesamten konventionell-thermischen Erzeugung macht damit rund 30% aus.

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 Kehrlichtverbrennungsbetriebe und die in Kombination

3.6.3.2 Exploitation des centrales thermiques classiques

Dans cette catégorie, l'installation la plus puissante est la centrale thermique à huile de Vouvry (284 MW). En 1981, elle a produit 286 GWh d'énergie électrique, ce qui représente environ 30% de l'ensemble de la production thermique classique.

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

*Höchstleistungen der konventionell-thermischen Kraftwerke
Puissances maximales des centrales thermiques classiques*

Tabelle 17
Tableau 17

	1980/81	1979/80	
Gleichzeitig aufgetretene maximale Leistung			Puissance maximum effective simultanée
Winter	464 MW	400 MW	Hiver
Sommer	175 MW	100 MW	Été
Benützungsdauer der gleichzeitig aufgetretenen maximalen Leistung			Durée d'utilisation de la puissance maximum effective simultanée
Winter	1 511 Stunden	2 740 heures	Hiver
Sommer	1 429 Stunden	2 780 heures	Été
Jahr	2 050 Stunden	3 460 heures	Année

mit Fernheizungen arbeitenden Stromerzeuger. Gesamthaft handelt es sich bei diesen übrigen Kraftwerken um eine Leistung von rund 400 MW.

3.6.3.3 Höchstleistungen

Aufgrund der für jeden dritten Mittwoch des Monats erstellten Belastungsdiagramme wurden die Leistungswerte gemäss Tabelle 17 registriert.

centrales reliées à un système de chauffage à distance. La puissance totale de ces autres installations est de 400 MW en chiffres ronds.

3.6.3.3 Puissances maximales

Les diagrammes de charge établis le troisième mercredi de chaque mois donnent les puissances selon le tableau 17.

4. Verbrauch elektrischer Energie

4.1 Übersicht über den Endverbrauch

Periode	1981	1980	Veränderung - Variation		Période
	GWh			%	
Kalenderjahr	36 194	35 252	+ 942	+ 2,7	Année civile
Hydrologisches Jahr davon: Winter Sommer	1980/81	1979/80			Année hydrologique dont: Hiver Eté
	35 921	34 645	+ 1 276	+ 3,7	
	19 447	18 379	+ 1 068	+ 5,8	
	16 474	16 266	+ 208	+ 1,3	

Tabelle 18 - Tableau 18

4. Consommation d'énergie électrique

4.1 Aperçu de la consommation finale

4.2 Beurteilung der gesamten Verbrauchsentwicklung

Der Endverbrauch hat sich im Kalenderjahr 1981 um 2,7% auf 36194 GWh erhöht. Der Zuwachs beim Stromkonsum war damit im Jahr 1981 niedriger als in den vorangegangenen 5 Jahren. Die abgeschwächte Nachfrageentwicklung dürfte unter anderem durch das gemässigte Wirtschaftswachstum beeinflusst worden sein.

Im Durchschnitt der Jahre 1976-1981 betrug die Zunahme 3,9%. Die Kategorie «Haushalt, Gewerbe, Landwirtschaft, Dienstleistungen» wies in diesem Zeitraum mit +4,8% einen überdurchschnittlichen Zuwachs auf, während sich die Indu-

4.2 Appréciation de l'évolution globale de la consommation

La consommation finale a crû de 2,7% en 1981, atteignant 36194 GWh. L'augmentation a été plus faible que les cinq années précédentes. Ce fléchissement pourrait être lié à la croissance économique modérée qui l'a accompagné.





La croissance moyenne de la demande a été de 3,9% durant les années 1976-1981. Particulièrement forte dans la catégorie «Ménages, artisanat, agriculture, services» (+4,8%), elle est cependant restée inférieure à la moyenne calculée sur 6 années dans l'industrie (+2,7%) et dans les chemins de fer (+1,6%; v. aussi fig. 6).

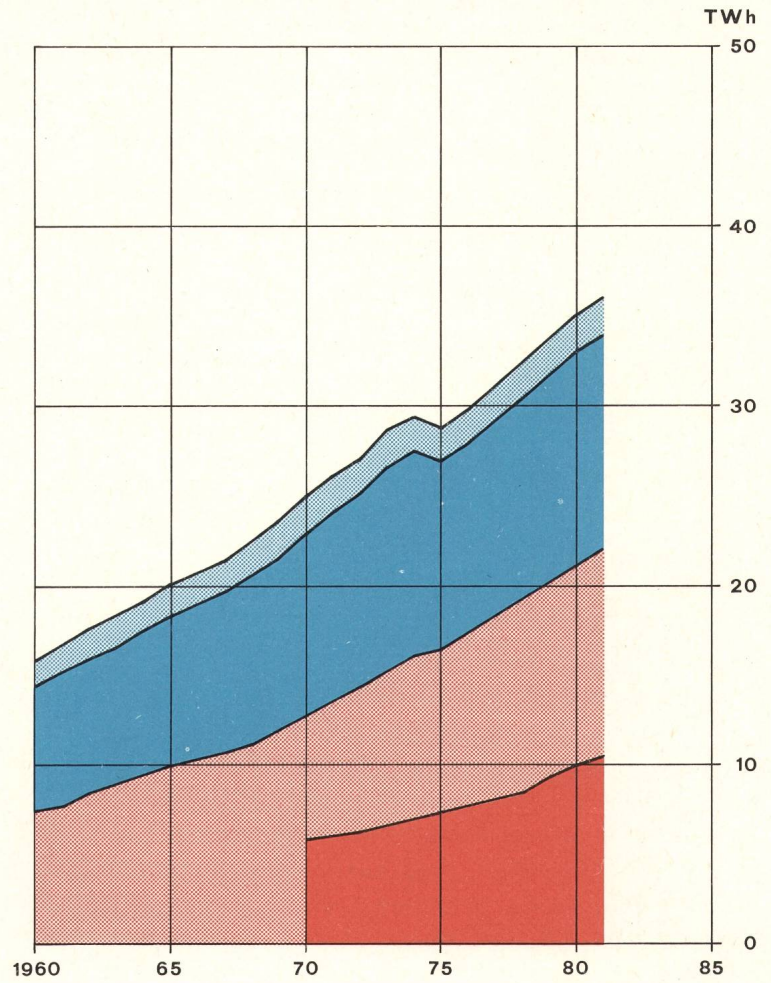
Verbrauch nach Kategorien Consommation par catégories

Kalenderjahr Année civile	Landesverbrauch Consommation du pays		Endverbrauch - Consommation finale						
			Haushalt, Gewerbe, Landwirtschaft und Dienstleistungen Ménages, artisanat, agriculture et services		Industrie		Verkehr Transport		Total = 100%
	GWh	Veränderung gegenüber Vorjahr Variation par rapport à l'année précédente %	GWh	Anteil Quote-part %	GWh	Anteil Quote-part %	GWh	Anteil Quote-part %	GWh
1971	29 130	+4,4	13 588	51,8	10 644	40,6	2 016	7,6	26 248
1972	30 172	+3,6	14 378	53,0	10 752	39,6	2 011	7,4	27 141
1973	31 933	+5,8	15 510	53,9	11 237	39,1	2 027	7,0	28 774
1974	32 638	+2,2	16 213	54,8	11 380	38,5	1 974	6,7	29 567
1975	32 071	-1,7	16 587	57,4	10 431	36,1	1 885	6,5	28 903
1976	32 982	+2,8	17 390	58,2	10 568	35,3	1 945	6,5	29 903
1977	34 441	+4,4	18 324	58,6	10 966	35,0	1 999	6,4	31 289
1978	35 595	+3,4	19 308	59,5	11 122	34,3	2 034	6,2	32 464
1979	36 918	+3,7	20 165	59,7	11 539	34,2	2 062	6,1	33 766
1980	38 450	+4,1	21 265	60,3	11 899	33,8	2 088	5,9	35 252
1981	39 408	+2,5	22 016	60,8	12 073	33,4	2 105	5,8	36 194

Tabelle 19
Tableau 19

Fig. 6
Entwicklung der einzelnen Verbrauchskategorien seit 1960
Evolution des différentes catégories de consommation depuis 1960

-  Verkehr
Transport
-  Industrie
-  Haushalt, Gewerbe,
Landwirtschaft und Dienstleistungen
Ménages, artisanat, agriculture et services
-  Haushalt allein
(Daten seit 1969/70 verfügbar)
Dont ménages seuls
(données disponibles depuis 1969/70)



strie (+2,7%) und die Bahnen (+1,6%) unter dem 6jährigen Mittel entwickelten (s. auch Fig. 6).

In Tabelle 19 und Figur 7 wird ersichtlich, wie sich die Anteile der Verbrauchergruppen am Endverbrauch binnen 10 bzw. 20 Jahren verändert haben.

Le tableau 19 et la fig. 7 montrent les changements intervenus en 10 resp. 20 ans dans la répartition de la consommation finale par catégories de consommation.

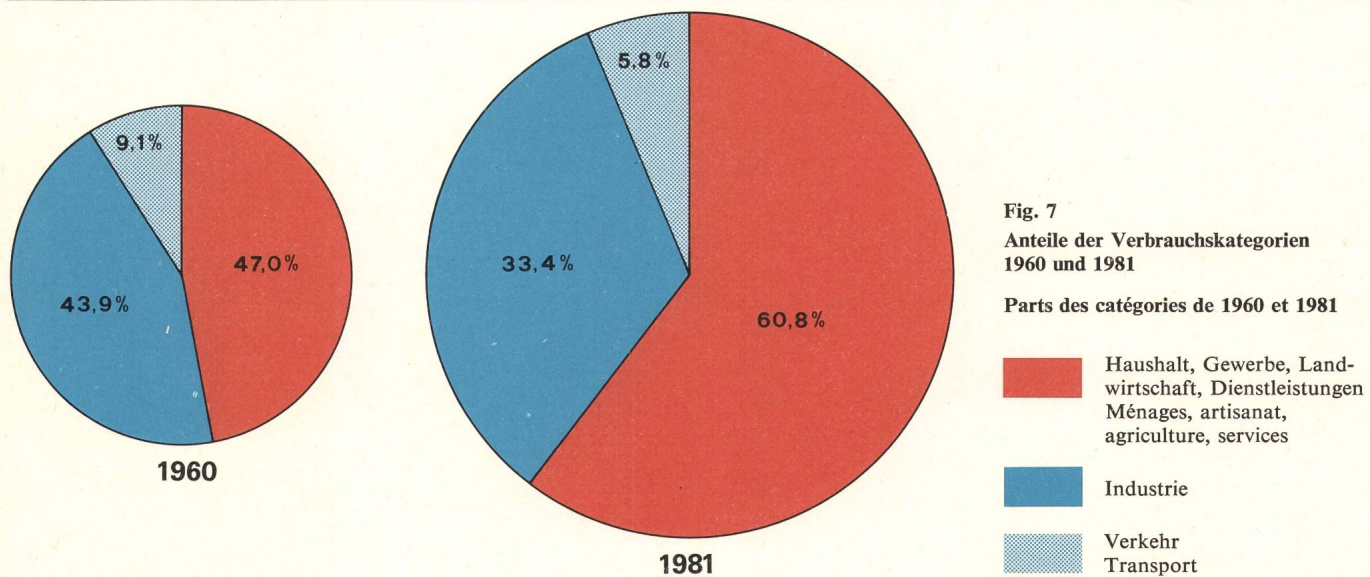



Fig. 7
Anteile der Verbrauchskategorien 1960 und 1981
Parts des catégories de 1960 et 1981

-  Haushalt, Gewerbe, Landwirtschaft, Dienstleistungen
Ménages, artisanat, agriculture, services
-  Industrie
-  Verkehr
Transport

Jahr ¹⁾ Année ¹⁾	Pro-Kopf-Verbrauch Consommation par habitant kWh
1950	1 800
1960	3 122
1970	4 003
1972	4 251
1973	4 474
1974	4 589

¹⁾ 1950 = hydrologisches Jahr 1949/50; übrige Jahre = Kalenderjahr.

Jahr ¹⁾ Année ¹⁾	Pro-Kopf-Verbrauch Consommation par habitant kWh
1975	4 513
1976	4 712
1977	4 945
1978	5 123
1979	5 312
1980	5 531
1981	5 657

¹⁾ 1950 = année hydrologique 1949/50; les autres dates se réfèrent aux années civiles.

4.3 Pro-Kopf-Verbrauch

Der Pro-Kopf-Verbrauch auf Endenergiestufe (Tabelle 20) ist in der Schweiz innert Jahresfrist um 2,3% gestiegen. Seit 1950 hat sich der Elektrizitätskonsum je Einwohner damit mehr als verdreifacht.

In Figur 8 wird ein Vergleich des Pro-Kopf-Konsums zwischen der Schweiz und einigen ausgewählten westeuropäischen Ländern gezogen. In bezug auf diesen spezifischen Elektrizitätsverbrauch befindet sich die Schweiz zusammen mit Deutschland im vorderen Feld unter den aufgeführten Staaten. Die grösste Energieintensität beim Strom weist Finnland auf (1980: 7878 kWh pro Kopf), gefolgt von Deutschland (5691) und der Schweiz (5531). Verhältnismässig eng beisammen liegt der Pro-Kopf-Konsum von Belgien (4562), Österreich (4482), Grossbritannien (4354), Frankreich (4316) sowie von den Niederlanden (4165).

Massgeblich für die Höhe des Pro-Kopf-Konsums ist unter anderem die anteilmässige Bedeutung der elektrischen Energie am gesamten Energiekonsum eines Landes. So macht diese Quote in Finnland rund einen Drittel aus; in der Schweiz beträgt dieser Anteil etwa einen Fünftel.

Hinzu kommt, dass in Finnland wie übrigens auch in Deutschland und Belgien Industriebranchen mit einer relativ hohen Energieintensität überdurchschnittlich vertreten sind (z. B. Metallgewinnung, Metallverarbeitung, Chemie). Die Schweiz importiert in bedeutendem Ausmass solche Industriegüter mit hoher Energiedichte. Ohne diese Möglichkeit der Einfuhr «versteckter» oder «grauer» Energie wäre demnach der Stromverbrauch in unserem Land um einiges höher.

4.3 Consommation par habitant

La consommation finale par habitant en Suisse (tableau 20) s'est accrue de 2,3% en une année. Ainsi, ce paramètre a plus que triplé depuis 1950.

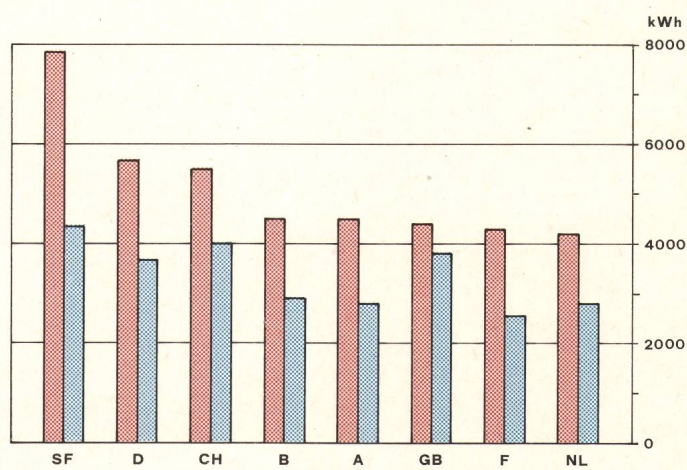
La fig. 8 permet de comparer la consommation d'électricité par habitant en Suisse et dans certains pays d'Europe occidentale. Notre pays est, avec la Finlande et l'Allemagne fédérale, dans le peloton de tête des nations considérées. Le record est détenu par la Finlande (1980: 7878 kWh par habitant), suivie de l'Allemagne (5691) et de la Suisse (5531). Les pays suivants se différencient assez peu: Belgique (4562), Autriche (4482), Grande-Bretagne (4354), France (4316) et Pays-Bas (4165).

La consommation par habitant dépend dans une large mesure de la place qu'occupe l'électricité dans la consommation totale d'énergie du pays considéré. Cette relation est proche d'un tiers en Finlande, alors qu'elle est d'un cinquième en Suisse.

A cela s'ajoute que la Finlande (de même que l'Allemagne et la Belgique) compte une proportion particulièrement élevée d'entreprises industrielles grosses consommatrices d'électricité (mines, transformation des métaux, chimie, etc.). La Suisse importe de grandes quantités de biens produits par des entreprises de ce genre. Notre consommation d'électricité serait sensiblement plus élevée sans la possibilité d'acquérir à l'étranger cette «énergie grise».

Fig. 8
 Stromverbrauch pro Kopf einiger Länder Europas
 Consommation d'électricité par habitant dans quelques pays européens

1980
 1970



Quelle - Source: Bulletin annuel de Statistique de l'Énergie Électrique pour l'Europe, 1980, UNO/ONU 1981

4.4 Die einzelnen Verbrauchskategorien

4.4.1 Haushalt, Gewerbe, Landwirtschaft und Dienstleistungen

Statistische Angaben in diesem Abschnitt sind nur für das hydrologische Jahr möglich.

Insgesamt betrug der Elektrizitätsverbrauch in dieser Kategorie im hydrologischen Jahr 1980/81 21 785 GWh, das sind 4,5% mehr als im Vorjahr. Eine jährlich durchgeführte Erhebung, mit der rund 80% des Verbrauchs dieser Kategorie erfasst werden, erlaubt es, diesen statistischen Sammelposten nach den wichtigsten Verbrauchsgruppen aufzuteilen und so detailliertere Informationen zu gewinnen (Tabelle 21).

