

Production et consommation d'énergie électrique en Suisse pendant l'année hydrographique 1958/59

Autor(en): [s.n.]

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin technique de la Suisse romande**

Band (Jahr): **86 (1960)**

Heft 10

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-64481>

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.

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. Cicot, ing.; M. Waeber, arch.
Genève: G. Bovet, ing.; Cl. Grosgrain, arch.; E. Martin, arch.
Neuchâtel: J. Béguin, arch.; R. Guye, ing.
Valais: G. de Kalbermatten, 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: D. Bonnard, ing.
Membres: M. Bridel; J. Favre, arch.; R. Neeser, ing.; A. Robert, ing.;

J. P. Stucky, ing.
Adresse: Avenue de la Gare 10, Lausanne

RÉDACTION

Vacat

Rédaction et Editions de la S. A. du « Bulletin technique »

Tirés à part, renseignements

Adresse: Case Chauderon 475, Lausanne

ABONNEMENTS

1 an	Suisse	Fr. 28.—	Etranger	Fr. 32.—
Sociétaires	»	» 23.—	»	» 28.—
Prix du numéro	»	» 1.60		

Chèques postaux: « Bulletin technique de la Suisse romande »,
N° II. 57 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. 290.—
1/2 »	» 180.—
1/4 »	» 75.—
1/8 »	» 37.50

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 1958/59.

L'actualité aéronautique (XXII). — Bibliographie. — Les congrès. — Carnet des concours.

Documentation générale. — Documentation du bâtiment. — Informations diverses.

Supplément: « Bulletin S.I.A. » N° 24.

PRODUCTION ET CONSOMMATION D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE EN SUISSE

pendant l'année hydrographique 1958/59

Communiqué par l'Office fédéral de l'économie électrique, Berne¹

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

Durant l'exercice écoulé, allant du 1^{er} octobre 1958 au 30 septembre 1959, la consommation du pays (sans les fournitures facultatives aux chaudières électriques, qui dépendent des conditions hydrologiques, et sans l'alimentation des groupes de pompage des centrales) s'est élevée à 15 722 millions de kWh (15 085 l'année précédente). L'accroissement de 637 (432) millions de kWh ou de 4,2 (2,9) % correspond à un nouvel essor de l'activité économique au cours de l'année dernière. Comme précédemment, la consommation s'est répartie à parts égales sur les semestres d'hiver et d'été.

Le tableau ci-contre donne un aperçu de l'évolution de la consommation depuis le début de cette statistique en 1930/31.

En 1958/59 c'est l'accroissement relatif de la consommation dans le groupe des usages domestiques, de l'artisanat et de l'agriculture qui fut le plus important,

avec 6,1 (5,4) %; il est suivi par la traction avec l'accroissement extraordinaire de 5,7 (0,3) %, les applications chimiques, métallurgiques et thermiques avec 3,1 (-1,0) % et enfin l'industrie en général avec 1,6 (2,3) % seulement.

Si l'on considère l'évolution passée sur un laps de temps plus long, on voit que les divers groupes de consommateurs accusent une augmentation à peu près égale de 1930/31 à 1940/41, tandis que depuis lors l'augmentation est devenue très irrégulière, le groupe des usages domestiques, de l'artisanat et de l'agriculture venant de loin en tête.

Année hydrographique	Consommation totale sans chaudières électriques ni groupes de pompage	
	Consommation	Accroissement annuel moyen pour les 5 années précédentes
	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 par rapport à l'année précédente
1956/57	14 653	933 6,8
1957/58	15 085	432 2,9
1958/59	15 722	637 4,2

¹ Le Bulletin de l'Association suisse des Electriciens, n° 6, 1960, 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.).

Accroissement relatif de la consommation par rapport à l'année 1930/31

Année hydrographique	Usages domestiques, artisanat et agriculture	Industrie, sans chaud. 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
1958/59	611	364	236	408

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. Depuis 1955/56 les chiffres n'ont que très peu changé.

Année hydrographique	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
1958/59	48	42	10

L'utilisation d'excédents d'énergie dans les chaudières électriques est tombée à 366 (485) millions de kWh, dont 90 (49) en hiver et 276 (436) en été ; c'est la valeur annuelle la plus faible enregistrée depuis 1935/36.

Les groupes de pompage ont consommé 175 (191) millions de kWh, dont 33 (45) en hiver et 142 (146) en été.

