

Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 85 (1959)
Heft: 8

Artikel: Production et consommation d'énergie électrique en Suisse pendant l'année hydrographique 1957/58
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-64113>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 29.06.2025

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

BULLETIN TECHNIQUE DE LA SUISSE ROMANDE

paraissant tous les 15 jours

ORGANE OFFICIEL

de la Société suisse des ingénieurs et des architectes
de la Société vaudoise des ingénieurs et des architectes (S.V.I.A.)
de la Section genevoise de la S.I.A.
de l'Association des anciens élèves de l'EPUL (Ecole polytechnique
de l'Université de Lausanne)
et des Groupes romands des anciens élèves de l'E.P.F. (Ecole
polytechnique fédérale de Zurich)

COMITÉ DE PATRONAGE

Président: J. Calame, ing. à Genève
Vice-président: E. d'Okolski, arch. à Lausanne
Secrétaire: S. Rieben, ing. à Genève

Membres:

Fribourg: H. Gicot, ing. ; M. Waeber, arch.
Genève: G. Bovet, ing. ; Cl. Grosgrün, arch. ; E. Martin, arch.
Neuchâtel: J. Béguin, arch. ; R. Guye, ing.
Valais: G. de Kalbermaten, ing. ; D. Burgener, arch.
Vaud: A. Chevalley, ing. ; A. Gardel, ing.
M. Renaud, ing. ; Ch. Thévenaz, arch.

CONSEIL D'ADMINISTRATION

de la Société anonyme du « Bulletin technique »

Président: A. Stucky, ing.
Membres: M. Bridel ; R. Neeser, ing. ; P. Waltenspühl, arch.
Adresse: Ch. de Rosneck 6, Lausanne

RÉDACTION

D. Bonnard, ing.
Rédaction et Editions de la S. A. du « Bulletin technique »
Tirés à part, renseignements
Adresse: Case Chauderon 475, Lausanne

ABONNEMENTS

1 an Suisse Fr. 26.— Etranger . . Fr. 30.—
Sociétaires » » 22.— » . . » 27.—
Prix du numéro . . . » » 1.60

Chèques postaux: « Bulletin technique de la Suisse romande »,
N° II 87 75, Lausanne.

Adresser toutes communications concernant abonnement, changements
d'adresse, expédition, etc., à: Imprimerie La Concorde, Terreaux 29
Lausanne

ANNONCES

Tarif des annonces:
1/1 page Fr. 275.—
1/2 » » 140.—
1/4 » » 70.—
1/8 » » 35.—

Adresse: Annonces Suisses S. A.

Place Bel-Air 2. Tél. (021) 22 33 26. Lausanne et succursales

**SOMMAIRE**

Production et consommation d'énergie électrique en Suisse pendant l'année hydrographique 1957/58.
Bibliographie. — Les Congrès. — Documentation générale. — Documentation du bâtiment.
Informations diverses : Foire suisse d'échantillons de Bâle.

PRODUCTION ET CONSOMMATION D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE EN SUISSE

pendant l'année hydrographique 1957/58

Communiqué par l'Office fédéral de l'économie électrique, Berne ¹

I. Production et consommation globales**1. Consommation annuelle et semestrielle d'énergie**

La légère régression de la conjoncture économique durant l'exercice écoulé, allant du 1^{er} octobre 1957 au 30 septembre 1958, se manifeste aussi par un accroissement moindre de la consommation d'électricité. Sans les fournitures facultatives aux chaudières électriques, qui dépendent des conditions hydrologiques, et sans l'alimentation des groupes de pompage des centrales, la consommation du pays s'est élevée à 15 085 millions de kWh (14 653 millions l'année précédente), soit à 432 (933) millions de kWh ou 2,9 (6,8) % de plus qu'en 1956/57. Depuis le début de l'essor économique en 1950/51, c'est le plus faible accroissement enregistré, qui fut successivement de 16,2 %, 6,7 %, 3,1 %, 6,2 %, 7,3 %, 4,9 % et 6,8 % par an. Comme l'année précédente, la consommation s'est répartie à parts égales sur les semestres d'hiver et d'été.

Le tableau suivant donne un bref aperçu de l'évolution de la consommation depuis le début de cette statistique en 1930/31 :

¹ Le Bulletin de l'Association suisse des électriciens, n° 6, 1959, dans ses pages réservées à l'Union des centrales suisses d'Electricité, donne, en plus des précisions reprises ici, d'intéressantes indications relatives à l'économie et à la situation financière des entreprises électriques (Réd.).

Année hydrographique	Consommation totale sans chaudières électriques ni groupes de pompage		Accroissement annuel moyen dans les 5 années précédentes	
	Consommation	10 ⁶ kWh	10 ⁶ kWh	%
1930/31	3 856	—	—	—
1935/36	4 063	41	1,1	
1940/41	5 910	369	7,8	
1945/46	8 014	421	6,3	
1950/51	10 429	483	5,4	
1955/56	13 720	658	5,6	
			Augmentation vis-à-vis de l'année précédente	
1956/57	14 653	933	6,8	
1957/58	15 085	432	2,9	

Alors que les divers groupes de consommateurs se sont développés à peu près également de 1930/31 à 1940/41, depuis lors c'est le groupe des usages domestiques, de l'artisanat et de l'agriculture qui accuse de beaucoup l'augmentation la plus forte.

Année hydrographique	Accroissement relatif de la consommation par rapport à l'année 1930/31			
	Usages domestiques, artisanat et agriculture	Industrie, sans chaudières électriques	Traction	Consommation globale sans chaudières ni pompage
1930/31	100	100	100	100
1940/41	150	162	150	153
1950/51	344	263	185	271
1956/57	546	354	222	380
1957/58	576	356	223	391

L'importance relative des groupes de consommateurs s'est ainsi considérablement modifiée, en ce sens que le groupe des usages domestiques, de l'artisanat et de l'agriculture a laissé l'industrie loin derrière lui et que la part de la traction a beaucoup régressé.