Aufteilung des Verbrauchs der Kategorie Haushalt, Gewerbe, Landwirtschaft und Dienstleistungen Répartition de la consommation dans la catégorie ménages, artisanat, agriculture et services

Tabelle 21
Tableau 21

Hydrologisches Jahr Année hydrologique	Haushalt Ménages	Gewerbe und Dienstleistungen Artisanat et services	Landwirtschaftliche Betriebe Exploitations agricoles	Öffentliche Beleuchtung Eclairage public	Total
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	7 740	8 718	293	381	17 132
1976/77	8 189	9 226	317	389	18 121
1977/78	8 552	9 712	366	403	19 033
1978/79	9 441	9 798	334	413	19 986
1979/80	9 973	10 110	320	435	20 838
1980/81	10 167	10 775	389	454	21 785
davon: Winter/Hiver	5 792	5 900	158	268	12 118
dont: Sommer/Été	4 375	4 875	231	186	9 667

Der Stromkonsum in der Gruppe *Haushaltungen* stieg um 1,9%. Inwieweit sich dabei eine verstärkte Substitution von Erdöl durch Elektrizität ausgewirkt hat, lässt sich aufgrund der verfügbaren Statistiken nicht nachweisen. Fest steht, dass der Strombedarf für die Raumheizung und Warmwasserbereitung im abgelaufenen Jahr erneut stark zugenommen hat.

Mit den neuesten Volkszählungsergebnissen lässt sich nunmehr auch ein Vergleich des Haushalt-Stromverbrauchs pro Haushalt für die hydrologischen Jahre 1970/71 und 1980/81 ziehen. Darnach ist die von den Haushalten nachgefragte Elektrizität pro Haushalt von 2941 kWh (1970/71) auf 4156 kWh (1980/81), das heisst um 41,3%, gestiegen.

Der Verbrauch der Gruppen *Gewerbe einschliesslich der Dienstleistungen* und *öffentliche Beleuchtung* nahm innert Jahresfrist um 6,6% bzw. 4,4% zu.

4.4.2 Industrie

Der Verbrauch der Industrie an elektrischer Energie betrug im Jahre 1981 12 073 GWh.

Der Elektrizitätsverbrauch der Industrie folgt bekanntlich der wirtschaftlichen Entwicklung. Waren die Jahre 1975, 1976 und 1978 ausgeprägte Phasen der Rezession bzw. Stagnation, so standen die Jahre 1979 und 1980 im Zeichen einer beachtlichen wirtschaftlichen Erholung. Entsprechend waren die Auswirkungen auf den industriellen Stromverbrauch: 1975 schrumpfte dieser um 8,3%; 1976 und 1978 wurden bescheidene Zunahmen von 1,3 bis 1,4% verzeichnet. Dagegen stieg der Stromverbrauch dieser Kategorie in den Jahren 1979 und 1980 um 3,7% bzw. 3,1%.

4.4 Les différentes catégories de consommation

4.4.1 Ménages, artisanat, agriculture et services

Les données statistiques figurant sous ce chapitre ne sont indiquées que pour l'année hydrologique.

La consommation totale d'électricité dans cette catégorie d'utilisateurs a atteint 21 785 GWh durant l'année hydrologique 1980/81 (+4,5%). Un relevé annuel, portant sur 80% de cette consommation, permet de la répartir entre les principaux groupes d'utilisateurs pour obtenir des informations statistiques plus détaillées (tableau 21).

La consommation du groupe *ménages* s'est accrue de 1,9%. Les statistiques disponibles ne permettent pas de déterminer la part de cet accroissement due au remplacement du pétrole par l'électricité. Il est néanmoins certain que la consommation d'électricité pour le chauffage et la préparation d'eau chaude a sensiblement augmenté au cours de l'année écoulée.

Les résultats du dernier recensement permettent de comparer la consommation d'électricité par ménage durant les années hydrologiques 1970/71 et 1980/81. La demande est passée de 2941 kWh à 4156 kWh, ce qui représente un accroissement de 41,3%.

La consommation des groupes *artisanat y compris les services* et *éclairage public* s'est accrue de 6,6% et 4,4% respectivement par rapport à l'année précédente.

4.4.2 Industrie

L'industrie a consommé 12 073 GWh d'électricité en 1981.

On sait que ce chiffre dépend de l'évolution économique. Si les années 1975, 1976 et 1978 se sont caractérisées par la récession ou la stagnation, on constate en revanche un remarquable raffermissement de la conjoncture en 1979/1980. La consommation d'électricité dans l'industrie reflète ces fluctuations: elle a diminué de 8,3% en 1975; elle a légèrement augmenté (1,3 et 1,4%) en 1976 et 1978; en revanche, elle a crû de 3,7% et de 3,1% en 1979 et 1980.

En 1981, l'accroissement de la demande d'électricité industrielle s'est sensiblement atténué (+1,5% par rapport à l'année précédente), dans le contexte d'une croissance économique plutôt modérée.

Jahr Année		Allgemeine Industrie ¹⁾ Industrie en général ¹⁾	Elektrochemie, -metallurgie und -thermie ²⁾ Electrochimie, -métallurgie et -thermie ²⁾	Elektrokessel Chaudières électriques	Total
		GWh			
Kalenderjahr Année civile	1960	3 053	3 455	461	6 969
	1970	5 782	4 446	126	10 354
	1975	6 192	4 143	96	10 431
	1976	6 458	4 071	39	10 568
	1977	6 716	4 188	62	10 966
	1978	6 822	4 246	54	11 122
	1979	7 074	4 389	76	11 539
	1980	7 294	4 516	89	11 899
	1981	7 406	4 569	98	12 073
Hydrologisches Jahr Année hydrologique	1950/51	1 797	2 364	1 024	5 185
	1960/61	3 292	3 571	487	7 350
	1970/71	5 914	4 534	128	10 576
	1974/75	6 313	4 344	94	10 751
	1975/76	6 356	4 024	42	10 422
	1976/77	6 685	4 165	62	10 912
	1977/78	6 793	4 217	53	11 063
	1978/79	7 014	4 357	70	11 441
	1979/80	7 189	4 461	86	11 736
	1980/81	7 383	4 556	98	12 037

¹⁾ Industrielle Betriebe im Sinne des Arbeitsgesetzes mit mehr als 20 Arbeitern und mehr als 60000 kWh Jahresverbrauch.

²⁾ Betriebe der unter ¹⁾ erwähnten Art mit mehr als 200000 kWh Elektrizitätsverbrauch pro Jahr.

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 est supérieure à 200 000 kWh par an.

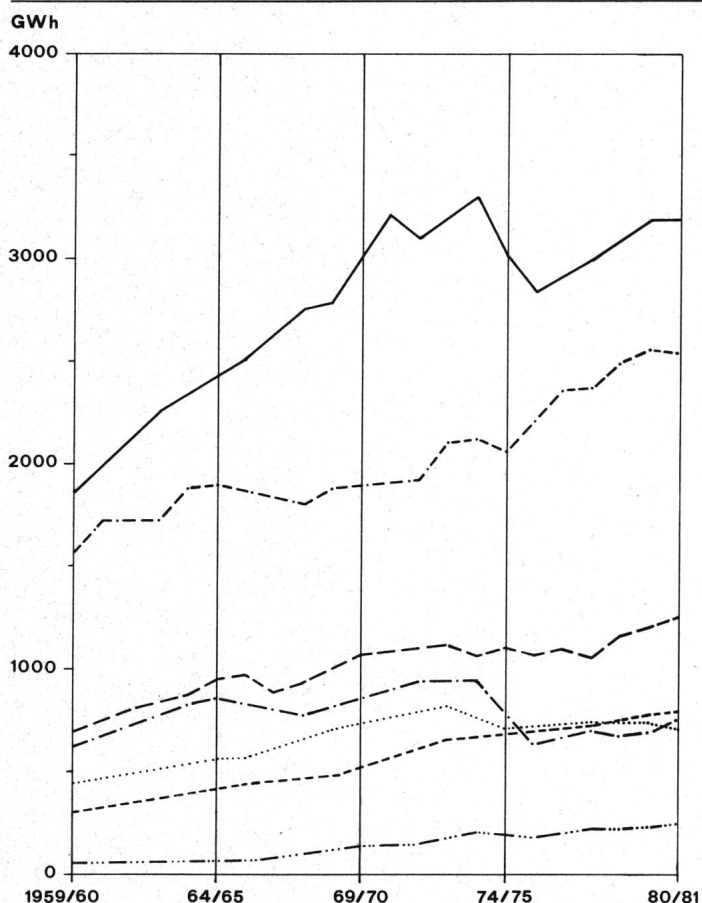


Fig. 9
Elektrizitätsverbrauch einiger ausgewählter Wirtschaftszweige seit 1959/60 (hydrologisches Jahr)

Consommation d'électricité de quelques branches économiques sélectionnées depuis 1959/60 (année hydrologique)

- Metallindustrie und -gewerbe
Industrie métallurgique et artisans sur métaux
- - - Chemische Industrie
Industrie chimique
- · - Maschinen, Apparate, Fahrzeuge
Machines, appareils, véhicules
- - - - Bearbeitung von Steinen und Erden
Mise en œuvre de la terre et de la pierre
- Textilindustrie
Industrie textile
- - - - Herstellung von Nahrungs- und Futtermitteln, Herstellung von Spirituosen und Getränken
Fabrication de produits alimentaires et fourragers, fabrication de spiritueux et d'autres boissons
- · · · · Kautschukindustrie, Kunststoffverarbeitung
Industrie du caoutchouc et des matières plastiques

1981 liess die industrielle Nachfrage nach elektrischer Energie im Zeichen eines eher gedämpften Wirtschaftswachstums merklich nach (+1,5% gegenüber Vorjahr).

Bemerkenswert ist, dass der Elektrizitätsverbrauch in der Industrie seit Beginn der siebziger Jahre tiefere Zuwachsraten aufweist als die Gruppe Haushalt, Gewerbe, Landwirtschaft und Dienstleistungen. Diese Feststellung dürfte auf verschiedene Gründe zurückzuführen sein: Nebst dem Gang der Wirtschaft dürften Sparmassnahmen sowie die Möglichkeit der Substitution den industriellen Stromverbrauch massgeblich beeinflusst haben (Tabellen 19 und 22; Fig. 9).

Zur Industrie gehören die Gruppen «allgemeine Industrie», «Elektrochemie, -metallurgie und -thermie» sowie die «Elektrokessel». Während letztere im Verlauf der Jahrzehnte bedeutungslos geworden sind, haben die beiden ersten Gruppen ihren Strombedarf seit den fünfziger Jahren vervielfacht.

4.4.3 Verkehr

Zur Bewältigung der Transportleistungen des öffentlichen Verkehrs (vor allem Bahnen) wurden 1981 2105 GWh an elektrischer Energie benötigt; dies entspricht einem Jahreszuwachs von 0,8%. Abgesehen vom rezessionsbedingten Rückschlag im Jahre 1975 blieb der Stromverbrauch in diesem Sektor in den letzten 10 Jahren erstaunlich stabil.

4.5 Höchstlast des Landesverbrauchs

Nach den für jeden dritten Mittwoch des Monats erstellten Belastungsdiagrammen ergaben sich Höchstlasten gemäss Tabelle 23.

Die jährlichen Höchstlasten des Landesverbrauchs und der gesamten Abgabe sind in Tabelle 24 wiedergegeben.

Il convient de relever que, depuis le début des années 70, la consommation d'électricité dans ce secteur augmente moins rapidement que dans le groupe ménages, artisanat, agriculture et services. Il paraît y avoir diverses raisons à cela: s'ajoutant à la conjoncture, les efforts d'économies et de remplacement du pétrole auront marqué l'évolution de la demande d'électricité (tab. 19 et 22, fig. 9).

L'industrie comprend les groupes «Industrie en général», «Electrochimie, électrometallurgie et électrothermie» ainsi que «Chaudières électriques». Si ces dernières sont devenues quantité négligeable au fil des décennies, la consommation des deux premiers groupes, en revanche, s'est multipliée depuis les années 50.

4.4.3 Transports

Le fonctionnement des transports publics (des chemins de fer surtout) a nécessité 2105 GWh (+0,8%) en 1981. A part un recul imputable à la récession en 1975, la consommation dans ce secteur est restée étonnamment stable ces 10 dernières années.

4.5 Charge maximum de la consommation du pays

Le diagramme de charge établi le troisième mercredi de chaque mois fournit les charges maximales selon le tableau 23.

Le tableau 24 montre les charges annuelles maximales de la consommation du pays et de la fourniture totale.

Höchstlast des Landesverbrauchs

Charge maximum de la consommation du pays

Tabelle 23

Tableau 23

	1980/81	1979/1980	
Landesverbrauch			Consommation du pays
Winter	6 526 MW (17. Dezember) (17 décembre)	6 710 MW (16. Januar) (16 janvier)	Hiver
Sommer	6 070 MW (16. September) (16 septembre)	5 900 MW (18. Juni) (18 juin)	Été
Benützungsdauer			Durée d'utilisation
Winter	3 250 Stunden	2 990 heures	Hiver
Sommer	2 960 Stunden	3 010 heures	Été
Jahr	6 000 Stunden	5 630 heures	Année
Gesamte Abgabe, d.h. Landesverbrauch zuzüglich Ausfuhrüberschuss	9 231 MW (19. August) (19 août)	9 550 MW (17. Oktober) (17 octobre)	Consommation totale du pays + excédent d'exportation
Ausfuhrüberschuss	3 380 MW (19. August) (19 août)	4 390 MW (17. Oktober) (17 octobre)	Excédent d'exportation
Einfuhrüberschuss	1 238 MW (21. Januar) (21 janvier)	1 560 MW (19. März) (19 mars)	Excédent d'importation
Pumpen	710 MW (17. Juni) (17 juin)	835 MW (16. Juli) (16 juillet)	Pompes

Jahr ²⁾ Année ²⁾	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
1975	5 910		Dezember	Décembre	9 220		September	Septembre
1976	6 120		Dezember	Décembre	7 630		Dezember	Décembre
1977	6 350		Dezember	Décembre	9 020		Juli	Juillet
1978	6 230		Dezember	Décembre	8 660		März	Mars
1979	6 290		Januar	Janvier	9 550		Oktober	Octobre
1980	6 710		Januar	Janvier	9 369		Januar	Janvier
1981	6 936		Dezember	Décembre	9 651		Oktober	Octobre

¹⁾ Bis 1977 inklusive Speicherpumpen.

²⁾ Bis 1970/71: hydrologisches Jahr; ab 1975: Kalenderjahr.

¹⁾ Jusqu'en 1977 y compris le pompage d'accumulation.

²⁾ Jusqu'en 1970/71: année hydrologique; dès 1975: année civile.

4.6 Monatlicher Verbrauch und Saisonschwankungen

Der monatliche Energieverbrauch ist aus Tabelle 25 ersichtlich. Diese Tabelle gibt einen Überblick über die für jede Kategorie typischen saisonalen Schwankungen, indem die Indizes*) für jeden Monat im Berichtsjahr und als mehrjährige Durchschnittswerte jedes Monats wiedergegeben sind.

Aus der Übersicht geht hervor, dass längerfristig im Januar die grösste positive Abweichung vom durchschnittlichen Tagesverbrauch an Elektrizität besteht; in diesem Monat ist 10,6% mehr Strom konsumiert worden als an einem sog. «Durchschnittstag». Somit ist die gesamte Elektrizitätsnachfrage im Januar am intensivsten von allen 12 Monaten. Im Juli ist sie dagegen erwartungsgemäss am tiefsten. Interessant sind die Abweichungen in den einzelnen Verbrauchskategorien (vgl. Tabelle 25).

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

4.6 Consommation mensuelle et variations saisonnières

La consommation mensuelle d'énergie est indiquée au tableau 25. Ce tableau donne, pour chaque catégorie de consommation, un aperçu des variations typiquement saisonnières, sous forme d'un indice*) pour chaque mois de l'année d'exercice, d'une part, et d'un indice mensuel calculé sur une base multiannuelle, d'autre part.

Il ressort du tableau qu'à long terme, c'est le mois de janvier qui comporte le plus grand écart positif par rapport à la consommation journalière moyenne d'électricité. La consommation durant le premier mois de l'année est de 10,6% supérieure à celle d'un «jour moyen». La demande d'électricité y est donc la plus forte de l'année alors qu'elle est la plus faible en juillet, conformément aux prévisions. Il est intéressant d'examiner les écarts par catégories de consommateurs (tableau 25).