La consommation totale du pays, y compris les chaudières électriques et les groupes de pompage, s'est élevée à 16 263 (15 761) millions de kWh, soit 3,2 (3,4) % de plus que l'année précédente. La puissance maximum de la consommation totale du pays a atteint durant l'hiver 2800 (2580) MW en octobre (novembre) et durant l'été 2810 (2690) MW en juillet (août). La durée d'utilisation virtuelle de cette puissance se monte à 2830 (2950) heures pendant l'hiver et à 2970 (3030) heures pendant l'été.

Les échanges d'énergie avec l'étranger se sont soldés durant l'hiver, qui fut humide, par un excédent d'exportation de 422 millions de kWh, alors qu'un excédent d'importation de 783 millions de kWh avait été enregistré pendant l'hiver sec précédent, ce qui fait bien

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 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	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
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	1 249	60	38	898	7 286	7 384	529
1955/58	6 696	144	1 318	8 158	3 370	648	1 376	1 231	49	45	904	7 529	7 623	535
1958/59	8 294	56	514	8 864	3 536	682	1 361	1 293	90	33	933	7 805	7 928	936
Été														
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
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
1959	9 784	47	428	10 259	3 169	681	1 355	1 753	276	142	959	7 917	8 335	1 924
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
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	5 997	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
1958/59	18 078	103	942	19 123	6 705	1 363	2 716	3 046	366	175	1 892	15 722	16 263	2 860

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 et, pour la traction, généralement entre l'usine et la ligne de contact.