Année hydro-graphique	Quote-part de la consommation du pays, en pour-cent		
	Usages domestiques, artisanat et agriculture	Industrie, sans chaud. électriques	Traction
1930/31	34	48	18
1940/41	32	51	17
1950/51	42	46	12
1956/57	47	43	10
1957/58	48	42	10

L'augmentation relative de la consommation était en 1957/58 encore considérable, avec 5,4 (7,0) %, pour le groupe des usages domestiques, de l'artisanat et de l'agriculture (y compris les bâtiments d'administration et de commerce, l'hôtellerie, les hôpitaux, la distribution d'eau, l'éclairage public, etc.), très modeste pour l'industrie générale avec 2,3 (9,0) % et la traction avec 0,3 (2,6) %, tandis que les applications électro-chimiques, métallurgiques et thermiques accusent un recul

de la consommation de 1,0 (+ 8,6) %, dû en partie à la production hivernale réduite des entreprises industrielles.

L'octroi d'excédents d'énergie aux chaudières électriques, qui était tombé l'année dernière à sa plus faible valeur depuis 1935/36, atteint 485 (403) millions de kWh, dont 49 (60) millions de kWh en hiver et 436 (343) millions de kWh en été.

Les groupes de pompage ont consommé 191 (184) millions de kWh, soit 45 (38) en hiver et 146 (146) millions de kWh en été.

La consommation totale du pays, y compris les chaudières et les groupes de pompage, s'est élevée à 15 761 (15 240) millions de kWh, ce qui représente en chiffre rond un surplus de 3,4 % vis-à-vis de l'année précédente.

Le très important échange d'énergie avec l'étranger s'est soldé en hiver par un excédent d'importation de 783 (467) millions de kWh et en été par un excédent d'exportation de 1 900 (1 121) millions de kWh, deux maxima jamais atteints précédemment. Pendant le semestre d'hiver 10 (6) % de la consommation dans le

Production et consommation globales d'énergie électrique en Suisse

TABLEAU I

	Production d'énergie			Total production et importation	Consommation d'énergie du pays									Energie exportée		
	hydraulique	thermique	importée		Usages domestiques, artisanat agriculture	Chemins de fer	Industrie en général ¹	Applications chimiques, métallurg., thermiques ²	Chaudières électriques	Pompage pour accumulation	Pertes ³	Total pertes comprises sans avec les chaudières électriques et le pompage pour accumulation				
en millions de kWh				en millions de kWh												
Hiver																
1930/31	2 555	15	8	2 578	597	297	377	429	54	15	315	2 015	2 084	494		
1935/36	2 983	20	4	3 007	673	330	336	381	249	10	334	2 054	2 313	694		
1940/41	3 839	14	71	3 924	894	431	477	671	213	17	412	2 885	3 115	809		
1945/46	4 507	10	41	4 558	1 642	469	663	617	375	13	583	3 974	4 362	196		
1950/51	5 161	45	333	5 539	1 994	544	908	908	172	26	693	5 047	5 245	294		
1953/54	5 413	164	919	6 496	2 544	597	1 058	991	69	35	826	6 016	6 120	376		
1954/55	6 695	52	534	7 281	2 691	624	1 147	1 132	150	32	852	6 446	6 628	653		
1955/56	5 899	198	1 197	7 294	2 978	635	1 231	1 037	66	49	857	6 738	6 853	441		
1956/57	6 775	142	996	7 913	3 162	646	1 331	1 429	60	38	898	7 286	7 384	529		
1957/58	6 696	144	1 318	8 158	3 370	648	1 376	1 231	49	45	904	7 529	7 623	535		
Eté																
1931	2 471	8	—	2 479	501	281	368	409	101	19	282	1 841	1 961	518		
1936	3 039	9	—	3 048	569	310	326	504	252	14	300	2 009	2 275	773		
1941	4 428	8	20	4 456	754	433	467	955	460	54	416	3 025	3 539	917		
1946	5 553	3	16	5 572	1 342	447	659	979	1 028	58	613	4 040	5 126	446		
1951	7 030	11	73	7 114	1 776	528	889	1 456	852	75	733	5 382	6 309	805		
1954	7 581	22	278	7 881	2 257	578	1 017	1 494	530	135	822	6 168	6 833	1 048		
1955	8 686	15	91	8 792	2 410	591	1 091	1 658	697	111	878	6 628	7 436	1 356		
1956	8 761	37	202	9 000	2 625	617	1 168	1 709	496	166	863	6 982	7 644	1 356		
1957	8 929	48	259	9 236	2 835	639	1 283	1 734	343	146	876	7 367	7 856	1 380		
1958	10 007	31	223	10 261	2 952	641	1 298	1 723	436	146	942	7 556	8 138	2 123		
Année																
1930/31	5 026	23	8	5 057	1 098	578	745	838	155	34	597	3 856	4 045	1 012		
1935/36	6 022	29	4	6 055	1 242	640	662	885	501	24	634	4 063	4 588	1 467		
1940/41	8 267	22	91	8 380	1 648	864	944	1 626	673	71	828	5 910	6 654	1 726		
1945/46	10 060	13	57	10 130	2 984	916	1 322	1 596	1 403	71	1 196	8 014	9 488	642		
1950/51	12 191	56	406	12 653	3 770	1 072	1 797	2 364	1 024	101	1 426	10 429	11 554	1 099		
1953/54	12 994	186	1 197	14 377	4 801	1 175	2 075	2 485	599	170	1 648	12 184	12 953	1 424		
1954/55	15 381	67	625	16 073	5 101	1 215	2 238	2 790	847	143	1 730	13 074	14 064	2 009		
1955/56	14 660	235	1 399	16 294	5 603	1 252	2 399	2 746	562	215	1 720	13 720	14 497	1 797		
1956/57	15 704	190	1 255	17 149	5 927	1 285	2 614	2 983	403	184	1 774	14 653	15 240	1 909		
1957/58	16 703	175	1 541	18 419	6 322	1 289	2 674	2 954	485	191	1 846	15 085	15 761	2 658		

¹ Etablissements soumis à la loi fédérale sur les fabriques et occupant plus de 20 ouvriers.

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 Sauf pour les centrales industrielles, les pertes s'entendent entre l'usine et le point de livraison et, pour la traction, généralement entre l'usine et la ligne de contact. Les pertes de transport entre centrale industrielle et fabrique n'ont pas été déterminées.