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

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

		Haushalt, Gewerbe, Landwirtschaft, Dienstleistungen Ménages, artisanat, agriculture, services		Verkehr Transport		Allgemeine Industrie Industrie en général		Elektrochemie, -metallurgie und -thermie Electrochimie, -métallurgie et -thermie		Landesverbrauch ¹⁾ Consommation du pays ¹⁾	
		1980/81	ø ²⁾	1980/81	ø ²⁾	1980/81	ø ²⁾	1980/81	ø ²⁾	1980/81	ø ²⁾
Oktober	Octobre	99,3	98,6	97,6	98,4	100,1	102,5	98,2	100,0	99,7	99,8
November	Novembre	110,5	109,3	104,3	101,8	107,6	107,9	104,4	103,9	108,8	107,7
Dezember	Décembre	112,9	109,9	107,7	106,3	109,2	102,8	103,6	98,1	110,5	106,6
Januar	Janvier	117,7	115,0	108,8	107,7	111,0	104,6	106,5	101,1	113,8	110,6
Februar	Février	121,7	114,0	116,8	111,9	107,0	105,7	101,6	98,6	115,9	110,1
März	Mars	108,2	106,8	106,6	104,5	97,7	100,4	96,7	97,4	104,7	104,3
April	Avril	91,6	97,7	100,9	100,1	98,7	100,5	96,4	99,9	94,6	98,6
Mai	Mai	88,5	91,3	90,9	92,5	96,3	95,9	100,5	101,8	91,7	93,5
Juni	Juin	87,9	91,1	92,7	95,3	98,7	100,7	102,3	104,0	92,0	95,0
Juli	Juillet	84,3	85,1	89,2	93,0	88,5	89,2	93,6	96,1	87,0	88,5
August	Août	85,1	87,1	90,9	92,7	89,8	91,1	94,9	96,3	87,6	89,7
September	Septembre	93,9	94,7	95,1	96,8	95,9	97,8	101,8	103,0	95,1	96,5
Winter	Hiver	111,5	108,8	106,8	105,0	105,4	104,2	101,8	99,8	108,8	106,4
Sommer	Été	88,5	91,2	93,2	95,0	94,6	95,8	98,2	100,2	91,2	93,6
Jahr	Année	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

¹⁾ Ohne Elektrokessel.

²⁾ Ermittelt auf Grund des Verbrauchs im Zeitraum 1974/75 bis 1980/81.

¹⁾ Sans chaudières électriques.

²⁾ Calculées en se fondant sur la période 1974/75 à 1980/81.

4.7 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 26 enthält die Zahlen für das Verhältnis zwischen dem Verbrauch an den Mittwochen und jenem an den Samstagen und Sonntagen.

4.8 Höchst-/Tiefstlast des Landesverbrauchs 1979–1981 im Vergleich zu 1969–1971

Die Zeit der grössten Nachfrage nach Strom und damit die grösste Netzbelastung erfolgt in der Regel tagsüber im Winter. Umgekehrt fällt die geringste Belastung meist auf die Nachtzeit in den Sommermonaten.

Um eine möglichst hohe Wirtschaftlichkeit der Investitionen zu erreichen, ist es notwendig, die Verteilanlagen möglichst gleichmässig zu nutzen. In der Praxis werden saison- oder tageszeitbedingte Nachfragespitzen zwar unvermeidlich sein, jedoch sind die Bestrebungen in der Elektrizitätswirtschaft darauf zu richten, extreme Schwankungen auszugleichen.

Figur 10 zeigt eine Gegenüberstellung von Höchst- und Tiefstlast im Durchschnitt der drei Jahre 1969–1971 und 1979–1981. Die Angaben beziehen sich auf den 3. Mittwoch jeden Monats. Die Grafik bringt deutlich zum Ausdruck, dass sich die saisonalen Schwankungen in dem für die Bemessung der Verteilkapazitäten wichtigen Höchstlastbereich binnen 10 Jahren vergrössert haben. Noch mehr liegen die Extreme im Tiefstlastbereich auseinander. Über die tageszeitlichen Verbrauchsschwankungen im hydrologischen Jahr 1980/81 gibt Figur 11 Auskunft.

4.7 Consommation des mercredis, samedis et dimanches

La consommation d'énergie des samedis et dimanches n'est établie qu'une fois par mois.

Le tableau 26 indique la valeur des rapports entre la consommation des mercredis et celle des samedis et dimanches.

4.8 Charge maximum et charge minimum dans la consommation du pays en 1969–1971 et en 1979–1981

La plus forte demande d'électricité et par conséquent la plus forte charge du réseau survient généralement en hiver et de jour. Inversement, les nuits d'été sont généralement les périodes où la consommation est la plus basse.

La meilleure rentabilité des investissements exige des installations distributrices utilisées le plus régulièrement possible. Les fluctuations de la demande journalières et saisonnières ne peuvent pas être éliminées dans la pratique, mais les entreprises électriques s'efforcent de réduire leur ampleur.

La figure 10 présente, à titre de comparaison, les charges extrêmes enregistrées durant la moyenne des trois années 1969–71 et 1979–81. Les données se rapportent au 3^e mercredi de chaque mois. Il apparaît clairement que les variations saisonnières ont augmenté dans le domaine des charges de pointe, qui est déterminant pour le calcul des capacités de distribution. L'écart est encore plus grand entre les extrêmes des charges minimales. La fig. 11 renseigne sur les fluctuations journalières de la demande durant l'année hydrologique 1980/81.

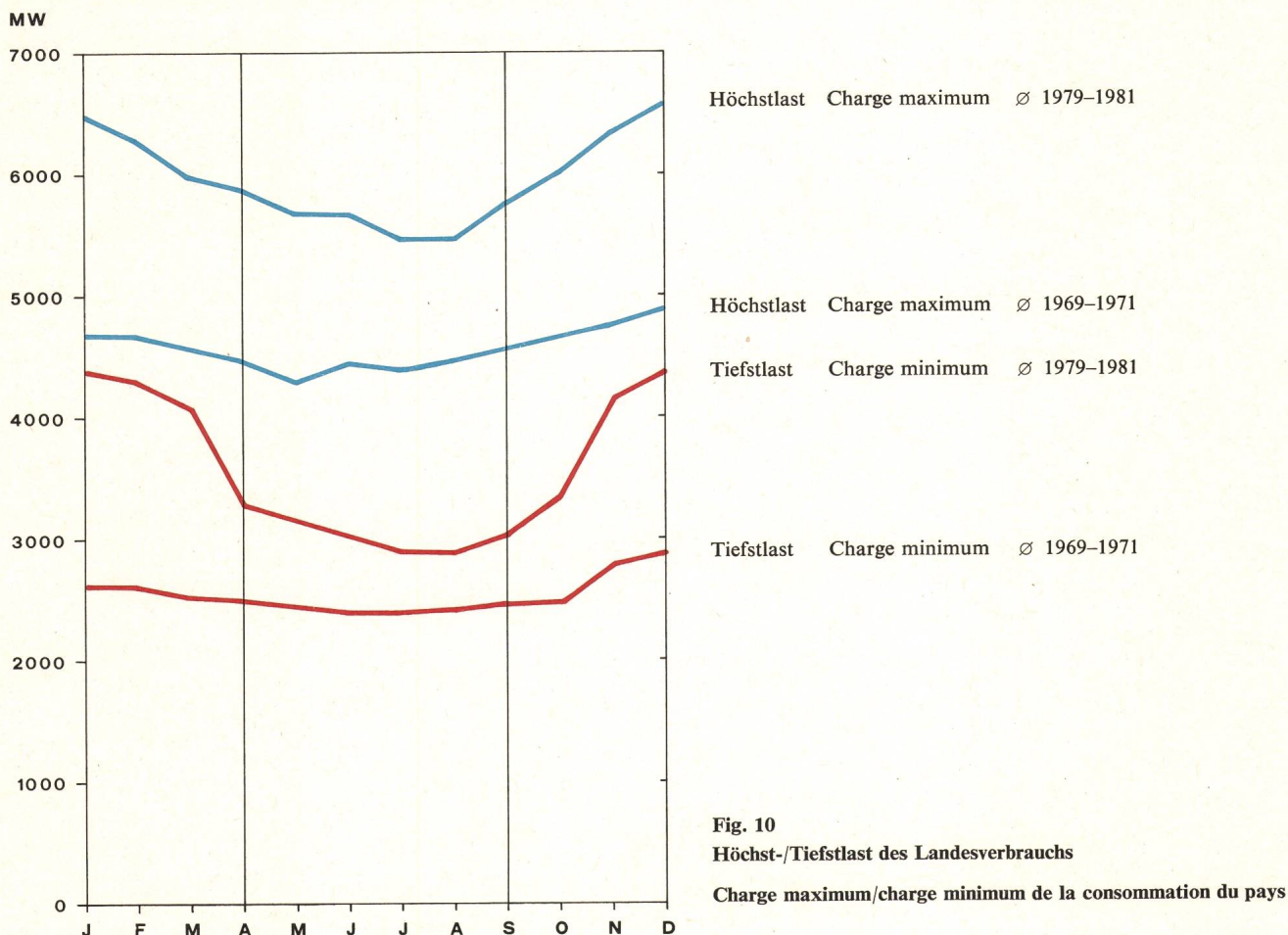
Verhältnis zwischen Mittwoch- und Wochenendverbrauch
Rapport entre la consommation des mercredis et celle du week-end

Tabelle 26
Tableau 26

Hydrologisches Halbjahr Semestre hydrologique	Landesverbrauch ¹⁾ (GWh) Consommation du pays ¹⁾ (GWh)			Landesverbrauch in % des Mittwochverbrauchs Consommation du pays en % de celle de mercredi		
	Mi – Mer	Sa	So – Di	Mi – Mer	Sa	So – Di
Winter – 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
1976/77	108,0	88,9	76,5	100	82	71
1977/78	112,5	92,3	82,1	100	82	73
1978/79	116,7	97,3	86,5	100	83	74
1979/80	118,4	101,9	91,6	100	86	77
1980/81	125,6	106,8	97,3	100	85	77
Sommer – 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
1977	99,4	84,1	76,5	100	85	77
1978	103,2	84,7	77,1	100	82	75
1979	106,7	91,5	82,3	100	86	77
1980	110,9	95,4	86,3	100	86	78
1981	112,4	96,7	89,1	100	86	79

¹⁾ Inkl. Speicherpumpen.

¹⁾ Y compris le pompage d'accumulation.



5. Tagesbelastungsverlauf und Bedarfsdeckung

5.1 Belastungsdiagramme

Von den Belastungsdiagrammen, die jeweils für den dritten Mittwoch des Monats erstellt werden, sind in Figur 11 diejenigen für die Monate Dezember 1980, März, Juni und September 1981 wiedergegeben.

Die Benützungsdauer der Höchstlast des Landesverbrauchs erreichte am dritten Mittwoch dieser Monate die in Tabelle 27 enthaltenen Werte.

5. Diagrammes de charge et couverture des besoins

5.1 Diagrammes de charge

Parmi les diagrammes de charge établis pour le 3^e mercredi de chaque mois, la fig. 11 représente ceux des mois de décembre 1980, mars, juin et septembre 1981.

La durée d'utilisation de la charge maximale de la consommation du pays a atteint, le troisième mercredi des mois en question, les valeurs indiquées au tableau 27.

Benützungsdauer der Höchstlast des Landesverbrauchs am dritten Mittwoch

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

Tabelle 27

Tableau 27

Jahr ¹⁾ Année ¹⁾	Benützungsdauer der Höchstlast des Landesverbrauchs am dritten Mittwoch (Stunden/Tag) ²⁾ Durée d'utilisation de la charge maximum de la consommation du pays le troisième mercredi (heures/jour) ²⁾				
	Dezember - Décembre	März - Mars	Juni - Juin	September - Septembre	Dezember - Décembre
1960/61	18,6	17,9	18,9	17,3	
1970/71	19,1	18,6	18,6	17,9	
1975		19,3	19,3	18,9	18,7
1976		18,7	19,1	19,2	19,4
1977		18,3	18,1	18,4	18,7
1978		18,8	18,0	18,1	19,8
1979		19,2	19,0	18,9	19,5
1980		20,1	18,1	18,5	20,1
1981		19,9	18,9	18,3	21,1

¹⁾ Bis 1970/71: hydrologisches Jahr; ab 1975: Kalenderjahr.

²⁾ Inklusive Speicherpumpen.

¹⁾ Jusqu'en 1970/71: année hydrologique; dès 1975: année civile.

²⁾ Y compris le pompage d'accumulation.

5.2 Bedarfsdeckung im Winter

Für die Bedarfsdeckung ist die Betrachtung der Winterverhältnisse von zentraler Bedeutung. Der Grund hierfür liegt einerseits darin, dass sich die Nachfrage nach Strom in den letzten Jahren immer mehr zugunsten des Winterhalbjahres verschiebt. So betrug der Anteil des Landesverbrauchs im Winter 1970/71 am Verbrauch des hydrologischen Jahres 1970/71 52,2%; 1980/81 machte die Quote bereits 54,1% aus. Andererseits fällt im Winterhalbjahr – bezogen auf den Durchschnitt der letzten 10 Jahre – nur etwa 43% der hydraulischen Jahresproduktion an.

5.2 Couverture des besoins en hiver

La situation en hiver joue un rôle déterminant dans l'analyse de la situation de l'approvisionnement. Ces dernières années, en effet, le déséquilibre de la demande d'électricité au profit de l'hiver s'est accentué. Ainsi, la consommation dans le pays en hiver 1970/71 représentait 52,2% des besoins durant toute l'année hydrologique 1970/71. Dix ans plus tard, ce chiffre était de 54,1%. A cela s'ajoute que la production hydroélectrique hivernale n'atteint que 43% (moyenne des dix dernières années) de ce qu'elle est sur l'ensemble de l'année.

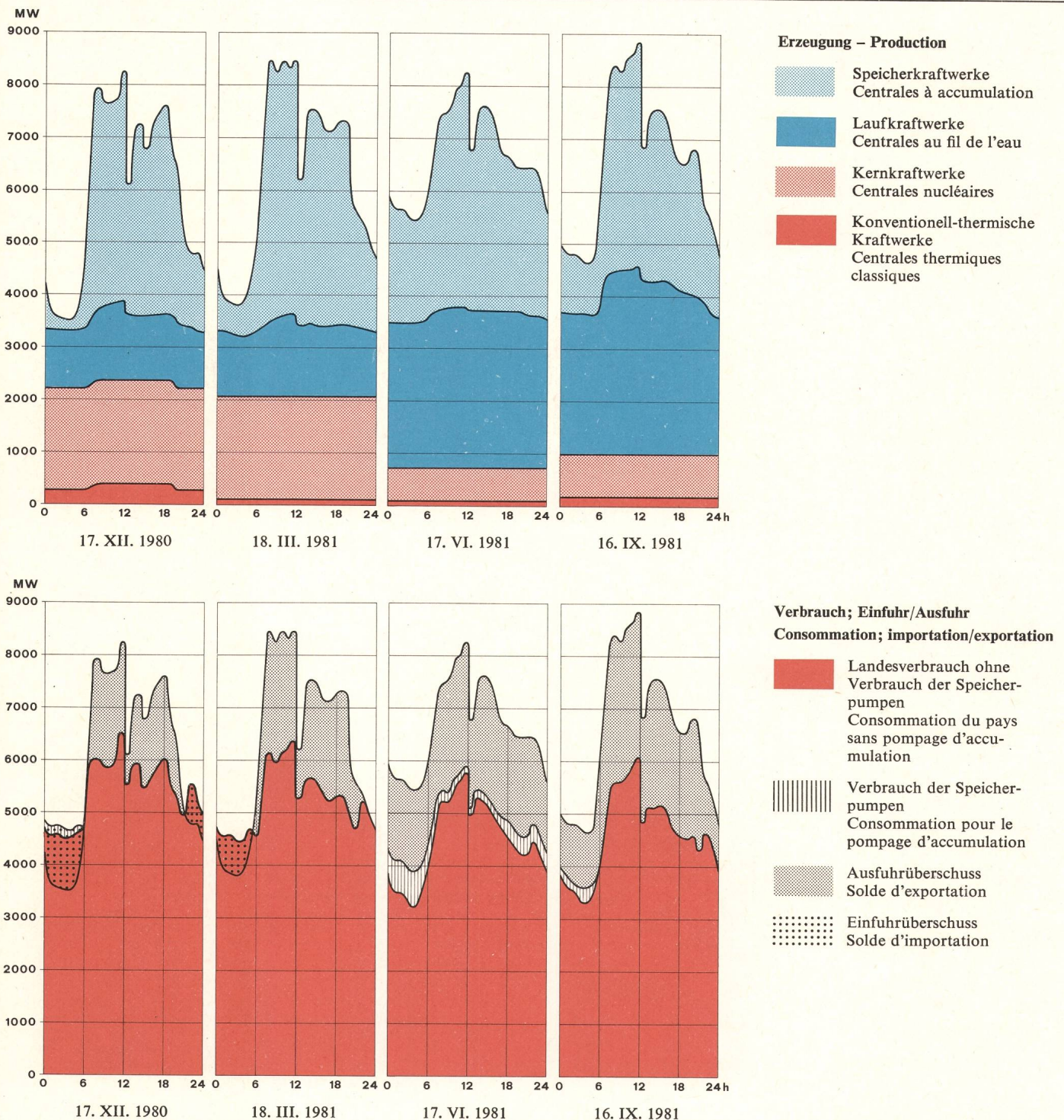


Fig. 11 Belastungsverlauf der Erzeugung (oben) und des Verbrauches (unten) am dritten Mittwoch des Monats

Fig. 11 Diagramme de la production (en haut) et de la consommation (en bas) le troisième mercredi du mois