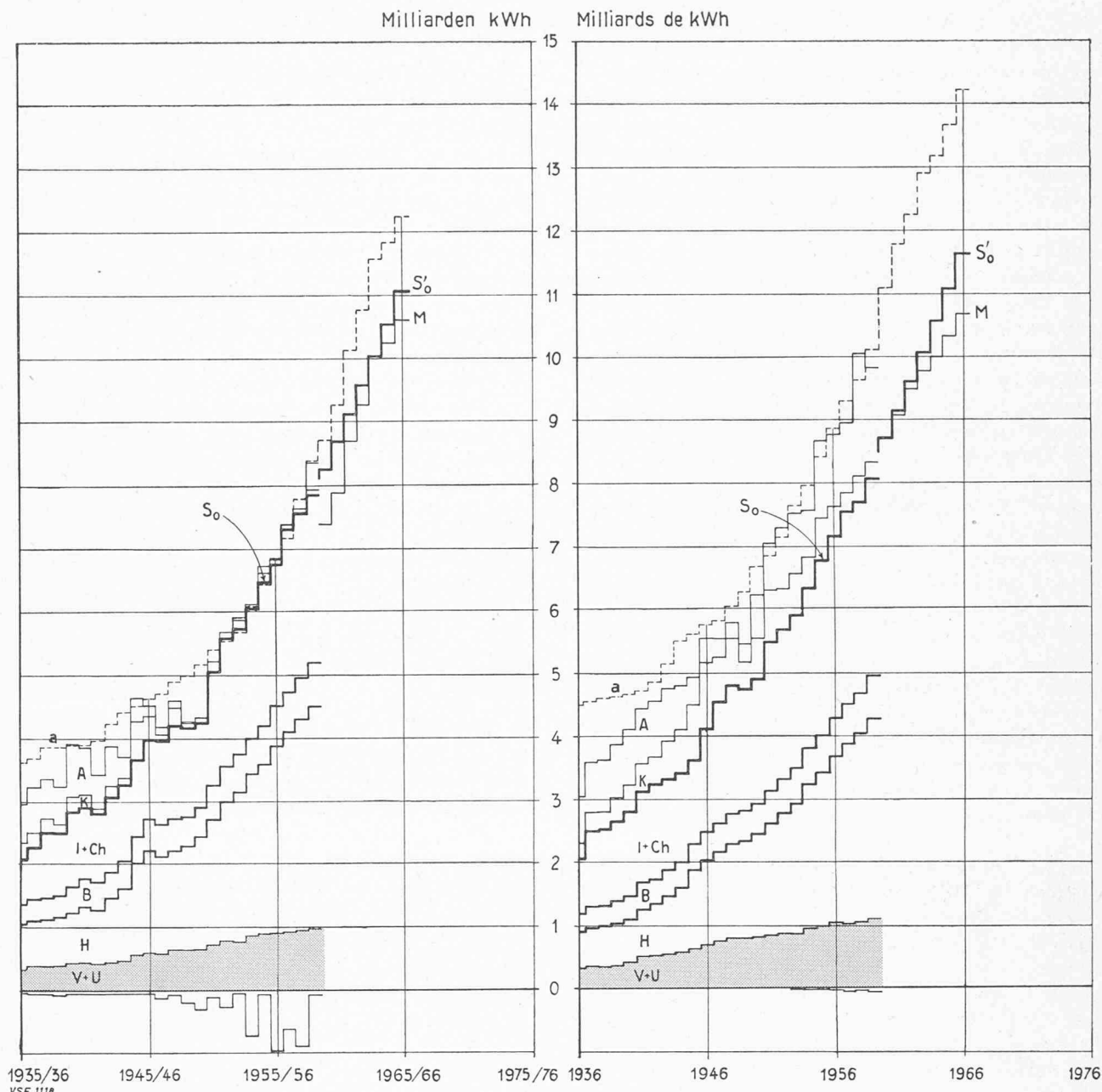


Fig. 1.

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

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

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

a production moyenne possible des usines hydrauliques
S₀ 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

I + Ch industrie (sans les chaudières électriques)

K chaudières électriques

A excédent d'exportation

La courbe *S₀* 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.

ressortir la possibilité d'adapter ces échanges à nos disponibilités. En été, l'excédent d'exportation s'est chiffré à 1496 millions de kWh, valeur inférieure au maximum de 1900 millions de kWh atteint l'été précédent, où les conditions hydrologiques étaient sensiblement plus favorables. On a ainsi exporté pendant le semestre d'hiver 5,1 % et pendant le semestre d'été 15,2 % de l'énergie produite dans le pays ; pour l'année entière le solde exporté atteignit 1918 (1117) millions

de kWh, ou 10,6 (6,6) % de la production. La puissance maximum de l'excédent d'importation atteignit environ 360 (560) MW en décembre (janvier), le seul mois où il y eut excédent d'importation, et celle de l'excédent d'exportation 670 (640) MW au mois de mai (août).

La puissance maximum de la production totale, donc de la somme de la consommation du pays et de l'excédent exporté, est intervenue en mai (août), où elle atteignit 3440 (3390) MW. Rappelons à ce propos que

l'allure de la charge n'est relevée que le troisième mercredi du mois, de sorte que la puissance maximum effective a sans doute été encore un peu plus élevée.

La figure 1 illustre, pour le semestre d'hiver et le semestre d'été séparément, l'évolution de la consommation du pays et celle de la productibilité moyenne des usines hydrauliques. La confrontation de la courbe en trait plein, *So*, donnant la consommation dans le pays sans les chaudières électriques, avec la courbe en pointillé *a* de la productibilité moyenne des usines hydrauliques, permet de se faire une image générale de la situation de notre approvisionnement en énergie électrique. Ces deux courbes montrent que la consommation du pays sans les chaudières électriques est demeurée jusqu'ici en été bien au-dessous de la productibilité moyenne, ce qui a permis d'utiliser des excédents d'énergie considérables pour l'alimentation des chaudières électriques et pour l'exportation. Tel fut aussi le cas pendant le semestre d'hiver jusqu'en 1949/50 inclusivement. Mais par suite du fort accroissement de la consommation à partir de l'hiver 1950/51, celle-ci a atteint depuis lors la capacité moyenne de production, de sorte que la situation de notre approvisionnement était devenue très précaire, étant donné que la productibilité 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 a atteint, à elle seule, un maximum de 11 % de la consommation du pays en hiver 1955/56.

Depuis l'hiver 1957/58, les efforts poursuivis dans la construction d'importantes usines à accumulation commencent à porter leurs fruits, puisque l'accroissement de la capacité de production dépasse maintenant celui de la consommation. Le prolongement de la courbe *a*, à droite de l'ordonnée 1958/59, montre l'accroissement de la productibilité moyenne par la mise en service successive des usines hydrauliques en construction. Pour donner une idée de l'évolution de l'approvisionnement en énergie électrique, on a indiqué par la courbe *So'* la consommation qui résulterait d'un accroissement annuel de 5 % (870 millions de kWh en moyenne), qui doit être considéré comme une valeur optimiste même si la conjoncture économique se maintenait au niveau actuel entre 1955/56 et 1965/66. La figure 1 permet de déduire que notre approvisionnement en énergie électrique va continuer à s'améliorer au cours des prochains hivers et que les disponibilités seront encore plus abondantes que jusqu'ici durant ces prochains étés.