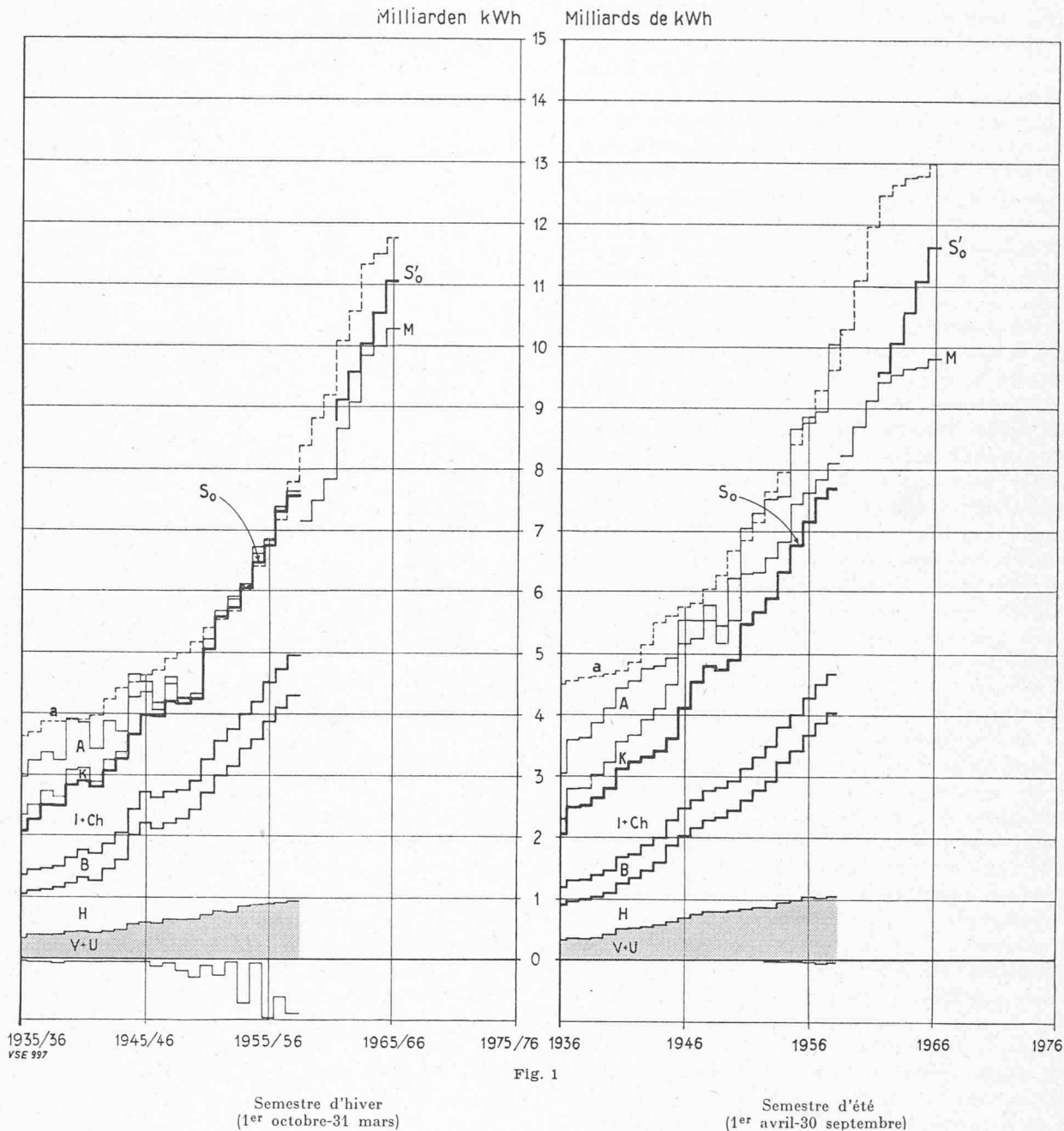


Fig. 1

Production et consommation globales d'énergie, augmentation probable de la capacité moyenne de production

a Production moyenne possible des usines hydrauliques
 S_0 Consommation du pays, sans les chaudières électriques

$V + U$ Pertes de transport et pompage
 H Usages domestiques, artisanat et agriculture
 B Traction
 M Énergie disponible par sécheresse extrême, en hiver en admettant 250 millions de kWh de production pour les usines thermiques

$J + Ch$ Industrie (sans les chaudières électriques)
 K Chaudières électriques
 A Excédent d'exportation

La courbe S'_0 indique la hauteur de la consommation dans le pays (sans les chaudières électriques), en admettant à partir de 1955/56 un accroissement annuel progressif de la consommation de 5 %.

Les ordonnées portées au-dessous de l'axe des abscisses représentent la production thermique et l'excédent d'importation.

pays ont dû être couverts par l'importation d'énergie, tandis que durant le semestre d'été 19 (13) % de la production indigène ont pu être exportés. La puissance maximum de l'excédent d'importation atteignit environ 560 MW en janvier 1958, celle de l'excédent d'exportation environ 640 MW en août 1958.

La *puissance maximum de la consommation* du pays est intervenue comme l'année précédente en novembre avec 2580 (2520) MW et en août (juin) avec 2690 (2640) MW. La durée virtuelle d'utilisation s'est élevée

à 2950 (2930) heures en hiver et à 3030 (2970) heures en été. La *puissance maximum de la production totale*, c'est-à-dire de la consommation du pays et de l'excédent exporté, s'est présentée en août (juillet) 1958 et atteignit 3390 (3110) MW. Rappelons à ce propos que l'allure de la charge n'est relevée qu'un mercredi par mois, de sorte que la puissance maximum effective aura été encore un peu plus élevée.