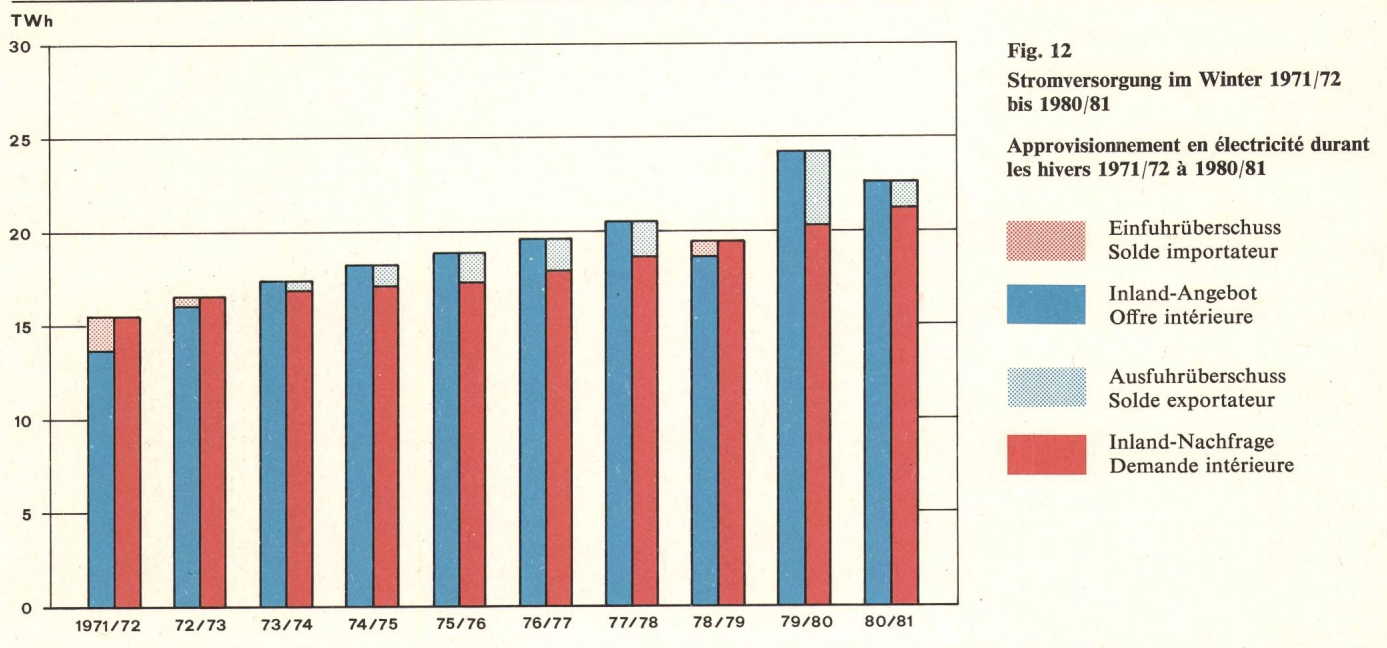


Fig. 12
Stromversorgung im Winter 1971/72
bis 1980/81

Approvisionnement en électricité durant
les hivers 1971/72 à 1980/81

- Einfuhrüberschuss
Solde importateur
- Inland-Angebot
Offre intérieure
- Ausfuhrüberschuss
Solde exportateur
- Inland-Nachfrage
Demande intérieure

Figur 12 zeigt die Stromversorgungslage im Winter der letzten 10 Jahre auf. Daraus wird ersichtlich, dass die Landesproduktion in den Wintern 1971/72, 1972/73 und 1978/79 nicht ausreichte, um den Verbrauch zu decken. Dank Stromimporten konnte die kritische Versorgungslage überbrückt werden.

In den restlichen Jahren war ein Überangebot an Strom vorhanden. Vor allem in den Wintern 1979/80 und 1980/81 wurde als Folge der Inbetriebnahme des Kernkraftwerks Gösgen ein Strompotential geschaffen, das nicht von der inländischen Nachfrage absorbiert werden konnte. Die Überdeckung des Landesverbrauchs durch die Nettoerzeugung (= Ausfuhrüberschuss) machte in diesen beiden Jahren 17% (1979/80) bzw. 6% (1980/81) aus.

6. Energieverkehr mit dem Ausland

6.1 Ausfuhr/Einfuhr von elektrischer Energie 1981

Günstige Produktionsbedingungen und ein abgeschwächter Aufwärtstrend bei der Stromnachfrage hatten im Jahre 1981 zur Folge, dass nicht die ganze Erzeugung vom Inland absorbiert wurde. Nach Abzug der Übertragungs- und Verteilverluste ergab sich so im Verkehr mit dem Ausland per Saldo ein Ausfuhrüberschuss von 10712 GWh. Dieser setzte sich zusammen aus Stromexporten von 20551 GWh und -importen von 9839 GWh (Tabelle 29); die Einfuhren schliessen dabei jene Energiemengen ein, welche aus schweizerischen Bezugsrechten an den französischen KKW Bugey und Fessenheim stammen.

6.2 Ausfuhr/Einfuhr-Situation im längerfristigen Vergleich

Figur 13 (rechts) zeigt, dass jedes der letzten 21 Jahre einen Exportüberschuss ausweist.

Ein anderes Bild ergibt sich dagegen beim Betrachten der Versorgungslage im Winter (Fig. 13, links), die für die Bedarfsdeckung von zentraler Bedeutung ist: In 7 von 21 Wintern reichte die inländische Produktion nicht aus, um die Nachfrage nach Strom zu decken. Es brauchte die Energiehilfe des Auslandes, um über diese prekären Phasen hinwegzukommen.

La fig. 12 montre la situation de l'approvisionnement durant les semestres d'hiver de ces dix dernières années. Il apparaît que la production n'a pas suffi à couvrir les besoins en cette période des années 1971/72, 1972/73 et 1978/79. L'importation d'électricité a permis d'éviter la pénurie.

Les autres années, l'offre a dépassé la demande. Ce fut le cas en particulier en 1979/80 et 1980/81, alors que la mise en service de la centrale nucléaire de Gösgen avait créé un potentiel de production supérieur à la demande dans le pays. L'excédent d'exportation (différence entre la production nette et la consommation intérieure) a atteint 17% et 6% ces deux années-là.

6. Commerce international d'énergie électrique

6.1 Exportation/importation d'énergie électrique en 1981

En 1981, l'électricité produite n'a pas été entièrement utilisée en Suisse. Cela s'explique par de bonnes conditions de production et par le fléchissement de l'augmentation de la demande. Après déduction des pertes de transport et de distribution, un solde exportateur de 10712 GWh résulte de l'exportation de 20551 GWh et de l'importation de 9839 GWh (tableau 29). Les importations comprennent également les droits de prélèvement suisses aux centrales nucléaires françaises de Bugey et Fessenheim.

6.2 Exportations et importations considérées à plus long terme

Des excédents d'exportation se produisent régulièrement depuis 21 ans comme le montre la figure 13 (à droite).

Les choses apparaissent sous un jour différent lorsqu'on examine la situation en hiver, critère décisif de la couverture des besoins (fig. 13, à gauche). En effet, durant ces 21 ans, il y a eu 7 hivers où la production indigène n'a pas suffi à répondre à la demande d'électricité. Seuls des apports de l'étranger ont permis de surmonter ces phases précaires.

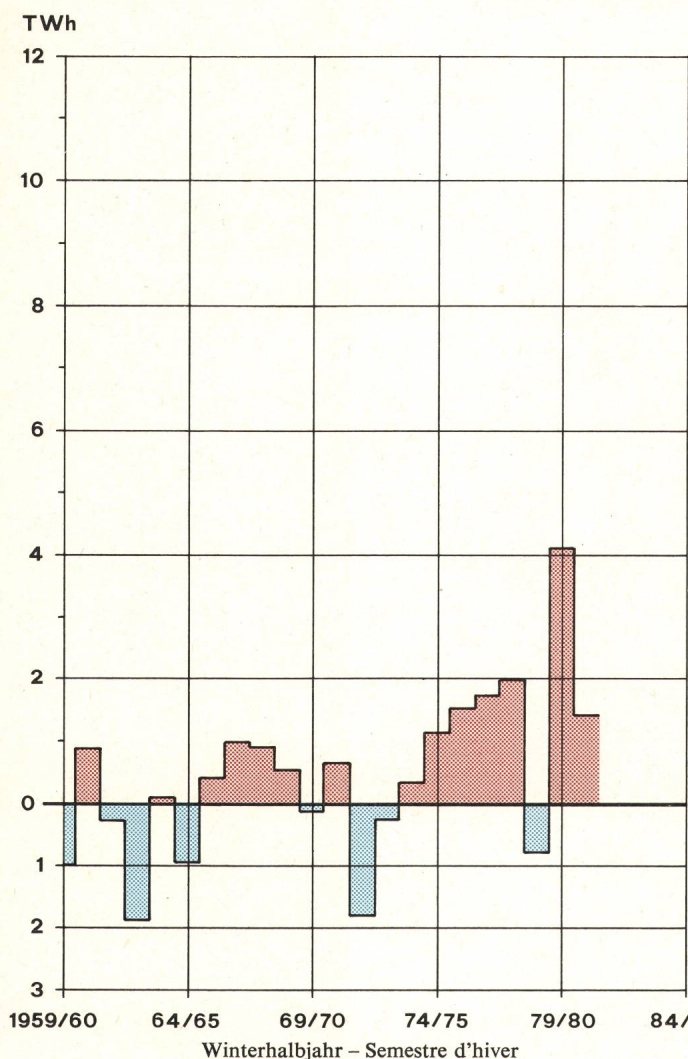


Fig. 13 Ausfuhr- und Einfuhrüberschuss seit 1960

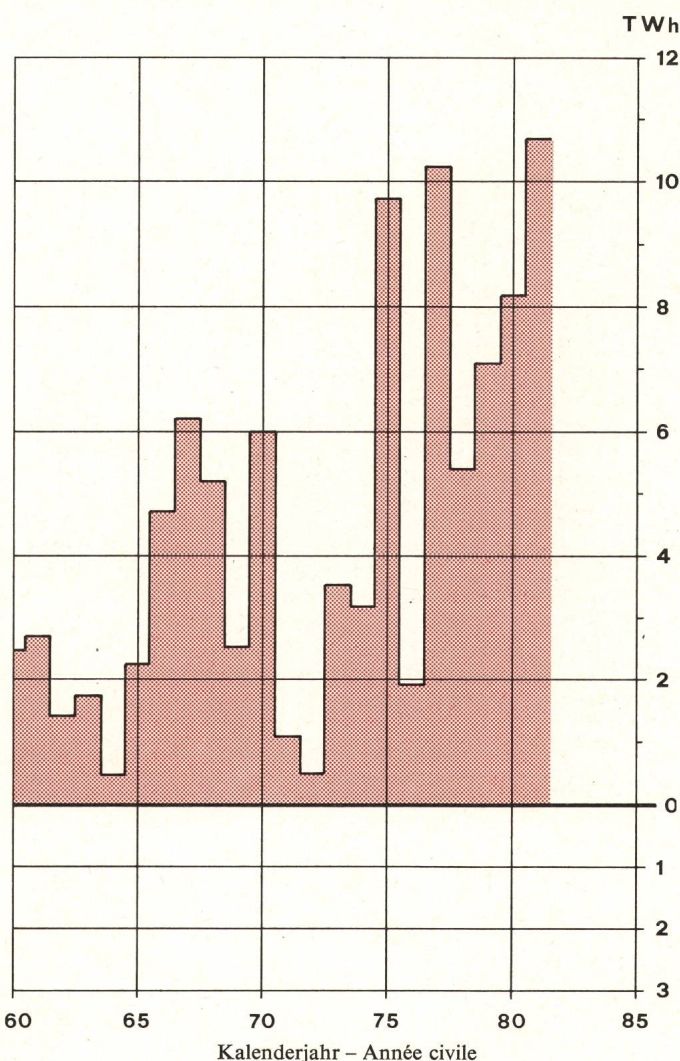
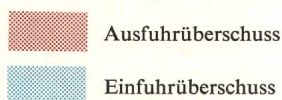
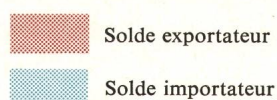


Fig. 13 Solde exportateur et importateur depuis 1960



Der letzte Importüberschuss datiert vom Winter 1978/79; seither wurden – unter anderem im Zusammenhang mit der Inbetriebnahme des KKW Gösgen und der guten Wasserführung der Flüsse – beträchtliche Exportüberschüsse in der Größenordnung von 17 bzw. 6% der Nettoerzeugung erzielt (Tabelle 28).

Tabelle 29 vermittelt eine Übersicht über die zeitliche Entwicklung und die länderweise Struktur des grenzüberschreitenden Elektrizitätsverkehrs. Dabei fällt auf, dass rund 91% des gesamten Ein- und Ausfuhrvolumens an elektrischer Energie mit den Nachbarstaaten der Schweiz getätigt werden.

6.3 Strukturen des Ausfuhr/Einfuhr-Geschäftes beim Strom

Im kommerziellen Bereich wird beim Energieverkehr mit dem Ausland zwischen Verkauf/Kauf und Austausch unterschieden. Tabelle 30 gibt einen Überblick über die Aufteilung der Stromexporte und -importe nach diesen beiden Kategorien. Dabei zeigt sich, dass beispielsweise in den Wintermonaten 1981 (Januar–März und Oktober–Dezember) im Durchschnitt 85% der ausgeführten Strommenge auf Verkaufsabschlüssen

Le dernier excédent d'importation date de l'hiver 1978/79. Depuis cette date, des excédents d'exportation non négligeables (6–17% de la production indigène) ont été réalisés, grâce notamment à la mise en service de la centrale de Gösgen et aux conditions hydrologiques très favorables (tableau 28).

Le tableau 29 montre l'évolution dans le temps des échanges d'électricité de la Suisse et sa répartition par pays. On constate que 91% du volume total intéressent des pays voisins du nôtre.

6.3 Structure du commerce international d'électricité

Sur le plan commercial, on distingue les achats et ventes d'énergie à l'étranger des opérations d'échange proprement dites. Le tableau 30 donne une vue globale du commerce d'électricité selon ces deux catégories. On constate que durant les mois d'hiver 1981 (janvier–mars et octobre–décembre), les quantités d'électricité exportées en vertu de contrats de vente ont représenté en moyenne 85% de l'ensemble, alors que 15%

Bedeutung der Import/Export-Saldi im Winterhalbjahr
Importance des soldes importateurs et exportateurs en hiver

Tabelle 28
Tableau 28

Hydrologisches Winterhalbjahr Hiver hydrologique	Exporte (-)	Importe (+)	Exportüberschuss (-) Importüberschuss (+)	Nettoerzeugung	Exportüberschuss (-) und Importüberschuss (+) in % der Nettoerzeugung
	Exportations (-)	Importations (+)	Solde exportateur (-) Solde importateur (+)	Production nette	Solde exportateur (-) et solde importateur (+) en % de la production nette
	GWh				
1950/51	294	333	+ 39	5 180	+ 1
1960/61	1 527	663	- 864	10 084	- 9
1970/71	4 322	3 708	- 614	15 635	- 4
1971/72	3 938	5 750	+1 812	13 681	+13
1972/73	5 049	5 305	+ 256	16 274	+ 2
1973/74	4 976	4 635	- 341	17 393	- 2
1974/75	5 001	3 907	-1 094	18 218	- 6
1975/76	5 798	4 267	-1 531	18 760	- 8
1976/77	5 256	3 551	-1 705	19 576	- 9
1977/78	5 938	4 005	-1 933	20 521	- 9
1978/79	6 054	6 888	+ 834	18 601	+ 4
1979/80	10 096	5 967	-4 129	24 201	-17
1980/81	9 171	7 770	-1 401	22 589	- 6

Ausfuhr und Einfuhr elektrischer Energie¹⁾ (GWh)
Exportation et importation d'énergie électrique¹⁾ (GWh)

Tabelle 29
Tableau 29

				Ausfuhr Exportation	Einfuhr Importation		
Kalenderjahr: Année civile:							
			1950	948	306		
			1960	3 822	1 306		
			1970	9 619	3 594		
			1971	7 953	6 873		
			1972	8 329	7 847		
			1973	10 516	7 018		
			1974	9 505	6 274		
			1975	14 360	4 635		
			1976	9 094	7 179		
			1977	15 231	5 046		
			1978	13 047	7 653		
			1979	15 915	8 868		
			1980	18 128	9 947		
			1981	20 551	9 839		
		davon:	dont:				
		Deutschland	Allemagne	6 374	3 437		
		Frankreich	France	2 121	4 530		
		Italien	Italie	9 471	1 468		
		Österreich	Autriche	219	109		
		Diverse	Divers	2 366	295		
		Winter - Hiver		Sommer - Eté		Jahr - Année	
		Ausfuhr Exportation	Einfuhr Importation	Exportation Ausfuhr	Einfuhr Importation	Ausfuhr Exportation	Einfuhr Importation
Hydrologisches Jahr: Année hydrologique:							
		294	333	805	73	1 099	406
		1 527	663	2 877	263	4 404	926
		4 322	3 708	3 891	1 734	8 213	5 442
		5 001	3 907	8 837	1 230	13 838	5 137
		5 798	4 267	3 817	3 103	9 615	7 370
		5 256	3 551	9 458	1 217	14 714	4 768
		5 938	4 005	6 914	2 003	12 852	6 008
		6 054	6 888	7 828	3 053	13 882	9 941
		10 096	5 967	9 108	3 062	19 204	9 029
		9 171	7 770	10 699	2 530	19 870	10 300
	davon:		dont:				
	Deutschland		Allemagne	2 946	3 520	6 660	3 991
	Frankreich		France	1 916	2 314	2 738	3 963
	Italien		Italie	3 937	1 520	8 465	1 840
	Österreich		Autriche	209	67	289	120
	Diverse		Divers	163	349	1 718	386

¹⁾ Inbegriffen Austauschenergie.