2. Production annuelle et semestrielle d'énergie

Pendant le semestre d'hiver allant du 1^{er} octobre 1958 au 31 mars 1959, le débit du Rhin à Rheinfelden fut favorable et atteignit 106 (93) % de la moyenne des années 1935...1959 ; durant le semestre d'été allant du 1^{er} avril au 30 septembre, ce débit fut, par contre, très mauvais puisqu'il ne dépassa pas 78 (104) % de cette moyenne. Pendant tous les mois d'été le débit est resté au-dessous de la moyenne de longue durée ; l'écart le plus faible vis-à-vis de ces moyennes se

produisit en mai avec 94 %, l'écart le plus grand en septembre avec 53 %.

La productibilité effective des usines hydrauliques s'est élevée en hiver à 107 (92) % et en été à 87 (107) % de la productibilité.

Grâce au débit favorable des cours d'eau en hiver et à la mise en service d'usines nouvelles, la production des centrales hydrauliques a dépassé de 1598 millions de kWh, ou de 24 %, le chiffre de l'année précédente avec 8294 (6696) millions de kWh, dont 2363 (2000) millions de kWh, soit 28 (30) %, prélevés sur les réservoirs d'accumulation saisonniers. En été, malgré un débit beaucoup plus défavorable, la production a presque atteint, avec 9784 (10 007) millions de kWh, la valeur de l'année précédente, ceci, il est vrai, seulement parce que l'on a utilisé moins d'apports estivaux pour remplir les bassins d'accumulation. Ces derniers accusaient encore un niveau anormalement élevé au début de la période de remplissage et en fin de saison n'étaient remplis qu'à 88 % de la capacité totale. Sur la production annuelle totale de 18 078 (16 703) millions de kWh, 46 (40) % concernent le semestre d'hiver et 54 (60) % le semestre d'été.

La production des usines thermiques s'est montée à 103 (175) millions de kWh, ou 0,6 % de la production globale ; elle provient surtout d'installations industrielles privées.

3. Nouveaux aménagements

Durant la période comprise entre le 1^{er} octobre 1958 et le 30 septembre 1959, les usines nouvelles et agrandissements d'usines existantes capables de produire plus

Débit du Rhin à Rheinfelden

Valeur moyenne de 1935/36 à 1958/59 inclusivement : 820 m³/s en hiver, 1226 m³/s en été, 1023 m³/s toute l'année (Débits selon les relevés du Service fédéral des eaux)

TABEAU 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	99	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	101	1195	116
1945/46	789	96	1280	104	1035	101
1946/47	648	79	849	69	748	73
1947/48	849	104	1300	106	1075	105
1948/49	491	60	794	64	642	62
1949/50	516	63	1019	83	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	106	925	90
1954/55	1128	138	1392	113	1260	123
1955/56	686	84	1404	114	1045	102
1956/57	866	106	1207	98	1037	101
1957/58	763	93	1277	104	1020	100
1958/59	871	106	959	78	915	89

* en pour-cent de la moyenne de longue durée 1935/36 à 1958/59.

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 :

Ackersand II (d'Aletsch S. A.) en octobre 1958 ; Pallazuit (Société des Forces Motrices du Grand St-Bernard (S. A.) en novembre 1958 ; Erlenbach (Forces Motrices du Simmental S. A.) en décembre 1958 ; les usines de Löbbia et de Castasegna (Usines du Val Bregaglia de la Ville de Zurich) en août 1959 et septembre 1959.

Le 1^{er} octobre 1959 les centrales hydrauliques suivantes, d'une productibilité annuelle de plus de 10 millions de kWh, étaient en construction ou en voie d'extension :

Bitsch (Electra Massa S. A., Brigue)

Usines du Val Blenio avec bassins d'accumulation de Luzzone et Campra (Forces Motrices du Val Glenio S. A.), mise en service de l'usine de Biasca en novembre 1959 ;

Brigels-Tavanasa (Forces Motrices de Frisal S. A.) ;

Chanrion (Forces Motrices de Mauvoisin S. A.) ;

Dallenwil (Forces Motrices d'Engelberg S. A., Stans) ;

Erstfeld (Service électrique de la Commune d'Erstfeld) ;

Gental-Führen (Forces Motrices de l'Oberhasli S. A.) ;

Göschenen avec bassin d'accumulation de Göschenalp et usine au fil de l'eau Andermatt-Göschenen (Forces Motrices de Göschenen S. A.) ;