La fig. 1 illustre, pour le semestre d'hiver et le semestre d'été séparément, l'évolution de la consommation

indigène sans les chaudières électriques, de l'octroi d'énergie aux chaudières électriques et des excédents d'exportation à partir de l'année 1935/36. La confrontation de la courbe en trait plein, donnant la consommation dans le pays sans les chaudières électriques, avec la courbe en pointillé *a* de la production moyenne possible des usines hydrauliques permet de se faire une image générale de la situation de notre approvisionnement en électricité. Ces courbes montrent que la consommation du pays sans les chaudières électriques est demeurée jusqu'ici en été bien au-dessous de la production moyenne possible, ce qui a permis de consacrer des excédents d'énergie considérables aux chaudières électriques et à l'exportation. Pendant le semestre d'hiver, ce fut aussi le cas jusqu'en 1949/50 inclusivement. Mais par suite du fort accroissement de la consommation depuis l'hiver 1950/51, celle-ci avait dépassé ces dernières années la capacité moyenne de production, de sorte que notre approvisionnement était devenu très précaire, étant donné que la production possible peut descendre bien au-dessous de la valeur moyenne durant les années très sèches (courbe *M*). En effet, au cours des derniers hivers, il a fallu à plusieurs reprises couvrir une fraction importante de la consommation en recourant aux usines thermiques et aux excédents d'importation (partie négative de la courbe). L'énergie importée, à elle seule, atteignit environ 9 % en hiver 1953/54, 11 % en hiver 1955/56, 6 % en hiver 1956/57 et 10 % de la consommation du pays en hiver 1957/58.

L'extrapolation de la courbe *a*, à droite de l'ordonnée 1957/58, montre l'accroissement de la production moyenne possible par la mise en service successive des usines hydrauliques en construction. Pour donner une idée de l'évolution de l'approvisionnement en électricité, on a indiqué par la courbe *S* la consommation qui résulterait d'un accroissement annuel de 5 % (870 millions de kWh en moyenne), qui représente un accroissement optimiste même si la conjoncture économique se maintient de 1955/56 à 1965/66. La figure 1 permet de déduire que l'approvisionnement en énergie électrique va de nouveau s'améliorer au cours des prochains hivers et qu'il sera encore plus abondant pendant un été moyen. Vers la fin de la période considérée, il est vrai, la marge entre la consommation et la production moyenne possible irait en s'amenuisant, si d'autres usines ne sont pas mises en service jusque-là.

2. Production annuelle et semestrielle d'énergie

Le débit du Rhin à Rheinfelden, qui donne une mesure approximative des conditions de la production, atteignit 93 (106) % en hiver, 103 (97) % en été et pour l'année entière 99 (101) % de la moyenne des années 1935 à 1958. Le débit fut très variable en hiver, puisqu'il atteignit en décembre seulement 57 %, mais par contre en février 158 % de la moyenne de longue durée. En été le débit fut beaucoup plus régulier, oscillant entre 89 % de la moyenne en septembre et 128 % au mois de mai.

La production possible de l'ensemble des usines en service, calculée d'après les débits naturels, s'est élevée en hiver à 92 % et en été à 107 % de la production moyenne possible.

La production des centrales hydrauliques a totalisé 16 703 (15 704) millions de kWh, dont 6696 (6775) en

Débit du Rhin à Rheinfelden

Valeur moyenne de 1935/36 à 1957/58 inclusivement :
818 m³/s en hiver, 1238 m³/s en été, 1028 m³/s toute l'année

TABLEAU II

Année hydrographique	Semestre d'hiver		Semestre d'été		Année	
	m ³ /s	%*	m ³ /s	%*	m ³ /s	%*
1935/36	1108	135	1504	122	1306	127
1936/37	956	117	1469	119	1213	118
1937/38	739	90	1216	98	978	95
1938/39	631	77	1499	121	1065	104
1939/40	1204	147	1526	123	1365	133
1940/41	998	122	1283	104	1141	111
1941/42	728	89	1079	88	904	88
1942/43	651	79	942	76	797	78
1943/44	547	67	1160	94	854	83
1944/45	1147	140	1242	100	1195	116
1945/46	789	96	1280	104	1035	101
1946/47	648	79	849	69	748	73
1947/48	849	104	1300	105	1075	105
1948/49	491	60	794	64	642	62
1949/50	516	63	1019	82	768	75
1950/51	945	115	1355	110	1150	112
1951/52	819	100	1088	88	954	93
1952/53	1043	127	1293	105	1168	114
1953/54	549	67	1300	105	925	90
1954/55	1128	138	1392	113	1260	123
1955/56	686	84	1404	114	1045	102
1956/57	866	106	1207	97	1037	101
1957/58	763	93	1277	103	1020	99

* en pour-cent de la moyenne de longue durée 1935/36 à 1957/58.

hiver et 10 007 (8929) en été. La production supplémentaire de 999 millions de kWh ou 6,4 % a donc eu lieu exclusivement en été. 40 (43) % de la production annuelle globale tombèrent sur le semestre d'hiver et 60 (57) % sur le semestre d'été. Pendant l'hiver, la part assumée par les réservoirs d'accumulation saisonniers s'est montée à 2000 (1772) millions de kWh, soit à 30 (26) % de la production hivernale.

La production des usines thermiques de réserve est restée à peu près dans le cadre de l'année précédente avec 175 (190) millions de kWh, dont 144 (142) en hiver et 31 (48) en été.

3. Nouveaux aménagements

Durant la période comprise entre le 1^{er} octobre 1957 et le 30 septembre 1958, les usines nouvelles et agrandissements d'usines existantes capables de produire plus de 10 millions de kWh par année, ou les nouveaux groupes de machines d'une puissance supérieure à 10 MW suivants sont entrés en service :

Safien-Platz et Rothenbrunnen des Forces Motrices de Zervreila (décembre 1957); usine de Piottino, 3^e groupe (décembre 1957); Handeck II des Forces Motrices de l'Oberhasli, 3^e et 4^e groupes (janvier/mai 1958); Lostallo de Monteforno S.A. (février/mai 1958); Fionnay de la Grande Dixence S.A., les trois premiers groupes de machines (mars 1958); Caverigno des Forces Motrices de la Maggia, 3^e et 4^e groupes (mars/juin 1958); Seewerk des Forces Motrices de Zervreila (avril 1958); adduction de la Reuss d'Unteralp au lac Ritom (juin 1958); Vissoie et Motec des Forces Motrices de la Gouggra (mai/septembre 1958); Fionnay des Forces Motrices de Mauvoisin, 3^e groupe (août 1958).