¹⁾ Y compris l'énergie d'échange.

1981 Monat	Ausfuhr – Exportation					Einfuhr – Importation					1981 Mois		
	Total		Verkauf Vente		Austausch Echange		Total		Kauf Achat			Austausch Echange	
	GWh		%		GWh		%		GWh			%	
Januar	1 558	1 236	79	322	21	1 475	1 090	74	385	26	Janvier		
Februar	1 679	1 337	80	342	20	1 437	1 030	72	407	28	Février		
März	1 896	1 616	85	280	15	1 440	1 050	73	390	27	Mars		
April	1 955	1 779	91	176	9	553	401	73	152	27	Avril		
Mai	1 274	951	75	323	25	452	345	76	107	24	Mai		
Juni	1 506	1 105	73	401	27	339	257	76	82	24	Juin		
Juli	1 823	1 374	75	449	25	306	255	83	51	17	Juillet		
August	1 960	1 531	78	429	22	286	221	77	65	23	Août		
September	2 181	1 961	90	220	10	594	481	81	113	19	Septembre		
Oktober	2 112	1 942	92	170	8	785	677	86	108	14	Octobre		
November	1 384	1 208	87	176	13	1 056	779	74	277	26	Novembre		
Dezember	1 223	1 033	84	190	16	1 116	766	69	350	31	Décembre		
Sommer	10 699	8 701	81	1 998	19	2 530	1 960	77	570	23	Été		
Winter	9 852	8 372	85	1 480	15	7 309	5 392	74	1 917	26	Hiver		
Jahr	20 551	17 073	83	3 478	17	9 839	7 352	75	2 487	25	Année		

1) Gegen Bezahlung.
 2) Mengenmäßige Abgeltung.

1) Contre paiement.
 2) Compensation au niveau des quantités.

basieren und nur 15 % ausgetauscht wurden. Bei den Einfuhren war dagegen die Austauschquote merklich höher (26 %). Die Energiemengen des Austausches bei Einfuhr und Ausfuhr sind in der Regel nicht identisch wegen der unterschiedlichen Wertigkeit einer Kilowattstunde, d.h. für die Lieferung einer Kilowattstunde Sommerenergie können beispielsweise nur 0,5 kWh im Winter zurückbezogen werden. Auch spielt die zeitliche Diskrepanz zwischen Lieferung (z.B. heute) und Bezug (z.B. in einem Jahr) bei der Bewertung der Kilowattstunde eine Rolle.

Die prozentuale Aufteilung der Ausfuhr und Einfuhr in Hochtarifenergie (HT) einerseits und Niedertarifenergie (NT) andererseits ist aus Tabelle 31 ersichtlich. Daraus geht hervor, dass die Ausfuhr von elektrischer Energie überwiegend zu Hochtarifzeiten erfolgt, während die Einfuhren ungefähr je zur Hälfte auf die Hochtarif- und die Niedertarifzeiten verteilt sind.

l'étaient à titre d'échange. Plus élevée dans l'importation, la part de l'échange représente environ 26 %. Les quantités d'énergie échangées ne sont généralement pas les mêmes à l'importation et à l'exportation parce que la valeur du kWh varie; un kWh fourni en été ne permet par exemple de recevoir en échange que 0,5 kWh en hiver. De même, le temps (parfois plus d'une année) qui s'écoule entre la vente et l'achat joue un rôle dans l'évaluation du kWh.

Le tableau 31 indique la manière dont les importations et exportations de courant se répartissent entre les heures de pointe (HP) et les heures creuses (HC). Il apparaît que l'exportation a lieu surtout pendant les heures de pointe, alors que les importations interviennent à parts à peu près égales pendant les heures de pointe et les heures creuses.

Kalenderjahr 1981	Ausfuhr – Exportation		Einfuhr – Importation		Année civile 1981
	HT/HP	NT/HC	HT/HP	NT/HC	
	in % – en %				
Winter	70	30	48	52	Hiver
Sommer	65	35	53	47	Été
Jahr	68	32	49	51	Année

Im allgemeinen gelten folgende Tarifzeiten:
 HT = Hochtarif: Montag bis Samstag 6–22 Uhr
 NT = Niedertarif: übrige Zeiten sowie Samstag, Neujahr, Auffahrt, Ostermontag und Weihnachten

En général les heures tarifaires sont les suivantes:
 HP = Heures de pointe: lundi à samedi de 6 à 22 h
 HC = Heures creuses: temps en dehors des heures de pointe, plus dimanches, Nouvel-An, Ascension, lundi de Pâques et Noël

Art des Exportgeschäftes	Anteil am gesamten Elektrizitätsexport in % Quote-part des exportations d'électricité (%)		Catégorie de fournitures d'électricité à l'étranger
	1981	1980	
(1) Lieferverpflichtungen (inkl. Reservehaltung)	45	61	(1) Engagements à fournir de l'électricité (y compris les réserves)
(2) Lieferungen in ausländische Versorgungsgebiete	10	11	(2) Fourniture à des zones d'approvisionnement à l'étranger
(3) Partneranteile	2	2	(3) Participations
(4) Ausgleich im Verbund	3	3	(4) Compensation au sein du réseau interconnecté
(5) Sondergeschäfte	40	23	(5) Fournitures extraordinaires
Total	100 (= 20 551 GWh)	100 (= 18 128 GWh)	Total

Es werden verschiedene Arten von Stromexportgeschäften abgewickelt, die in Tabelle 32 dargestellt sind; zudem geht aus der Übersicht die relative Bedeutung der einzelnen Geschäfte hervor.

Zu den einzelnen Ausfuhrgeschäften lässt sich folgendes sagen:

Zu (1): Bei den *Lieferverpflichtungen* handelt es sich um Ausfuhren, die aufgrund von saisonalen oder mehrjährigen Verträgen getätigt werden. In diese Kategorie gehören auch Lieferungen (und Bezüge) aus gegenseitigen *Reservehaltungsverpflichtungen*, die im Rahmen des internationalen Verbundbetriebes erfolgen: Zur Überbrückung plötzlich eintretender Störungen an Produktions- und Übertragungsanlagen wird eine im voraus bestimmte, auf maximal 3 Tage bemessene Leistung (in MW) in Reserve gehalten.

Zu (2): Die *Lieferungen in ausländische Versorgungsgebiete* umfassen jenen Teil der Exporte, welcher der Versorgung von im Ausland gelegenen, klar umgrenzten Absatzgebieten dient mit teils bis zum Hausanschluss ausgebauten Netzen, teils mit Anschlüssen bis zu den Netzstützpunkten. Einzelne dieser Netze befinden sich im Besitz des exportierenden Schweizer Werkes. Diese Energielieferungen entwickeln sich mehr oder weniger stetig nach Massgabe der Verbrauchszunahme des betreffenden Versorgungsgebietes.

Zu (3): Unter *Partneranteilen* sind jene Ausfuhrquoten zu verstehen, die dem Ausland aufgrund von Beteiligungen an schweizerischen Elektrizitätswerken zustehen.

Zu (4): *Ausgleichslieferungen* entstehen durch Abweichungen zwischen den vertraglich vereinbarten Energieverschiebungen nach Programmen und dem tatsächlich nach Zählern gemessenen Energiefluss *im internationalen Verbundbetrieb*.

Zu (5): *Sondergeschäfte* von elektrischer Energie dienen meistens der kurz- und mittelfristigen Ausnützung freier Produktionskapazitäten im Inland.

Le tableau 32 donne un aperçu des différentes catégories de fournitures de courant à l'étranger.

Les différentes catégories d'exportations appellent le commentaire suivant:

(1) Les *engagements* à fournir de l'électricité résultent de contrats saisonniers ou pluriannuels. Cette catégorie comprend également les fournitures (et achats) résultant de l'engagement mutuel à constituer des *réserves* dans le cadre de l'interconnexion internationale. Il s'agit d'une certaine réserve de puissance (en MW), destinée à servir pendant 3 jours, au maximum, en cas de perturbation soudaine dans les installations de production et de distribution.

(2) Les *fournitures à des zones d'approvisionnement à l'étranger* sont destinées à certains territoires exactement délimités, situés au-delà des frontières nationales. Elles s'étendent tantôt jusqu'aux points de raccordement avec les habitations, tantôt jusqu'aux sous-stations. Parmi les réseaux utilisés, certains sont la propriété de la centrale exportatrice. Les livraisons d'énergie de ce genre se développent, d'une manière plus ou moins constante, en fonction de l'augmentation de la consommation dans la région concernée;

(3) Les *participations* sont les quotas à l'exportation qui reviennent à des compagnies étrangères en vertu de leur statut de partenaires à des centrales suisses.

(4) Les *fournitures compensatoires* résultent de divergences entre les quantités d'énergie figurant dans les contrats de livraison et les flux mesurés aux compteurs dans l'*interconnexion internationale*.

(5) Les *fournitures extraordinaires* d'énergie électrique visent généralement à utiliser des capacités de production disponibles à court et à moyen terme dans le pays.

7. Ausbaumöglichkeiten der Produktionsanlagen bis 1988

Das Ergebnis der Ende 1981 bei den Bauherren durchgeführten Erhebung über deren Bauprogramme und den Baufortschritt der im Bau befindlichen Anlagen ist in den Tabellen 33–35 zusammengefasst. Diese zeigen das Produktionspotential und die maximal mögliche Produktionsleistung ab Generator der in Betrieb stehenden und im Bau befindlichen Kraftwerke bis zum Jahr 1988.

7.1 Im Jahr 1981 in Betrieb genommene Produktionsanlagen (Tabelle 36)

Bei den 1981 in Betrieb genommenen Wasserkraftanlagen ist sowohl eine Erhöhung der maximal möglichen Leistung ab Generator (11 MW) wie der mittleren Produktionsmöglichkeit (rund 78 GWh) zu verzeichnen. Von diesem Produktionszuwachs entfallen rund $\frac{3}{4}$ auf das Winterhalbjahr und $\frac{1}{4}$ auf den Sommer. Zu erwähnen ist insbesondere das Rhone-Kraftwerk Lavey. Durch die Erneuerung der Maschinengruppen wurde hier eine beachtliche Verstärkung der Winterproduktion (bei relativ geringer Einbusse im Sommer) erzielt.

7.2 Ende 1981 im Bau befindliche Kraftwerke (Tabelle 36)

Die Wasserkraftwerke werden nach ihrer Inbetriebnahme das Produktionspotential um weitere 315 GWh erhöhen, wovon 85 GWh (27%) auf das Winterhalbjahr entfallen. Den grössten Beitrag (87%) an den Ausbau der Wasserkraft werden dabei die Kraftwerke Ilanz I und II erbringen. Es ist allerdings zu bedenken, dass hier für die Abschätzung der zusätzlichen Produktionsmöglichkeiten aus Wasserkraftanlagen bis ins Jahr 1988 nur die zurzeit sich im Bau befindenden Werke berücksichtigt werden konnten. In der Tat geschieht aber die Modernisierung bestehender Anlagen fortlaufend. Die Eidg. Energiekommission hat diesem Umstand Rechnung getragen und ist in ihrem Bericht von einer stärkeren Ausbautätigkeit auf dem Gebiet der Wasserkraftanlagen ausgegangen¹⁾.

Unter den Kernkraftwerken ist hier nur die Anlage von Leibstadt berücksichtigt, deren Inbetriebnahme aufgrund der Angaben der Werkbetreiber voraussichtlich 1984 erfolgen wird.

7.3 Resultierende Erzeugungsmöglichkeit im Winter 1987/88

Die Angebotssituation auf dem Elektrizitätssektor dürfte sich mittelfristig aufgrund der neu in Betrieb genommenen sowie der im Bau befindlichen Kraftwerke entscheidend verbessern. Als willkommener Beitrag für die künftige Versorgungslage ist vor allem der verstärkte Anteil der Erzeugungsmöglichkeit im Winter anzusehen (Tabelle 36). Da nämlich in dieser Periode im langjährigen Durchschnitt etwa 53% des Elektrizitätsverbrauchs, aber nur 43% der hydraulischen Jahresproduktion anfallen, ist die Betrachtung der Versorgungssituation im Winter von entscheidender Bedeutung.

Im hydrologischen Jahr 1987/88 werden die Erzeugungsmöglichkeiten für die Schweiz auf 54400 GWh (Tabelle 33) geschätzt; davon entfällt gut die Hälfte auf den Winter.

7. Possibilités d'extension des installations de production jusqu'en 1988

Les informations recueillies à la fin de l'année 1981 auprès des maîtres d'œuvre sur leurs programmes de construction et l'état d'avancement des travaux sont résumées dans les tableaux 33 à 35. Ces tableaux indiquent le potentiel de production et la puissance maximale possible aux bornes des générateurs pour les centrales en service ou en construction.

7.1 Installations mises en service au cours de l'année 1981 (tableau 36)

Les installations hydroélectriques mises en service en 1981 déterminent une augmentation aussi bien de la puissance maximale possible aux bornes des générateurs (11 MW) que de la productibilité moyenne (78 GWh environ). Ce développement de la production se manifeste surtout pendant le semestre d'hiver ($\frac{3}{4}$ de l'accroissement). Il faut mentionner en particulier la centrale sur le Rhône à Lavey. Le renouvellement des machines a permis d'y renforcer notablement la production hivernale sans trop réduire celle de l'été.

7.2 Les centrales en construction à la fin 1981 (tableau 36)

Une fois mises en service, les centrales hydrauliques accroîtront le potentiel de production de 315 GWh, dont 85 GWh (27%) pour le semestre d'hiver. La plus forte contribution (87% de l'accroissement) proviendra des centrales Ilanz I et II. Il faut cependant relever que cette perspective des possibilités de développement de l'énergie hydraulique d'ici en 1988 tient compte uniquement des centrales en construction. En réalité, la modernisation des centrales existantes se poursuit. La commission fédérale de l'énergie, tenant compte de ce facteur, a admis, dans son rapport, un développement plus poussé des forces hydrauliques¹⁾.

Parmi les centrales nucléaires, il n'est tenu compte ici que de celle de Leibstadt, dont la mise en service est prévue par les exploitants pour 1984.

7.3 Productibilités en hiver 1987/88

A moyen terme, il semble que l'offre d'électricité s'améliorera très sensiblement grâce aux centrales nouvellement mises en service ou qui le seront bientôt. C'est surtout la productibilité renforcée en hiver qui constituera un apport bienvenu (tableau 36). En effet, l'hiver représente en moyenne à peu près 53% de la consommation d'électricité, mais 43% seulement de la production hydraulique annuelle; c'est donc la période difficile de l'approvisionnement.

La productibilité totale en Suisse pour l'année 1987/88 est évaluée à 54400 GWh (tableau 33), dont une bonne moitié pour l'hiver.

¹⁾ s. Bericht der Eidg. Energiekommission «Der Bedarfsnachweis für Kernkraftwerke», Februar 1981.

¹⁾ Cf. le rapport de la CFE sur la preuve du besoin de centrales nucléaires, février 1981.