Le 1^{er} octobre 1958 les centrales hydrauliques suivantes, d'une productibilité annuelle de plus de 10 millions de kWh, étaient en construction ou en voie d'extension :

- Ackersand II (Aletsch S.A.), mise en service en octobre 1958 ;
- Usines du Val Bregaglia, bassin d'accumulation d'Albigna avec les usines de Löbbia et de Castasegna (Ville de Zurich) ;
- Usines du Val Blenio avec bassins d'accumulation de Luzzone et Campra (Forces Motrices du Val Blenio S.A.) ;
- Brigels-Tavanasa (Forces Motrices Frisal S.A.) ;
- Gental-Führen (Forces Motrices de l'Oberhasli S.A.) ;
- Göschenen avec bassin d'accumulation de Göscheneralp et usines au fil de l'eau Andermatt-Göschenen (Forces Motrices de Göschenen S.A.) ;
- Gougra avec bassin d'accumulation du Val de Moiry (Forces Motrices de la Gougra S.A.) ;
- Grande Dixence, nouveau barrage avec les usines de Fionnay et Nendaz (Grande Dixence S.A.) ;
- Usines du Rhin postérieur avec bassins d'accumulation de la Valle di Lei et de Sufers (Forces Motrices du Rhin postérieur S.A.) ;
- Hinterthal (Electricité du District de Schwyz S.A.) ;
- Kirel-Filderich avec centrale d'Erlenbach (Forces Motrices du Simmental S.A.), mise en service en novembre 1958 ;
- Linth-Limmern avec bassins d'accumulation de Limmernboden et Muttsee (Usine Linth-Limmern S.A., Linthal) ;
- Lizerne (Lizerne-Morge S.A., Sion) ;
- Usines du Val Mesocco avec bassin d'accumulation d'Isola et usines d'Isola, Valbella et Soazza (Forces Motrices du Val Mesocco S.A., Mesocco) ;
- Pallazuit (Société des Forces Motrices du Grand-Saint-Bernard), mise en service au mois de novembre 1958 ;
- Sedrun et Tavanasa avec bassin d'accumulation de Nalps (Forces Motrices du Rhin antérieur S.A.).

Les informations recueillies fin 1958 auprès des maîtres de l'œuvre sur leurs programmes de réalisation des centrales précitées conduisent aux indications du tableau III sur la puissance maximum possible, la capacité d'accumulation et la productibilité moyenne, en admettant pour cette dernière un prélèvement de 90 % de la capacité d'accumulation en hiver et de 10 % en été (avril/mai). Pour une même productibilité annuelle, la possibilité de production ainsi déterminée est par conséquent un peu plus faible en hiver et un peu plus forte en été que dans l'hypothèse théorique usuelle d'une vidange intégrale des bassins d'accumulation pendant le semestre d'hiver. En fait un prélèvement de 90 % de la capacité d'accumulation n'a jamais été atteint, même durant les hivers où la couverture des besoins dut faire appel pour une grosse part à l'énergie importée ou d'origine thermique.

Il convient de mettre spécialement en évidence l'accroissement considérable de la capacité d'accumulation, de 113 %, ressortant du tableau III et qui élèvera la part d'énergie accumulée dans la productibilité hivernale (même si on ne lui attribue que 90 % de la capacité d'accumulation) à 49 % en 1965/66, alors qu'elle était seulement de 28 % en 1955/56. La forte augmentation

d'énergie accumulée signifie l'utilisation accrue des apports estivaux. C'est ainsi qu'en 1965/66, sur une productibilité annuelle de 24,7 milliards de kWh, pas moins de 18,7 milliards de kWh ou 75 % en chiffre rond proviendront de l'utilisation des apports estivaux et seulement 6 milliards de kWh ou 25 % des apports hivernaux. L'augmentation de la prépondérance des apports estivaux explique aussi le recul considérable de la productibilité estivale disponible durant une année extrêmement sèche (fig. 1), lorsque, comme ici, on donne la priorité au remplissage des bassins d'accumulation.

En second lieu, le tableau III fait ressortir le fort accroissement de la puissance maximum possible, dû presque exclusivement à la puissance des usines à accumulation et qui correspond à une durée virtuelle d'utilisation de la nouvelle énergie produite de 1250 heures en hiver et de 1070 heures en été.

Dans la figure 1, les courbes pointillées en escalier à droite des ordonnées 1957/58 mettent en évidence l'accroissement de la productibilité moyenne, qui augmentera entre 1957/58 et 1965/66 en moyenne (en taux constant) de 5,3 % par semestre d'hiver et de 3,8 % par semestre d'été.

Développement futur de la puissance maximum possible, de la capacité d'accumulation et de la productibilité moyenne de toutes les centrales hydrauliques suisses

TABLEAU III

	Puissance maximum possible MW	Capacité d'accumulation 10 ⁶ kWh	Productibilité moyenne		
			hiver	été	année
			10 ⁶ kWh		
Etat 1957/58	4 810	2 980	7 800	9 630	17 430
Accroissement					
1958/59	600	480	580	640	1 220
1959/60	670	300	400	800	1 200
1960/61	330	180	420	910	1 330
1961/62	530	740	890	450	1 340
1962/63	520	450	470	180	650
1963/64	390	790	770	130	900
1964/65	—	170	170	20	190
1965/66	120	260	250	240	490
Etat 1965/66	7 340 ¹	6 350	11 750	13 000	24 750
Accroissement par rapport à 1957/58	3 160 ²	3 370	3 950	3 370	7 320
en %	76 %	113 %	51 %	35 %	42 %
par année	395	421	494	421	915

¹) dont 5240 MW pour les centrales à accumulation et 2100 MW pour les centrales au fil de l'eau.

²) dont 2960 MW pour les centrales à accumulation et 200 MW pour les centrales au fil de l'eau.

II. Entreprises électriques livrant à des tiers

Les entreprises livrant à des tiers participent pour 83 (82) % à la production totale et couvrent 86 (85) % des besoins du pays, en achetant encore de l'énergie aux entreprises ferroviaires et industrielles, ainsi qu'à l'étranger (en hiver). Remarquons à ce propos que les

entreprises à partenaires, même si elles englobent des entreprises ferroviaires et industrielles, comme par exemple l'Etzelwerk (NOK/CFF), l'usine de Rupperswil (NOK/CFF), l'usine de Salanfe (EOS/Lonza), le groupe d'usines de la Lienne (Service électrique de Bâle, FMB, Services industriels de Sion, Lonza) et le groupe d'usines de la Gougra (Industrie de l'aluminium S.A., ATEL, von Roll, Sierre) sont comptées entièrement parmi les entreprises livrant à des tiers, tant pour la statistique de l'énergie que pour la statistique financière.

1. Fourniture d'énergie

La fourniture dans le pays, sans chaudières électriques ni pompage, s'est élevée à 12 978 (12 483) millions de kWh, ce qui représente une augmentation de 495 (861) millions de kWh ou de 4,0 (7,4) % par rapport à l'année précédente. Cette fois-ci c'est surtout le semestre d'hiver qui participe à cette augmentation, avec 318 (437) millions de kWh, tandis que la part du semestre d'été se réduit à 177 (424) millions de kWh, du fait qu'en été l'industrie générale n'accusa qu'une augmentation insignifiante, tandis que la traction et les applications électrochimiques furent même caracté-

sées par un recul de la consommation. Le groupe des usages domestiques, de l'artisanat et de l'agriculture est toujours encore nettement en avance avec 5,6 (7,1) %, tandis que l'augmentation de la fourniture à l'industrie générale avec 3,1 (9,1) %, aux applications électrochimiques, métallurgiques et thermiques avec 0,6 (14,9) % et aux chemins de fer avec 0,3 (-2,3) % est restée très modeste. Il convient de rappeler à ce propos que si les entreprises livrant à des tiers couvrent environ 98 % des besoins des ménages, de l'artisanat et de l'agriculture et environ 90 % des besoins de l'industrie générale, elles ne couvrent en revanche que 58 % environ des besoins de la traction et 66 % des besoins des applications électrochimiques, métallurgiques et thermiques, et que par conséquent, quant à ces deux derniers groupes, seules les considérations formulées au chapitre I concernant l'évolution générale de la consommation donnent une juste image de la réalité.

La fourniture d'énergie aux chaudières électriques atteint 426 (354) millions de kWh, dont 35 (43) millions de kWh en hiver et 391 (311) millions de kWh en été.

La puissance maximum de la fourniture dans le pays

Entreprises électriques livrant à des tiers

TABLEAU V

	Production et achat d'énergie				Total production et achat	Consommation d'énergie dans le pays								Energie exportée
	hydraulique	thermique	entreprises ferroviaires et industrielles	énergie importée		Usages domestiques, artisanat agriculture	Chemins de fer	Industrie en général ¹	Applications chimiques, métallurg., thermiques ²	Chaudières électriques	Pertes et pompage pour accumulation ³	Total perte sans les chaudières électriques et le pompage pour accumulation	Total comprises avec les chaudières électriques et le pompage pour accumulation	
	en millions de kWh					en millions de kWh								
Hiver														
1930/31	1 880	3	50	8	1 941	589	105	311	113	39	290	1 393	1 447	494
1935/36	2 340	7	19	4	2 370	667	133	269	114	193	300	1 473	1 676	694
1940/41	3 085	2	30	71	3 188	887	218	407	335	159	373	2 203	2 379	809
1945/46	3 653	7	160	33	3 853	1 627	258	595	368	281	528	3 364	3 657	196
1950/51	4 261	29	117	333	4 740	1 968	332	807	575	137	627	4 288	4 446	294
1953/54	4 449	140	125	919	5 633	2 496	363	971	603	52	772	5 173	5 257	376
1954/55	5 610	32	162	534	6 338	2 641	391	1 033	716	120	784	5 538	5 685	653
1955/56	5 015	150	135	1 194	6 494	2 915	411	1 117	742	53	815	5 954	6 053	441
1956/57	5 763	96	138	993	6 990	3 099	409	1 199	878	43	840	6 391	6 468	522
1957/58	5 812	97	129	1 274	7 312	3 313	419	1 256	905	35	855	6 709	6 783	529
Eté														
1931	1 789	2	55	—	1 846	495	93	301	126	50	263	1 261	1 328	518
1936	2 263	1	35	—	2 299	564	105	263	140	182	272	1 332	1 526	773
1941	3 327	1	53	20	3 401	749	143	392	388	403	409	2 027	2 484	917
1946	4 227	1	259	14	4 501	1 328	210	586	442	902	587	3 107	4 055	446
1951	5 455	8	262	73	5 798	1 753	269	788	743	742	698	4 189	4 993	805
1954	5 942	12	326	278	6 558	2 212	305	917	771	473	832	4 919	5 510	1 048
1955	6 873	6	391	91	7 361	2 360	295	982	862	640	866	5 262	6 005	1 356
1956	7 034	25	212	202	7 473	2 568	352	1 038	953	455	907	5 668	6 273	1 200
1957	7 191	25	301	259	7 776	2 772	336	1 153	1 070	311	893	6 092	6 535	1 241
1958	8 139	8	286	219	8 652	2 889	328	1 169	1 054	391	962	6 269	6 793	1 859
Année														
1930/31	3 669	5	105	8	3 787	1 084	198	612	239	89	553	2 654	2 775	1 012
1935/36	4 403	8	54	4	4 669	1 231	238	532	254	375	572	2 805	3 202	1 467
1940/41	6 412	3	83	91	6 589	1 636	361	799	723	562	782	4 230	4 863	1 726
1945/46	7 880	8	419	47	8 354	2 955	468	1 181	810	1 183	1 115	6 471	7 712	642
1950/51	9 716	37	379	406	10 538	3 721	601	1 595	1 318	879	1 325	8 477	9 439	1 099
1953/54	10 391	152	451	1 197	12 191	4 708	668	1 888	1 374	525	1 604	10 092	10 767	1 424
1954/55	12 483	38	553	625	13 699	5 001	686	2 015	1 578	760	1 650	10 800	11 690	2 009
1955/56	12 049	175	347	1 396	13 967	5 483	763	2 155	1 695	508	1 722	11 622	12 326	1 641
1956/57	12 954	121	439	1 252	14 766	5 871	745	2 352	1 948	354	1 733	12 483	13 003	1 763
1957/58	13 951	105	415	1 493	15 964	6 202	747	2 425	1 959	426	1 817	12 978	13 576	2 388

¹ Etablissements soumis à la loi fédérale sur les fabriques et occupant plus de 20 ouvriers.