**Übersicht sämtlicher Erzeugungsmöglichkeiten (Zusammenfassung der Tabellen 34 und 35)
Aperçu de toutes les productibilités (résumé des tableaux 34 et 35)**

Tabelle 33
Tableau 33

Jahr Année	Wasserkraftwerke ¹⁾ Centrales hydrauliques ¹⁾				Kernkraftwerke in der Schweiz ²⁾ Centrales nucléaires en Suisse ²⁾				Konventionell-thermische Kraftwerke Centrales thermiques-classiques				Gesamte Erzeugungsmöglichkeit in der Schweiz Productibilité totale en Suisse				Zuwachs Erzeugungsmöglichkeit pro Jahr Accroissement annuel de la productibilité %
	Ausbauleistung 31. 12. Puisissance maximale possible 31. 12. MW		Erzeugungsmöglichkeit Productibilité		Maximal mögliche Leistung 31. 12. Puisissance maximale possible 31. 12. MW		Erzeugungsmöglichkeit Productibilité		Maximal mögliche Leistung 31. 12. Puisissance maximale possible 31. 12. MW		Erzeugungsmöglichkeit Productibilité		Maximal mögliche Leistung 31. 12. Puisissance maximale possible 31. 12. MW		Erzeugungsmöglichkeit Productibilité		
	Winter Hiver GWh	Sommer Été GWh	Jahr Année GWh	Productibilité	Winter Hiver GWh	Sommer Été GWh	Jahr Année GWh	Productibilité	Winter Hiver GWh	Sommer Été GWh	Jahr Année GWh	Productibilité	Winter Hiver GWh	Sommer Été GWh	Jahr Année GWh	Productibilité	
1980/81 Effektiv Effectif	11 450	13 557	19 792	33 349	1 940	8 331	6 074	14 405	700	701	250	951	14 090	22 589	26 116	48 705	+1,5
1981/82 Vorausschau 1982/83 Prévision	11 460 ²⁾	14 030	16 310	30 340	1 940	6 400	5 500	11 900	700	1 330	600	1 930	14 100	21 760	22 410	44 170	+1,2
1983/84	11 470	14 040	16 320	30 360	1 940	6 660	5 680	12 340	700	1 330	600	1 930	14 110	22 030	22 600	44 630	+1,0
1984/85	11 470	14 040	16 330	30 370	2 880 ⁴⁾	8 760	7 800	16 560	700	1 330	600	1 930	15 050	24 130	24 730	48 860	+3,1
1985/86	11 470	14 040	16 380	30 420	2 880	9 490	7 990	17 480	740	1 470	600	2 070	15 090	25 000	24 970	49 970	+2,3
1986/87	11 500	14 080	16 530	30 610	2 880	9 770	8 180	17 950	740	1 470	600	2 070	15 120	25 320	25 310	50 630	+1,3
1987/88	11 550	14 120	16 530	30 650	2 880	10 030	8 370	18 400	790	1 660	600	2 260	15 220	25 810	25 500	51 310	+1,3

Jahr Année	Gesamte Erzeugungsmöglichkeit in der Schweiz Productibilité totale en Suisse				Schweizerische Bezugsrechte an ausländischen Kernkraftwerken Parts suisses aux centrales nucléaires situées à l'étranger				Ausländische Anteile an schweizerischen Kernkraftwerken Quotes-parts de l'étranger aux centrales nucléaires suisses				Resultierende Erzeugungsmöglichkeit für die Schweiz Productibilité totale pour la Suisse				Zuwachs Erzeugungsmöglichkeit pro Jahr Accroissement annuel de la productibilité %
	Maximal mögliche Leistung 31. 12. Puisissance maximale possible 31. 12. MW		Erzeugungsmöglichkeit Productibilité		Leistungsanteile 31. 12. Quotes-parts de puissance 31. 12. MW		Erzeugungsmöglichkeit Productibilité		Leistungsanteile 31. 12. Quotes-parts de puissance 31. 12. MW		Erzeugungsmöglichkeit Productibilité		Maximal mögliche Leistung 31. 12. Puisissance maximale possible 31. 12. MW		Erzeugungsmöglichkeit Productibilité		
	Winter Hiver GWh	Sommer Été GWh	Jahr Année GWh	Productibilité	Winter Hiver GWh	Sommer Été GWh	Jahr Année GWh	Productibilité	Winter Hiver GWh	Sommer Été GWh	Jahr Année GWh	Productibilité	Winter Hiver GWh	Sommer Été GWh	Jahr Année GWh	Productibilité	
1980/81 Effektiv Effectif	14 090	22 589	26 116	48 705	590	1 930	1 370	3 300	—	—	—	—	14 680	24 519	27 486	52 005	+1,6
1981/82 Vorausschau 1982/83 Prévision	14 100	21 760	22 410	44 170	590	2 020	1 690	3 710	—	—	—	—	14 690	23 780	24 100	47 880	+1,7
1983/84	14 110	22 030	22 600	44 630	590	2 120	1 690	3 810	—	—	—	—	14 700	24 150	24 290	48 440	+1,2
1984/85	15 050	24 130	23 680	46 010	590	2 120	1 690	3 810	130	130	130	130	14 700	24 450	25 240	49 690	+2,6
1985/86	15 090	24 130	24 730	48 860	590	2 120	1 690	3 810	260	270	270	270	15 520	25 990	26 150	52 140	+4,9
1986/87	15 120	25 000	24 970	49 970	590	2 120	1 690	3 810	310	290	290	290	15 560	26 810	26 370	53 180	+2,0
1987/88	15 220	25 320	25 310	50 630	590	2 120	1 690	3 810	320	320	320	320	15 590	27 090	26 680	53 770	+1,1
		25 810	25 500	51 310	590	2 120	1 690	3 810	380	340	340	340	15 690	27 550	26 850	54 400	+1,2

1) Pumpenergie abgezogen.

2) Wovon 8030 MW (= 100%) Speicherleistung.

3) Ausländische Anteile am Kernkraftwerk Leibstadt inbegriffen (= Export).

4) Annahme der Inbetriebsetzung des KKW Leibstadt im Sommer 1984 gemäss Angaben der Werkbetreiber.

1) L'énergie pour le pompage d'accumulation est déduite.

2) Dont 8030 MW (= 100%) pour les centrales à accumulation.

3) Parts étrangères de la production de la centrale nucléaire de Leibstadt incluses (= exportation).

4) La centrale nucléaire de Leibstadt est supposée entrer en activité en été 1984 selon des indications des exploitants de cette centrale.

Erzeugungsmöglichkeit der sich im Betrieb und im Bau befindenden Kernkraftwerke¹⁾
Productibilité des centrales nucléaires en service et en construction¹⁾

Tabelle 34
Tableau 34

Jahr Année	Erzeugungsmöglichkeit der Kernkraftwerke in der Schweiz ²⁾ Productibilité des centrales nucléaires en Suisse ²⁾				Schweizerische Bezugsrechte an ausländischen Kernkraftwerken ³⁾ Parts suisses aux centrales nucléaires situées à l'étranger ³⁾				Ausländische Anteile an ausländischen Kernkraftwerken ⁴⁾ Quotes-parts de l'étranger aux centrales nucléaires suisses ⁴⁾				Resultierende Erzeugungsmöglichkeit zur Verfügung der Schweiz Productibilité totale disponible pour la Suisse					
	Erzeugungsmöglichkeit Productibilité		Erzeugungsmöglichkeit Productibilité		Erzeugungsmöglichkeit Productibilité		Erzeugungsmöglichkeit Productibilité		Erzeugungsmöglichkeit Productibilité		Erzeugungsmöglichkeit Productibilité		Erzeugungsmöglichkeit Productibilité		Erzeugungsmöglichkeit Productibilité			
	Winter Hiver GWh	Sommer Été GWh	Jahr Année GWh	Winter Hiver GWh	Sommer Été GWh	Jahr Année GWh	Winter Hiver GWh	Sommer Été GWh	Jahr Année GWh	Winter Hiver GWh	Sommer Été GWh	Jahr Année GWh	Winter Hiver GWh	Sommer Été GWh	Jahr Année GWh	Winter Hiver GWh	Sommer Été GWh	Jahr Année GWh
1980/81	1 940	8 331	6 074	14 405	592	1 933	1 367	3 300	—	—	—	2 532	10 264	7 441	17 705	—	—	—
1981/82	1 940	6 400	5 500	11 900	590	2 020	1 690	3 710	—	—	—	2 530	8 420	7 190	15 610	—	—	—
1982/83	1 940	6 660	5 680	12 340	590	2 120	1 690	3 810	—	—	—	2 530	8 780	7 370	16 150	—	—	—
1983/84	1 940	6 960	6 750	13 710	590	2 120	1 690	3 810	—	—	130	2 530	9 080	8 310	17 390	—	—	—
1984/85	2 880 ⁵⁾	8 760	7 800	16 560	590	2 120	1 690	3 810	120	260	270	3 350	10 620	9 220	19 840	—	—	—
1985/86	2 880	9 490	7 990	17 480	590	2 120	1 690	3 810	120	310	290	3 350	11 300	9 390	20 690	—	—	—
1986/87	2 880	9 770	8 180	17 950	590	2 120	1 690	3 810	120	350	320	3 350	11 540	9 550	21 090	—	—	—
1987/88	2 880	10 030	8 370	18 400	590	2 120	1 690	3 810	120	380	340	3 350	11 770	9 720	21 490	—	—	—

1) Gemäss Bericht «Der Bedarfsnachweis für Kernkraftwerke» der Eidg. Energiekommission, Februar 1981 und gemäss 6. Zehn-Werke-Bericht, herausgegeben vom Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke (VSE), Juni 1979.

2) Ausländische Anteile am Kernkraftwerk Leibstadt inbegriffen (= Export).

3) KKW Bugey und Fessenheim (F) = Import.

4) Ausländische Anteile am KKW Leibstadt.

5) Annahme der Inbetriebsetzung des KKW Leibstadt im Sommer 1984 gemäss Angaben der Werkbetreiber.

1) Selon «Rapport sur la preuve du besoin des centrales nucléaires», Commission fédérale de l'énergie, février 1981, et sixième «Rapport des Dix», édité par l'Union des Centrales Suisses d'Electricité (UCS), juin 1979.

2) Parts étrangères de la production de la centrale nucléaire de Leibstadt incluses (= exportation).

3) Centrales nucléaires de Bugey et de Fessenheim (F) = Importation.

4) Parts étrangères de la centrale nucléaire de Leibstadt.

5) La centrale nucléaire de Leibstadt est supposée entrer en activité en été 1984 selon des indications des exploitants de cette centrale.

Erzeugungsmöglichkeit der sich im Betrieb und im Bau befindenden Wasserkraftwerke⁶⁾
Productibilité des centrales hydrauliques en service et en construction⁶⁾

Tabelle 35
Tableau 35

Jahr Année	Mittlere hydraulische Erzeugungsmöglichkeit Productibilité hydraulique moyenne			Zusätzliche Erzeugungsmöglichkeit aus Umwälzbetrieb Productibilité supplémentaire par pompage-turbinage			Verbrauch der Speicherpumpen für Saisonspeicherung und Umwälzbetrieb Consommation du pompage d'accumulation saisonnnière et du pompage-turbinage			Ausbau- leistung 31. 12. Puisance maximum possible 31. 12. MW			Resultierende Erzeugungsmöglichkeit Productibilité totale			
	Winter Hiver GWh	Sommer Été GWh	Jahr Année GWh	Winter Hiver GWh	Sommer Été GWh	Jahr Année GWh	Winter Hiver GWh	Sommer Été GWh	Jahr Année GWh	Winter Hiver GWh	Sommer Été GWh	Jahr Année GWh	Winter Hiver GWh	Sommer Été GWh	Jahr Année GWh	
	1980/81	13 902	20 921	34 823	—	—	—	345	1 129	1 474	11 450	13 557	19 792	33 349	—	—
1981/82	14 510	17 690	32 200	1 120	930	2 050	1 600	2 310	3 910	11 460	14 030	16 310	30 340	—	—	—
1982/83	14 520	17 700	32 220	1 120	930	2 050	1 600	2 310	3 910	11 470	14 040	16 320	30 360	—	—	—
1983/84	14 520	17 710	32 230	1 120	930	2 050	1 600	2 310	3 910	11 470	14 040	16 330	30 370	—	—	—
1984/85	14 520	17 710	32 230	1 120	930	2 050	1 600	2 310	3 910	11 470	14 040	16 330	30 370	—	—	—
1985/86	14 520	17 760	32 280	1 120	930	2 050	1 600	2 310	3 910	11 470	14 040	16 380	30 420	—	—	—
1986/87	14 560	17 910	32 470	1 120	930	2 050	1 600	2 310	3 910	11 500	14 080	16 530	30 610	—	—	—
1987/88	14 600	17 910	32 510	1 120	930	2 050	1 600	2 310	3 910	11 550	14 120	16 530	30 650	—	—	—

6) Aufgrund von Angaben des Bundesamtes für Wasserwirtschaft und der bei den Werkeigentümern durchgeführten Umfrage.

Anlage Centrale	Eigentümer Propriétaire	Maximal mögliche Generator- leistung Puissance maximale possible des générateurs MW	Durchschnittlich mögliche Erzeugung Production moyenne possible		
			Winter Hiver GWh	Sommer Eté GWh	Jahr Année GWh
A. 1981 in Betrieb genommene Wasserkraftwerke¹⁾ A. Centrales hydrauliques mises en service en 1981¹⁾					
<i>Aboyeu, I'</i>	Forces Motrices de l'Aboyeu, Collenges	3,2	3,5	6,8	10,3
<i>Lavey, Erneuerung</i>	Service de l'Electricité de la Ville de Lausanne	+1,5	+49,8	-10,6	+39,2
<i>Manegg, Erneuerung</i>	Zürcher Papierfabrik a. d. Sihl, Zürich	+0,1	+0,1	+0,7	+0,8
<i>Marioty</i>	Commune de Martigny	0,9	2,0	3,5	5,5
<i>Perlen</i>	Papierfabrik Perlen	+0,3	+1,2	+2,2	+3,4
<i>Tannuwald-Fah</i>	Energie Electrique du Simplon S.A., Simplon-Dorf/Village	+5,0	+4,5	+14,5	+19,0
Zuwachs Augmentation		11,0	61,1	17,1	78,2
B. Ende 1981 in Bau²⁾ B. En construction fin 1981²⁾					
B.1 Wasserkraftwerke B.1 Centrales hydrauliques					
<i>Gödis</i>	Elektrizitätswerk der Gemeinde Murg	+1,2	+1,1	+4,2	+5,3
<i>Hagerhüsli + Bätterkinden</i>	Papierfabrik Utzenstorf	+0,3	+2,1	+2,2	+4,3
<i>Höngg, Erneuerung</i>	Elektrizitätswerk der Stadt Zürich	1,5	5,0	5,0	10,0
<i>Ilanz I und II</i>	Kraftwerke Ilanz AG, Ilanz	84,0	74,0	201,0	275,0
<i>Muslen</i>	St. Gallisch-Appenzellische Kraftwerke AG, St. Gallen	1,6	0,8	3,8	4,6
<i>Oberholz-Valeis</i>	Elektrizitätswerk der Gemeinde Vilters-Wangs	+1,1	+1,0	+3,8	+4,8
<i>Ryburg-Schwörstadt³⁾</i>	Kraftwerk Ryburg-Schwörstadt AG, Rheinfelden	+4,0	+1,0	+9,5	+10,5
Subtotal Wasserkraftwerke (Nettozuwachs) Centrales hydrauliques sous-total (Augmentation nette)		93,7	85,0	229,5	314,5
B.2 Kernkraftwerke B.2 Centrales nucléaires					
<i>Leibstadt</i>	Kernkraftwerk Leibstadt AG, Zürich	940,0	3 700,0	2 800,0	6 500,0
Total in Bau, Nettozuwachs (B.1+B.2) Total en construction, augmentation nette (B.1+B.2)		1 033,7	3 785,0	3 029,5	6 814,5
Nettozuwachs, total (A+B) Augmentation nette, total (A+B)		1 044,7	3 846,1	3 046,6	6 892,7
gerundet/arrondi		1 040	3 850	3 050	6 900

1) Gemäss Angaben des Bundesamtes für Wasserwirtschaft.
2) Gemäss Angaben der Ersteller nach Umfrage Ende 1981.
3) Nur Schweizer Anteil (50 %).

1) Selon l'Office fédéral de l'économie des eaux.
2) Selon les propriétaires, enquête fin 1981.
3) Part suisse uniquement (50 %).

8. Finanzwirtschaft der Elektrizitätswerke der allgemeinen Versorgung

8.1 Allgemeines

Die Elektrizitätswerke der allgemeinen Versorgung, d.h. die Elektrizitätsunternehmen für Stromabgabe an Dritte, steuerten im Kalenderjahr 1980 91% der Landeserzeugung bei.

Die nachfolgende Finanzstatistik wird aufgrund der Geschäftsberichte und nötigenfalls aufgrund von Rückfragen bei den Elektrizitätswerken geführt. Die nachstehend angegebenen Statistikjahre beziehen sich auf die Ergebnisse der Geschäftsjahre, die zwischen dem 1. Juli 1980 und dem 30. Juni 1981 endigen.

8.2 Gesamte Bauaufwendungen

In den nachstehenden Ausführungen bedeutet der Begriff «Bauaufwendungen» sämtliche dem Baukonto belasteten Ausgaben.

Die Bauaufwendungen waren im statistischen Jahre 1980 um 150 Millionen Franken höher als im Vorjahr und erreichten 1560 (1410) Millionen Franken. Davon entfielen 380 (900) Millionen Franken oder 24 (64)% auf den Bau von Kraftwerken, und 1180 (510) Millionen Franken oder 76 (36)% wurden für Übertragungs- und Verteilanlagen, Messapparate sowie für Verwaltungsgebäude und Dienstwohnhäuser aufgewendet. Allein innerhalb der Bauaufwendungen für Kraftwerke pro 1980 resultierten für den Bau von Kernkraftwerken 305 (780) Millionen Franken, während die restlichen 75 (120) Millionen Franken in Wasserkraftwerke investiert wurden.

Das Verhältnis zwischen den Abschreibungen, Rückstellungen und Fondseinlagen einerseits und den Investitionen andererseits betrug 1980 82 (67)%.

8.3 Gesamt-Netto-Bilanz

Die Gesamt-Netto-Bilanz der Elektrizitätswerke der allgemeinen Versorgung ist aus der Tabelle 37 ersichtlich.

Auf der *Aktivseite* erreichten die gesamten Erstellungskosten – nach Abzug derjenigen der untergegangenen Anlagen – bis Ende 1980 den Betrag von 34400 (32870) Millionen Franken und die Erstellungskosten der im Betrieb befindlichen Anlagen 30380 (27190) Millionen Franken. Nach Abzug der bisherigen Abschreibungen und Rückstellungen von 15065 (13825) Millionen Franken ergibt sich für die im Betrieb befindlichen Anlagen ein Bilanzwert von 15315 (13365) Millionen Franken.

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

1950	1960	1970	1978	1979	1980
36%	50%	59%	50%	48%	49%

Unter den Wertschriften sind, da es sich um eine Gesamt-Netto-Bilanz der Elektrizitätswerke der allgemeinen Versorgung handelt, die Aktienbeteiligungen an anderen solchen Unternehmen nicht enthalten. Im Jahre 1980 bezifferten sich diese Beteiligungen an anderen Elektrizitätsunternehmen auf 2440 (2470) Millionen Franken.