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 l'usine et le point de livraison.

s'est présentée en hiver comme l'année précédente en novembre avec 2320 (2278) MW, en été au mois de mai (septembre) avec 2380 (2280) MW. La durée virtuelle d'utilisation de la fourniture dans le pays fut de 2920 (2850) heures en hiver et de 2850 (2870) heures en été.

Les échanges d'énergie avec l'étranger se sont soldés par un excédent d'importation de 745 (471) millions de kWh en hiver et un excédent d'exportations de 1640 (982) millions de kWh en été, deux chiffres record. Durant le semestre d'hiver, 11 (7) % de l'énergie consommée ont dû être couverts par l'importation, tandis que 19 (13) % de la production estivale ont pu être exportés.

Le tableau suivant donne un bref aperçu du développement de la fourniture d'énergie depuis le début de cette statistique en 1930/31 :

Année hydrographique	Fourniture d'énergie sans chaudières ni pompage		
	Fourniture 10 ⁶ kWh	Accroissement annuel moyen durant les 5 dernières années 10 ⁶ kWh	%
1930/31	2 654	—	—
1935/36	2 805	30	1,1
1940/41	4 230	285	8,6
1945/46	6 471	448	8,9
1950/51	8 477	401	5,6
1955/56	11 622	629	6,5
		Accroissement vis-à-vis de l'année précédente	
1956/57	12 483	861	7,4
1957/58	12 978	495	4,0

Le tableau suivant montre que l'évolution de la fourniture d'énergie a été différente selon les catégories de consommateurs, bien moins toutefois que pour la consommation globale du pays (chapitre I, chiffre 1) :

Année hydrographique	Accroissement relatif de la fourniture d'énergie par rapport à l'année 1930/31			
	Usages domestiques artisanat et agriculture	Industrie sans chaudières électriques	Traction	Les trois groupes y compris les pertes
1930/31	100	100	100	100
1940/41	151	179	182	159
1950/51	343	342	304	320
1956/57	542	505	376	470
1957/58	572	515	377	489

Comme on voit, l'importance relative des différents groupes de consommateurs n'a pas beaucoup changé.

Année hydrographique	Quote-part des fournitures, en pour-cent		
	Usages domestiques artisanat et agriculture	Industrie sans chaudières électriques	Traction
1930/31	51	40	9
1940/41	47	43	10
1950/51	52	40	8
1956/57	54	39	7
1957/58	55	38	7

2. Production d'énergie

Le débit du Rhin à Rheinfelden, qui donne une mesure approximative de la capacité de production, a atteint en hiver 93 (106) % et en été 103 (97) % du débit moyen 1935... 1958.

La production des centrales hydrauliques s'est élevée à 13 951 (12 954) millions de kWh, dont 5812 (5763) millions de kWh ou 42 (44) % en hiver et 8139 (7191) millions de kWh ou 58 (56) % en été. En hiver, la part assumée par les réservoirs d'accumulation saisonniers atteint 1873 (1601) millions de kWh, soit 32 (28) %.

La production des usines thermiques de réserve s'est élevée à 105 (121) millions de kWh, dont 97 (96) en hiver et 8 (25) en été.

3. Fourniture d'énergie maximum le mercredi

La fourniture d'énergie maximum enregistrée en 1957/58 et durant quelques années précédentes le mercredi (ces valeurs sont notées chaque mercredi) atteint les chiffres suivants :

Année hydrogr.	Valeur maximum de la fourniture d'énergie enregistrée le mercredi en millions de kWh	
	Fourniture dans le pays	Fourniture totale
1930/31	8,8 (janvier)	12,1 (janvier)
1940/41	15,9 (septembre)	22,0 (septembre)
1950/51	31,8 (août)	38,5 (août)
1955/56	41,0 (août)	50,3 (août)
1956/57	41,2 (juillet)	54,6 (juillet)
1957/58	42,8 (mai)	54,9 (septembre)

La puissance maximum (l'allure de la charge n'est relevée qu'un mercredi par mois) ressort du tableau suivant :

Année hydrogr.	Puissance maximum enregistrée en MW	
	Fourniture dans le pays	Fourniture totale
1930/31	495 (janvier)	685 (janvier)
1940/41	831 (septembre)	1106 (septembre)
1950/51	1655 (août)	1953 (août)
1955/56	2160 (septembre)	2590 (septembre)
1956/57	2280 (septembre)	2740 (juillet)
1957/58	2380 (mai)	3020 (août)

Comme l'indique le tableau suivant, la durée virtuelle d'utilisation quotidienne de la puissance maximum dans le pays a légèrement augmenté pour les mois de mars, juin et septembre, par rapport à l'année précédente :

Année hydrogr.	Durée virtuelle d'utilisation de la puissance maximum le mercredi du milieu du mois (heures)			
	Décembre	Mars	Juin	Septembre
1930/31	18,0	19,0	18,2	18,4
1940/41	19,2	18,1	17,9	18,3
1950/51	18,6	17,8	18,2	18,6
1955/56	18,4	17,2	18,2	18,0
1956/57	18,2	16,8	17,6	16,5
1957/58	18,6	17,7	18,1	17,3

4. Consommation d'énergie en fin de semaine

Le tableau VI ci-dessous indique la consommation moyenne dans le pays les mercredi, samedi et dimanche des semestres d'hiver et d'été :

La moitié de droite du tableau permet de constater que la diminution de la consommation d'énergie en fin de semaine s'est peu modifiée depuis 1940/41.

TABLEAU VI

	Consommation dans le pays					
	mercredi	samedi	dimanche	mercredi	samedi	dimanche
	en millions de kWh			en % du mercredi		
Hiver						
1940/41	14,1	12,8	10,2	100	91	72
1950/51	25,7	23,1	18,5	100	90	72
1955/56	36,0	32,3	25,0	100	90	69
1956/57	38,1	34,5	26,2	100	91	69
1957/58	40,2	36,1	27,4	100	90	68
Eté						
1941	14,7	13,1	9,7	100	89	66
1951	29,8	25,6	19,2	100	86	65
1956	37,2	33,8	25,3	100	91	68
1957	38,9	33,4	26,0	100	86	67
1958	40,3	35,4	26,7	100	88	66

III. Entreprises ferroviaires et industrielles

Il s'agit ici des centrales qui sont entièrement aux mains d'entreprises ferroviaires et industrielles. La part de ces entreprises à la production totale d'énergie électrique dans le pays s'est élevée à 17 (18) %. Comparativement à l'exercice précédent, la production des centrales hydrauliques est restée la même pour l'année entière, avec 2752 (2750) millions de kWh, mais elle fut sensiblement plus faible en hiver, avec 884 (1012) millions de kWh, à cause du débit défavorable des cours d'eau, par contre d'autant plus élevée en été avec 1868 (1738) millions de kWh. 32 (37) % seulement de la production annuelle tombèrent sur le semestre d'hiver, contre 42 (44) % pour les entreprises livrant l'énergie à des tiers.

La consommation propre (sans chaudières électriques ni pompage) fut un peu plus faible que l'année précédente avec 2107 (2170) millions de kWh. La fourniture aux entreprises livrant à des tiers est demeurée dans le cadre de l'exercice précédent, par contre la quantité d'énergie exportée a considérablement augmenté.

IV. Comparaison avec l'étranger

Établi d'après la statistique du Comité de l'énergie électrique de la Commission économique pour l'Europe à Genève, le tableau suivant donne pour quelques pays la consommation annuelle par habitant, ainsi que son accroissement par rapport à 1938. Alors qu'en 1938 la Suisse occupait encore la troisième place, elle a été dépassée depuis lors par les États-Unis et la Suède. Mais notre pays reste néanmoins très en avance sur ses voisins immédiats.

	Consommation annuelle par habitant			Augmentation
	1957	1956 kWh	1938	1938 à 1957 %
Norvège	7390	6860	3350	120
Canada	5200	5020	2450	110
États-Unis	4200	4090	1100	280
Suède	3870	3720	1290	200
Suisse	2980	2890	1310	130
Allemagne occidentale	1730	1580	—	—
Autriche	1600	1500	380	320
Belgique	1390	1340	640	120
France	1320	1240	470	180
Italie	890	850	370	140

Entreprises ferroviaires et industrielles

TABLEAU VII

	Production d'énergie			Total de la production et importation	Consommation d'énergie dans le pays									Energie ex-portée
	hydraulique	thermique	importée		Usages domestiques, artisanat, agriculture	Chemins de fer	Industrie en général ¹	Applications chimiques, métallurg., thermiques ²	Chaudières électriques	Pertes et pompage pour accumulation ³	Total pertes comprises sans les chaudières électriques et le pompage pour accumulation		Energie fournie aux entreprises livrant à des tiers	
											sans les chaudières électriques et le pompage pour accumulation	avec les chaudières électriques et le pompage pour accumulation		
en millions de kWh				en millions de kWh										
Hiver														
1930/31	675	12	—	687	8	192	66	316	15	40	622	637	50	—
1935/36	643	13	—	656	6	197	67	267	56	44	581	637	19	—
1940/41	754	9	—	766	7	213	70	336	54	56	682	736	30	—
1945/46	854	3	8	865	15	211	68	249	94	68	610	705	160	—
1950/51	900	16	—	916	26	212	101	333	35	92	759	799	117	—
1953/54	964	24	—	988	48	234	87	388	17	89	843	863	125	—
1954/55	1 085	20	—	1 105	50	233	114	416	30	100	908	943	162	—
1955/56	884	48	3	935	63	224	114	295	13	91	784	800	135	—
1956/57	1 012	46	3	1 061	63	237	132	371	17	96	895	916	138	7
1957/58	884	47	44	975	57	229	120	326	14	94	820	840	129	6
Été														
1931	682	6	—	688	6	188	67	283	51	38	580	633	55	—
1936	776	8	—	784	5	205	63	364	70	42	677	749	35	—
1941	1 101	7	—	1 108	5	290	75	567	57	61	998	1 055	53	—
1946	1 326	2	2	1 330	14	237	73	537	126	84	933	1 071	259	—
1951	1 575	3	—	1 578	23	259	101	713	110	110	1 193	1 316	262	—
1954	1 639	10	—	1 649	45	273	100	723	57	125	1 249	1 323	326	—
1955	1 813	9	—	1 822	50	296	109	796	57	123	1 366	1 431	391	—
1956	1 727	12	—	1 739	57	265	130	756	41	122	1 314	1 371	212	156
1957	1 738	23	—	1 761	63	303	130	664	32	129	1 275	1 321	301	139
1958	1 868	23	4	1 895	63	313	129	669	45	126	1 287	1 345	286	264
Année														
1930/31	1 357	18	—	1 375	14	380	133	599	66	78	1 202	1 270	105	—
1935/36	1 419	21	—	1 440	11	402	130	631	126	86	1 258	1 386	54	—
1940/41	1 855	19	—	1 874	12	503	145	903	111	117	1 680	1 791	83	—
1945/46	2 180	5	10	2 195	29	448	141	786	220	152	1 543	1 776	419	—
1950/51	2 475	19	—	2 494	49	471	202	1 046	145	202	1 952	2 115	379	—
1953/54	2 603	34	—	2 637	93	507	187	1 111	74	214	2 092	2 186	451	—
1954/55	2 898	29	—	2 927	100	529	223	1 212	87	223	2 274	2 374	553	—
1955/56	2 611	60	3	2 674	120	489	244	1 051	54	213	2 098	2 171	347	156
1956/57	2 750	69	3	2 822	126	540	262	1 035	49	225	2 170	2 237	439	146
1957/58	2 752	70	48	2 870	120	542	249	995	59	220	2 107	2 185	415	270

¹ Établissements soumis à la loi fédérale sur les fabriques et occupant plus de 20 ouvriers.

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

³ Pour la traction, les pertes s'entendent généralement entre l'usine et la ligne de contact. Les pertes de transport entre centrale industrielle et fabrique n'ont pas été déterminées; elles sont comprises dans les chiffres sous ¹ et ².