Auf der *Passivseite* erhöhte sich der grösste Posten, das Obligationenkapital und andere langfristige Darlehen, um 25 (436) auf 16485 (16460) Millionen Franken. Das Dotationskapital der kantonalen und kommunalen Elektrizitätswerke nahm um 41 (8) Millionen Franken ab und erreichte 1854

8. Situation financière des entreprises d'électricité livrant à des tiers

8.1 Généralités

Durant l'année civile 1980, les entreprises électriques comprises sous la dénomination d'entreprises livrant à des tiers ont couvert 91% de la production nationale.

La présente statistique financière est établie sur la base des rapports de gestion annuels des entreprises électriques, complétés, au besoin, par des renseignements demandés de cas en cas. Les années statistiques de ce chapitre se rapportent aux résultats financiers des exercices annuels se terminant entre le 1^{er} juillet 1980 et le 30 juin 1981.

8.2 Dépenses de construction

Au sens de la présente statistique, il faut entendre par «dépenses de construction» toutes les dépenses portées au compte de construction.

Les dépenses de construction de l'année statistique 1980 ont été de 150 millions de francs supérieures à celles de l'année précédente. Elles se sont élevées à 1560 (1410) millions de francs. De ce montant, 380 (900) millions de francs ou 24 (64)% ont été engagés dans la construction de centrales électriques et 1180 (510) millions de francs ou 76 (36)% dans l'aménagement des réseaux de transport et de distribution, l'achat d'appareils de mesure, la construction de bâtiments administratifs et de logements pour le personnel. La part des centrales nucléaires aux dépenses de construction s'est élevée à 305 (780) millions de francs en 1980, alors que les 75 (120) millions de francs restants ont été investis dans les centrales hydrauliques.

La relation entre les amortissements et les dotations de fonds d'une part et les investissements d'autre part s'est élevée en 1980 à 82 (67)%.

8.3 Bilan global

Le bilan d'ensemble des entreprises électriques livrant à des tiers est présenté au tableau 37.

A l'*actif*, les dépenses totales de construction, déduction faite des installations supprimées, atteignaient à fin 1980 le montant de 34400 (32870) millions de francs, dont 30380 (27190) millions de francs pour les seules installations en service. Après déduction de 15065 (13825) millions de francs d'amortissement, il reste une valeur comptable des installations en service de 15315 (13365) millions de francs.

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

1950	1960	1970	1978	1979	1980
36%	50%	59%	50%	48%	49%

Etant donné qu'il s'agit d'un bilan d'ensemble pour toutes les entreprises livrant à des tiers, les participations à des entreprises électriques ont été éliminées dans la rubrique «Titres en portefeuille». En 1980, elles atteignaient la somme de 2440 (2470) millions de francs.

Au *passif*, le capital d'obligations et les autres emprunts à long terme ont augmenté de 25 (436) millions de francs, atteignant 16485 (16460) millions de francs. Le capital de dotation des entreprises cantonales et communales diminue de 41 (8) millions de francs et passe à 1854 (1895) millions de francs. Le tableau 38 montre l'évolution relative des divers postes du passif du bilan consolidé depuis 1950.

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

Tabelle 37
 Tableau 37

	1950	1960	1970	1978	1979	1980
	in Millionen Franken - en millions de francs					
I. Aktiven						
Anlagen inkl. Liegenschaften, Mobiliar, Zähler und Werkzeuge:						
a) Erstellungskosten bis Anfang des Jahres	3 690	9 750	20 300	31 400	32 330	33 740
b) Zugang im Berichtsjahr	280	930	990	930	1 410	1 560
c) Erstellungskosten auf Ende des Jahres	3 970	10 680	21 290	32 330	33 740	35 300
d) Untergegangene, entfernte, abgeschriebene Anlagen ¹⁾	230	360	570	840	870	900
e) Erstellungskosten der bestehenden Anlagen	3 740	10 320	20 720	31 490	32 870	34 400
f) Hievon Anlagen im Bau	300	2 320	1 460	4 990	5 680	4 020
g) Erstellungskosten der in Betrieb befindlichen Anlagen	3 440	8 000	19 260	26 500	27 190	30 380
h) Bisherige Abschreibungen, Rückstellungen und Tilgungen	2 110	3 852	7 610	12 935	13 825	15 065
1. Anlagen im Betrieb (g-h)	1 330	4 148	11 650	13 565	13 365	15 315
2. Anlagen im Bau	300	2 320	1 460	4 990	5 680	4 020
3. Material- und Warenvorräte (inkl. Kernbrennstoffe)	60	78	211	940	1 110	1 310
4. Wertschriften ²⁾	98	129	319	805	795	820
5. Saldo von Debitoren und Kreditoren, Banken, Diverses	29	—	—	—	—	—
Total	1 817	6 675	13 640	20 300	20 950	21 465
II. Passiven						
1. Aktienkapital im Besitze von Dritten ³⁾	333	620	1 124	1 761	1 775	1 790
a) im Besitze der Schweizerischen Bundesbahnen	20	28	57	88	92	92
b) im Besitze von Kantonen	100	163	317	453	470	470
c) im Besitze von Gemeinden	16	44	135	275	314	314
d) im Besitze von Finanzgesellschaften, Banken, Industrie und Privaten sowie ausländischer Unternehmungen	197	385	615	945	899	914
2. Dotationskapital	525	970	1 476	1 903	1 895	1 854
a) der kantonalen Elektrizitätswerke	60	80	194	273	271	268
b) der kommunalen Elektrizitätswerke	465	890	1 282	1 630	1 386	1 386
3. Genossenschaftskapital	3	3	1	1	1	1
4. Obligationenkapital und andere langfristige Anleihen	836	4 573	10 053	16 024	16 460	16 485
a) der kantonalen Elektrizitätswerke	190	560	2 504	2 999	2 863	2 570
b) der kommunalen Elektrizitätswerke	44	91	174	469	448	440
c) der staatlichen, kantonalen und kommunalen Gemeinschaftswerke	227	420	654	1 533	1 570	3 973
d) der gemischtwirtschaftlichen Werke	206	3 048	5 936	9 813	10 190	8 005
e) der genossenschaftlichen Elektrizitätswerke	—	29	59	85	84	75
f) der privaten Elektrizitätswerke	169	425	726	1 125	1 305	1 422
5. Dividende an Dritte	19	33	66	92	95	97
6. Reservefonds und Saldovorräte	101	150	241	369	390	404
7. Saldo von Kreditoren und Debitoren, Banken, Diverses	—	326	679	150	334	834
Total	1 817	6 675	13 640	20 300	20 950	21 465

¹⁾ Soweit hierüber Angaben vorliegen.

²⁾ Ohne Beteiligung bei Elektrizitätswerken von 2440 Millionen Franken per Ende 1980.

³⁾ Das heisst ohne das im Besitze von Elektrizitätswerken befindliche Aktienkapital von 2440 Millionen Franken per Ende 1980.

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

²⁾ Sans les participations aux entreprises électriques se montant au 31 décembre 1980 à 2440 millions de francs.

³⁾ C'est-à-dire sans le capital-actions de 2440 millions de francs appartenant aux entreprises électriques au 31 décembre 1980.

	1950	1960	1970	1978	1979	1980	
	in Prozenten – en pour-cent						
Aktienkapital im Besitz von Dritten	18,3	9,3	8,2	8,7	8,5	8,3	Capital-actions en mains de tiers
Dotationskapital	29,0	14,5	10,8	9,4	9,0	8,6	Capital de dotation
Genossenschaftskapital	0,1	0,1	0	0	0	0	Capital des sociétés coopératives
Obligationenkapital	46,0	68,5	73,7	78,9	78,6	76,8	Capital d'obligations
Übrige Passivposten	6,6	7,6	7,3	3,0	3,9	6,3	Autres rubriques du passif
Total	100	100	100	100	100	100	Total

(1895) Millionen Franken. Tabelle 38 zeigt, wie sich die Anteile der verschiedenen Passivposten der Gesamt-Netto-Bilanz seit 1950 verändert haben.

Das im Besitze «Dritter», nämlich der öffentlichen Hand, der Finanzgesellschaften, Banken, der Industrie und Privater sich befindende Aktienkapital beträgt 1790 (1775) Millionen Franken. Dazu kommen die Beteiligungen der Elektrizitätsunternehmen im Betrage von 2440 (2470) Millionen Franken, so dass sich das gesamte Aktienkapital auf 4230 (4245) Millionen Franken beläuft.

Gesamthaft ergibt sich ein Grundkapital von:

– Aktienkapital	4230 Millionen Franken
– Dotationskapital	1854 Millionen Franken
– Genossenschaftskapital	1 Million Franken
Total	6085 Millionen Franken

Daran sind beteiligt:

– Öffentliche Hand (SBB, Kantone, Gemeinden)	2730 Millionen Franken	oder 44,9 %
– Elektrizitätswerke	2440 Millionen Franken	40,1 %
– Finanzgesellschaften, Banken, Industrie, Private	914 Millionen Franken	15,0 %
– Genossenschaften	1 Million Franken	0 %
Total	6085 Millionen Franken	100 %

8.4 Gesamte Gewinn- und Verlustrechnung

Die Entwicklung der Einnahmen und der Ausgaben der Elektrizitätswerke der allgemeinen Versorgung geht aus Tabelle 39 hervor. Die gegenseitigen Verrechnungen der Elektrizitätswerke für Energiekäufe und die Dividendenzahlung auf ihren Beteiligungen (in der Gesamt-Netto-Bilanz auch nicht enthalten) sind eliminiert, ebenso die den ausländischen Anteilen entsprechenden Einnahmen und Ausgaben bei Grenzkraftwerken.

Die *Einnahmen* erhöhten sich im Statistikjahr 1980 um 507 (209) Millionen Franken oder 12,5 (5,4) % auf 4559 (4052) Millionen Franken. Bezogen auf die Erstellungskosten der im Betrieb befindlichen Anlagen erreichten die Einnahmen folgende Werte:

1950	1960	1970	1978	1979	1980
13 %	11,2 %	10,6 %	14,5 %	14,9 %	15,0 %

Infolge der unterschiedlichen Abschlussdaten der Geschäftsberichte deckt sich die Finanzstatistik nicht mit der Energiestatistik, so dass die *Einnahmen pro Kilowattstunde* nicht genau, sondern nur approximativ festgestellt werden können. Über weite Zeiträume verglichen ergibt sich aber doch ein brauchbares Bild der Entwicklung (s. Tabelle 40).

Die Exporte erbrachten während des statistischen Jahres 1980 Einnahmen in der Höhe von 857 (630) Millionen Franken,

Le capital-actions en mains de tiers, à savoir des entreprises publiques, des sociétés financières, des banques, des industries et des particuliers, se monte à 1790 (1775) millions de francs. A cela s'ajoutent les participations des entreprises électriques pour un montant de 2440 (2470) millions de francs, de sorte que le capital-actions global s'élève à 4230 (4245) millions de francs.

Il en résulte un capital social total de:

– Capital-actions	4230 millions de francs
– Capital de dotation	1854 millions de francs
– Capital de sociétés coopératives	1 million de francs
Total	6085 millions de francs

réparti de la manière suivante:

– Entreprises publiques (CFF, cantons, communes)	2730 millions de francs	ou 44,9 %
– Entreprises électriques	2440 millions de francs	40,1 %
– Sociétés fin. et ind., banques, particuliers	914 millions de francs	15,0 %
– Sociétés coopératives	1 million de francs	0 %
Total	6085 millions de francs	100 %

8.4 Compte global de pertes et profits

L'évolution des recettes et des dépenses des entreprises électriques livrant de l'énergie à des tiers ressort du tableau 39. Les décomptes entre entreprises électriques pour achats d'énergie et les versements de dividendes sur les actions en participation (elles-mêmes non comprises dans le bilan général) ont été éliminés, ainsi que les recettes et les dépenses qui concernent les parts de l'étranger aux centrales frontalières.

Les *recettes* ont augmenté pendant l'année statistique 1980 de 507 (209) millions de francs ou de 12,5 (5,4) % et se sont élevées à 4559 (4052) millions de francs. Exprimées en pourcentage des frais d'établissement des installations en service, elles ont atteint:

1950	1960	1970	1978	1979	1980
13 %	11,2 %	10,6 %	14,5 %	14,9 %	15,0 %

Par suite de l'existence de diverses dates de clôture des comptes, la statistique financière ne concorde pas exactement avec la statistique de l'énergie, si bien que les *recettes rapportées aux kWh fournis* ne peuvent être déterminées qu'approximativement. Des comparaisons sur une plus longue période permettent néanmoins de se faire une idée valable de l'évolution de ces recettes (voir tableau 40).

Les exportations ont fourni pendant l'année statistique 1980 857 (630) millions de francs de recettes et les importations ont

	1950	1960	1970	1978	1979	1980	
	in Millionen Franken – en millions de francs						
I. Einnahmen							I. Recettes
1. Elektrizitätsabgabe an die Verbraucher im Inland	445	885	1 863	3 635	3 775	4 148	1. Produit des ventes d'électricité aux consommateurs du pays
2. Saldo des Elektrizitätsverkehrs mit dem Ausland	8	17	176	208	277	411	2. Solde des échanges d'électricité avec l'étranger
Ausfuhr	(16)	(72)	(254)	(453)	(630)	(857)	Exportation
Einfuhr	(8)	(55)	(78)	(245)	(353)	(446)	Importation
Total	453	902	2 039	3 843	4 052	4 559	Total
II. Ausgaben							II. Dépenses
1. Verwaltung, Betrieb und Unterhalt	172	295	697	1 620	1 792	1 877	1. Administration, exploitation, entretien
2. Steuern und Wasserzinse	26	60	130	225	233	252	2. Impôts et droits d'eau
3. Abschreibungen, Rückstellungen und Fondseinlagen	120	270	526	941	944	1 282	3. Amortissements et dotations de fonds
4. Zinsen nach Abzug der Aktivzinsen	43	133	435	738	768	811	4. Intérêts, déduction faite des intérêts actifs
5. Dividende an Dritte	19	33	66	92	95	97	5. Dividendes à des tiers
6. Abgaben an öffentliche Kassen	73	111	185	227	220	240	6. Versements aux caisses publiques
Total	453	902	2 039	3 843	4 052	4 559	Total

und die Importe verursachten Ausgaben in der Höhe von 446 (353) Millionen Franken. Aus dem *Energieverkehr mit dem Ausland* resultierte somit ein Nettoerlös von 411 (277) Millionen Franken.

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

1950	1960	1970	1978	1979	1980
3,5%	3,4%	2,7%	3,6%	3,5%	4,2%

Die Abgaben an öffentliche Kassen, exklusive Zinsen für das Dotationskapital, weisen einen Betrag von 240 (220) Millionen Franken auf. Sie enthalten nebst Ausgleichsbeträgen von kantonalen und Überlandwerken an Detailgemeinden ebenfalls Naturalabgaben wie Gratisstrom für öffentliche Beleuchtung.

occasionné des dépenses pour 446 (353) millions de francs. Il en est résulté un solde net de *recettes d'exportation* de 411 (277) millions de francs.

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

1950	1960	1970	1978	1979	1980
3,5%	3,4%	2,7%	3,6%	3,5%	4,2%

Les versements aux caisses publiques, déduction faite des intérêts du capital de dotation, ont atteint 240 (220) millions de francs. Ces versements comprennent notamment des redevances d'entreprises cantonales ou régionales aux communes dans lesquelles elles distribuent de l'énergie, ainsi que des fournitures en nature telles que le courant gratuit pour l'éclairage public.

	1950/51	1960/61	1970/71	1977/78	1978/79	1979/80	
Endverbrauch ¹⁾ in GWh	7 235	13 744	23 734	30 038	31 363	32 486	Consommation finale ¹⁾ en GWh
Einnahmen in Mio Fr. ¹⁾	472	939	2 126	3 634	3 771	4 146	Recettes en mio de francs ¹⁾
Durchschnittserlös pro kWh (Endverbrauch ¹⁾ in Rp.	6,5	6,8	9,0	12,1	12,0	12,8	Recettes moyennes par kWh (consommation finale ¹⁾ en ct.

¹⁾ Ohne Elektrokessel.

¹⁾ Sans chaudières électriques.

Die Tabelle 41 zeigt die Entwicklung des Anteils der verschiedenen Ausgabenposten an den Gesamtausgaben.

Le tableau 41 indique l'évolution des parts en pour-cent des diverses rubriques aux dépenses totales.

Anteile der Aufwandsposten – Parts des dépenses

Tabelle 41 – Tableau 41

Jahr Année	Verwaltung, Betrieb und Unterhalt Administration, exploitation et entretien	Steuern und Wasserzins Impôts et droits d'eau	Abschreibungen und Fondseinlagen Amortissements et dotations de fonds	Zinsen und Dividenden Intérêts et dividendes	Abgaben an öffentliche Kassen Versements aux caisses publiques
	%				
1950	38,0	5,7	26,5	13,7	16,1
1960	32,7	6,6	30,0	18,4	12,3
1970	34,2	6,4	25,8	24,5	9,1
1975	42,7	5,4	22,6	23,1	6,2
1976	41,0	5,5	24,3	22,9	6,3
1977	41,8	5,9	25,1	21,5	5,7
1978	42,2	5,9	24,5	21,5	5,9
1979	44,2	5,8	23,3	21,3	5,4
1980	41,2	5,5	28,1	19,9	5,3

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

1950	1960	1970	1978	1979	1980
3,3%	3,5%	4,4%	5,5%	5,4%	5,4%

Die *durchschnittliche Bruttodividende* des Aktienkapitals im Besitze Dritter betrug für die in Betrieb befindlichen Werke:

1950	1960	1970	1978	1979	1980
5,6%	5,9%	6,1%	6,0%	5,9%	5,8%

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

1950	1960	1970	1978	1979	1980
3,3%	3,5%	4,4%	5,5%	5,4%	5,4%

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

1950	1960	1970	1978	1979	1980
5,6%	5,9%	6,1%	6,0%	5,9%	5,8%

Anhang – Annexes

Monatliche Elektrizitätsbilanz der Schweiz Bilan mensuel suisse de l'électricité

Tabelle A-1

Tableau A-1

Jahr Année	Landeserzeugung – Production nationale				Verbrauch der Speicher- pumpen (—) Pompage d'accu- mulation (—)	Netto- erzeugung Production nette	Landes- ver- brauch Consomma- tion du pays	Verluste Pertes	Endverbrauch – Consommation finale				Ausfuhr- über- schuss (—) Einfuhr- über- schuss (+) Solde exporta- teur (—) Solde importa- teur (+)
	Wasser- kraft- werke Cen- trales hydrau- liques	Kern- kraft- werke Cen- trales nucléai- res	Konven- tionell- ther- mische Kraft- werke Cen- trales ther- miques classiques	Total					Haushalt, Gewerbe, Land- wirt- schaft u. Dienstl. Ménages, artisanat, agri- culture et services	Industrie	Verkehr Trans- port	Total	
GWh													
Januar – Janvier													
1974	2 190	485	272	2 947	74	2 873	2 916	281	1 505	950	180	2 635	+ 43
1975	2 306	725	255	3 286	31	3 255	2 909	275	1 547	923	164	2 634	– 346
1976	2 219	726	210	3 155	24	3 131	2 957	285	1 650	846	176	2 672	– 174
1977	2 290	755	271	3 316	14	3 302	3 177	283	1 773	938	183	2 894	– 125
1978	2 636	764	226	3 626	31	3 595	3 300	285	1 864	965	186	3 015	– 295
1979	2 162	770	299	3 231	73	3 158	3 510	292	1 983	1 042	193	3 218	+ 352
1980	2 756	1 435	133	4 324	43	4 281	3 622	293	2 054	1 084	191	3 329	– 659
1981	2 272	1 442	182	3 896	39	3 857	3 774	294	2 177	1 109	194	3 480	– 83
Februar – Février													
1974	2 065	630	205	2 900	70	2 830	2 708	264	1 361	918	165	2 444	– 122
1975	2 145	673	197	3 015	14	3 001	2 674	253	1 390	878	153	2 421	– 327
1976	2 083	688	210	2 981	27	2 954	2 818	285	1 527	837	169	2 533	– 136
1977	2 156	686	207	3 049	37	3 012	2 799	279	1 516	833	171	2 520	– 213
1978	2 372	693	218	3 283	35	3 248	3 005	274	1 681	876	174	2 731	– 243
1979	2 061	734	267	3 062	52	3 010	3 083	277	1 726	902	178	2 806	+ 73
1980	2 554	1 141	123	3 818	41	3 777	3 275	286	1 875	927	187	2 989	– 502
1981	2 292	1 302	137	3 731	18	3 713	3 471	287	2 034	962	188	3 184	– 242
März – Mars													
1974	2 331	694	218	3 243	78	3 165	2 850	280	1 422	973	175	2 570	– 315
1975	2 307	748	156	3 211	8	3 203	2 807	278	1 487	879	163	2 529	– 396
1976	2 184	726	197	3 107	14	3 093	2 921	279	1 571	902	169	2 642	– 172
1977	2 734	750	168	3 652	36	3 616	2 968	281	1 597	917	173	2 687	– 648
1978	2 607	758	201	3 566	41	3 525	3 088	279	1 691	938	180	2 809	– 437
1979	2 327	869	234	3 430	49	3 381	3 298	286	1 851	976	185	3 012	– 83
1980	2 405	1 217	131	3 753	53	3 700	3 346	281	1 912	965	188	3 065	– 354
1981	2 461	1 426	98	3 985	58	3 927	3 471	291	2 002	988	190	3 180	– 456
April – Avril													
1974	2 282	685	198	3 165	46	3 119	2 573	228	1 265	927	153	2 345	– 546
1975	2 399	720	148	3 267	54	3 213	2 656	239	1 377	885	155	2 417	– 557
1976	1 958	712	178	2 848	36	2 812	2 584	235	1 350	842	157	2 349	– 228
1977	2 578	730	145	3 453	45	3 408	2 784	251	1 469	900	164	2 533	– 624
1978	2 671	702	127	3 500	27	3 473	2 882	253	1 541	922	166	2 629	– 591
1979	2 049	931	212	3 192	80	3 112	2 963	255	1 599	942	167	2 708	– 149
1980	2 338	1 376	66	3 780	68	3 712	3 126	263	1 716	974	173	2 863	– 586
1981	3 105	1 378	39	4 522	77	4 445	3 043	261	1 640	968	174	2 782	– 1402
Mai – Mai													
1974	2 452	576	145	3 173	89	3 084	2 678	252	1 303	959	164	2 426	– 406
1975	2 948	659	135	3 742	148	3 594	2 524	243	1 279	856	146	2 281	– 1 070
1976	2 163	608	209	2 980	100	2 880	2 592	233	1 332	876	151	2 359	– 288
1977	3 387	716	91	4 194	160	4 034	2 705	244	1 391	912	158	2 461	– 1 329
1978	2 885	705	42	3 632	83	3 549	2 827	245	1 495	926	161	2 582	– 722
1979	2 853	683	58	3 594	164	3 430	2 965	247	1 578	976	164	2 718	– 465
1980	2 617	1 333	51	4 001	117	3 884	3 026	249	1 619	996	162	2 777	– 858
1981	2 683	1 312	41	4 036	162	3 874	3 052	247	1 637	1 006	162	2 805	– 822
Juni – Juin													
1974	2 873	416	41	3 330	251	3 079	2 514	247	1 190	922	155	2 267	– 565
1975	3 407	467	38	3 912	232	3 680	2 520	250	1 236	880	154	2 270	– 1 160
1976	2 545	248	43	2 836	183	2 653	2 521	228	1 268	875	150	2 293	– 132
1977	3 958	454	38	4 450	218	4 232	2 725	250	1 388	927	160	2 475	– 1 507
1978	3 575	484	42	4 101	148	3 953	2 833	248	1 468	958	159	2 585	– 1 120
1979	3 960	682	45	4 687	276	4 411	2 876	243	1 498	976	159	2 633	– 1 535
1980	3 461	592	42	4 095	241	3 854	2 927	239	1 543	987	158	2 688	– 927
1981	3 661	665	38	4 364	230	4 134	2 967	236	1 574	997	160	2 731	– 1 167

Monatliche Elektrizitätsbilanz der Schweiz
Bilan mensuel suisse de l'électricité

Tabelle A-1 (Fortsetzung)

Tableau A-1 (suite)

Jahr Année	Landeserzeugung – Production nationale				Verbrauch der Speicher- pumpen (—) Pompage d'accumulation (—)	Netto- erzeugung Production nette	Landes- ver- brauch Consomma- tion du pays	Verluste Pertes	Endverbrauch – Consommation finale				Ausfuhr- über- schuss (—) Einfuhr- über- schuss (+) Solde exporta- teur (—) Solde importa- teur (+)
	Wasser- kraft- werke Centrales hydrau- liques	Kern- kraft- werke Centrales nucléai- res	Konven- tionell- ther- mische Kraft- werke Centrales ther- miques classiques	Total					Haushalt, Gewerbe, Land- wirt- schaft u. Dienstl. Ménages, artisanat, agri- culture et services	Industrie	Verkehr Transport	Total	
GWh													
Juli – Juillet													
1974	3 200	406	45	3 651	310	3 341	2 539	245	1 203	928	163	2 294	– 802
1975	4 068	438	36	4 542	302	4 240	2 462	268	1 210	830	154	2 194	– 1 778
1976	2 487	522	36	3 045	321	2 724	2 482	247	1 239	840	156	2 235	– 242
1977	4 326	375	36	4 737	292	4 445	2 601	253	1 314	877	157	2 348	– 1 844
1978	3 646	506	37	4 189	336	3 853	2 625	243	1 369	854	159	2 382	– 1 228
1979	3 331	724	43	4 098	274	3 824	2 723	246	1 418	896	163	2 477	– 1 101
1980	3 737	550	43	4 330	310	4 020	2 873	251	1 522	938	162	2 622	– 1 147
1981	4 105	554	38	4 697	276	4 421	2 904	250	1 560	935	159	2 654	– 1 517
August – Août													
1974	2 724	295	56	3 075	255	2 820	2 513	247	1 203	905	158	2 266	– 307
1975	3 761	270	48	4 079	195	3 884	2 450	267	1 229	806	148	2 183	– 1 434
1976	2 014	479	44	2 537	268	2 269	2 512	238	1 265	855	154	2 274	+ 243
1977	4 213	306	46	4 565	194	4 371	2 671	244	1 383	885	159	2 427	– 1 700
1978	3 486	403	44	3 933	240	3 693	2 705	240	1 409	895	161	2 465	– 988
1979	3 350	547	41	3 938	217	3 721	2 806	242	1 476	926	162	2 564	– 915
1980	3 933	665	43	4 641	286	4 355	2 861	235	1 525	941	160	2 626	– 1 494
1981	3 811	951	43	4 805	211	4 594	2 920	238	1 574	946	162	2 682	– 1 674
September – Septembre													
1974	2 288	483	179	2 950	151	2 799	2 613	239	1 269	946	159	2 374	– 186
1975	3 570	613	69	4 252	108	4 144	2 536	254	1 269	862	151	2 282	– 1 608
1976	2 071	683	180	2 934	199	2 735	2 668	229	1 367	917	155	2 439	– 67
1977	3 240	705	181	4 126	73	4 053	2 816	241	1 469	945	161	2 575	– 1 237
1978	2 340	703	140	3 183	135	3 048	2 786	234	1 491	897	164	2 552	– 262
1979	2 405	1 162	58	3 625	150	3 475	2 865	231	1 558	914	162	2 634	– 610
1980	2 864	1 193	41	4 098	142	3 956	2 922	232	1 594	935	161	2 690	– 1 034
1981	3 556	1 214	51	4 821	173	4 648	3 061	241	1 682	974	164	2 820	– 1 587
Oktober – Octobre													
1974	2 086	618	284	2 988	91	2 897	2 964	265	1 495	1 029	175	2 699	+ 67
1975	2 662	684	153	3 499	45	3 454	2 766	270	1 440	891	165	2 496	– 688
1976	2 408	756	256	3 420	125	3 295	2 798	262	1 462	915	159	2 536	– 497
1977	2 422	758	224	3 404	104	3 300	2 900	269	1 535	933	163	2 631	– 400
1978	2 158	766	239	3 163	84	3 079	3 043	275	1 648	953	167	2 768	– 36
1979	2 865	1 406	272	4 543	117	4 426	3 171	281	1 731	989	170	2 890	– 1 255
1980	2 554	1 342	57	3 953	101	3 852	3 312	285	1 837	1 016	174	3 027	– 540
1981	3 316	1 419	63	4 798	53	4 745	3 418	291	1 921	1 028	177	3 127	– 1 327
November – Novembre													
1974	2 030	720	270	3 020	55	2 965	2 923	256	1 506	999	162	2 667	– 42
1975	2 175	696	197	3 068	44	3 024	2 827	275	1 508	887	157	2 552	– 197
1976	2 224	691	255	3 170	32	3 138	2 982	273	1 615	931	163	2 709	– 156
1977	2 567	733	245	3 545	53	3 492	3 084	275	1 694	949	166	2 809	– 408
1978	2 187	740	256	3 183	65	3 118	3 220	277	1 799	973	171	2 943	+ 102
1979	2 618	1 346	280	4 244	74	4 170	3 361	280	1 882	1 021	178	3 081	– 809
1980	2 200	1 378	101	3 679	68	3 611	3 495	289	1 978	1 048	180	3 206	– 116
1981	2 469	1 374	99	3 942	54	3 888	3 560	287	2 045	1 047	181	3 273	– 328
Dezember – Décembre													
1974	2 042	722	204	2 968	71	2 897	2 847	267	1 491	924	165	2 580	– 50
1975	2 226	698	197	3 121	17	3 104	2 940	296	1 615	854	175	2 644	– 164
1976	2 266	722	240	3 228	15	3 213	3 147	285	1 744	932	186	2 862	– 66
1977	2 419	760	233	3 412	51	3 361	3 211	282	1 795	950	184	2 929	– 150
1978	1 947	771	273	2 991	136	2 855	3 281	278	1 852	965	186	3 003	+ 426
1979	2 364	1 389	154	3 907	60	3 847	3 297	272	1 865	979	181	3 025	– 550
1980	2 123	1 441	126	3 690	61	3 629	3 665	295	2 090	1 088	192	3 370	+ 36
1981	2 366	1 425	127	3 918	44	3 874	3 767	291	2 170	1 112	194	3 476	– 107

Erzeugung und Verwendung der elektrischen Energie von Selbstproduzenten (Bahn- und Industriekraftwerke) Tabelle A-2
Production et consommation d'électricité des autoproducteurs (Entreprises ferroviaires et industrielles) Tableau A-2

Jahr Année	Erzeugung – Production			Total Erzeugung Pumpenergie abgezogen	Verbrauch im Inland – Consommation dans le pays								Ausfuhrüberschuss (–) Einfuhrüberschuss (+)
	Wasserkraftwerke	Konventionell-thermische Kraftwerke	Verbrauch der Speicherpumpen (–)		Haushalt, Gewerbe, Landwirtschaft u. Dienstl.	Verkehr	Allgemeine Industrie ¹⁾	Elektrochemie, -metallurgie und -thermie ²⁾	Elektrokessel	Verluste ³⁾	Abgabe an EW der allg. Versorgung	Total	
	Centrales hydrauliques	Centrales thermiques classiques	Pompage d'accumulation (–)		Ménages, artisanat, agriculture et services	Transport	Industrie en général ¹⁾	Electrochimie, -métallurgie et -thermie ²⁾	Chaudières électriques	Pertes ³⁾	Fourniture aux entreprises livrant à des tiers	Total	
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	117	911	—
1960/61	1 385	62	2	1 445	89	327	199	360	32	107	228	1 342	–103
1970/71	1 261	240	1	1 500	142	266	220	180	11	172	315	1 306	–194
1974/75	1 121	305	0	1 426	180	132	239	227	9	168	295	1 250	–176
1975/76	1 261	281	5	1 537	194	181	222	175	7	172	459	1 410	–127
1976/77	1 339	286	5	1 620	164	174	248	188	6	181	538	1 499	–121
1977/78	1 467	318	5	1 780	157	170	243	242	7	177	627	1 623	–157
1978/79	1 209	379	4	1 584	174	172	236	262	8	176	475	1 503	–81
1979/80	1 482	386	3	1 865	176	162	258	276	9	173	703	1 757	–108
1980/81	1 301	325	3	1 623	179	173	285	249	14	180	447	1 527	–96
Sommer Eté													
1951	1 575	3	13	1 565	23	259	101	713	110	97	262	1 565	—
1961	2 235	40	13	2 262	90	374	199	733	74	123	391	1 984	–278
1971	2 138	193	15	2 316	129	228	200	658	59	170	507	1 951	–365
1975	2 350	222	14	2 558	143	126	195	697	72	181	891	2 305	–253
1976	1 933	224	19	2 138	128	207	224	580	14	175	586	1 914	–224
1977	2 598	220	13	2 805	186	213	249	582	18	159	1 188	2 595	–210
1978	2 558	236	13	2 781	175	198	276	567	23	171	1 167	2 577	–204
1979	2 376	257	13	2 620	177	184	260	586	32	163	1 037	2 439	–181
1980	2 554	263	24	2 793	172	182	261	586	38	174	1 210	2 623	–170
1981	2 652	234	18	2 868	173	179	254	598	53	172	1 269	2 698	–170
Hydr. Jahr Année hydr.													
1950/51	2 475	19	18	2 476	49	471	202	1 046	145	184	379	2 476	—
1960/61	3 620	102	15	3 707	179	701	398	1 093	106	230	619	3 326	–381
1970/71	3 399	433	16	3 816	271	494	420	838	70	342	822	3 257	–559
1974/75	3 471	527	14	3 984	323	258	434	924	81	349	1 186	3 555	–429
1975/76	3 194	505	24	3 675	322	388	446	755	21	347	1 045	3 324	–351
1976/77	3 937	506	18	4 425	350	387	497	770	24	340	1 726	4 094	–331
1977/78	4 025	554	18	4 561	332	368	519	809	30	348	1 794	4 200	–361
1978/79	3 585	636	17	4 204	351	356	496	848	40	339	1 512	3 942	–262
1979/80	4 036	649	27	4 658	348	344	519	862	47	347	1 913	4 380	–278
1980/81	3 953	559	21	4 491	352	352	539	847	67	352	1 716	4 225	–266

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.