Grande Dixence, nouveau barrage et galerie d'adduction (Grande Dixence S. A.), mise en service de l'usine de Fionnay en mars 1958 et de l'usine de Nendaz en novembre 1959 ;

Usines du Rhin postérieur avec bassin d'accumulation de la Valle di Lei et de Sufers (Forces Motrices du Rhin postérieur S. A.) ;

Linth-Limmern avec bassins d'accumulation de Limmernboden et Muttsee (Usine Linth-Limmern S. A., Linthal) ;

Lizerne (Lizerne-Morge S. A., Sion) ;

Maroz et Bondasca (Usines du Val Bregaglia de la Ville de Zurich) ;

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) ;

Usines de la Muota (Electricité du District de Schwyz S. A.) ;

Naefels, agrandissement (Service électrique de la Commune de Naefels) ;

Niederried (Forces Motrices Bernoises S. A.) ;

Reuss d'Oberalp (Corporation d'Urseren, Andermatt) ;

Obermatt, agrandissement (Usine Electrique de Lucerne-Engelberg S. A.) ;

Pallazuit, 2^e étape avec bassin d'accumulation de Toules (Forces Motrices du Grand-St-Bernard S. A.) ;

Reichenau I (Usine de Reichenau S. A., Tamins) ;

Sanetsch avec bassin d'accumulation du Sanetsch (Usine du Sanetsch S. A.) ;

Schiffenen (Entreprises Electriques Fribourgeoises) ;

Sedrun et Tavanasa avec bassin d'accumulation de Nalps (Forces Motrices du Rhin antérieur S. A.) ;

Simmenfluh (Forces Motrices du Simmental S. A., Erlenbach-BE) ;

Thoune, nouvelle construction (Service électrique de la Commune de Thoune).

Développement futur de la puissance maximum possible, de la capacité d'accumulation et de la productibilité moyenne des usines hydrauliques suisses en service ou en construction

TABLEAU III

	Puissance maximum possible MW	Capacité d'accumulation 10 ⁶ kWh	Productibilité moyenne		
			hiver	été	année
			10 ⁶ kWh		
Etat 1958/59	4 780	3 460	8 380	10 130	18 510
Accroissement					
1959/60	460	290	320	980	1 300
1960/61	600	250	550	690	1 240
1961/62	680	660	880	640	1 520
1962/63	630	500	630	460	1 090
1963/64	370	730	800	270	1 070
1964/65	360	180	240	470	710
1965/66	120	370	400	560	960
Etat 1965/66	8 000 ¹	6 440	12 200	14 200	26 400
Accroissement par rapport à 1958/59	3 220 ²	2 980	3 820	4 070	7 890
en %	67 %	86 %	46 %	40 %	43 %
par année	460	425	546	581	1 127

¹⁾ dont 5350 MW pour les centrales à accumulation et 2650 MW pour les centrales au fil de l'eau.

²⁾ dont 2570 MW pour les centrales à accumulation et 650 MW pour les centrales au fil de l'eau

Les informations recueillies fin 1959 auprès des maîtres de l'œuvre sur leurs programmes de construction pour les aménagements cités conduisent aux indications du tableau III sur la puissance maximum possible, la capacité d'accumulation et la productibilité moyenne ; on admet 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 productibilité 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.

Il convient de mettre en évidence l'accroissement considérable de 86 % de la capacité d'accumulation ; il permettra d'élever la part d'énergie accumulée dans la productibilité hivernale (même si on ne lui attribue que 90 % de la capacité d'accumulation) à 48 % en 1965/66, alors qu'elle était seulement de 28 % en 1955/56. La forte augmentation de l'énergie accumulée correspond à une utilisation accrue des apports estivaux. C'est ainsi qu'en 1965/66, sur une productibilité annuelle de 26,4 milliards de kWh, 20 milliards de kWh environ ou 76 % en chiffre rond proviendront de l'utilisation des apports estivaux, et seulement 6,4 milliards de kWh ou 24 % 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), lorsqu'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, dont

les $\frac{4}{5}$ concernent les usines à accumulation. Il en résulte pour la nouvelle énergie provenant des usines à accumulation une durée virtuelle d'utilisation de 1350 heures en hiver et de 1040 heures en été. Dans la figure 1, les courbes pointillées en escalier à droite des ordonnées de 1958/59 mettent en évidence l'accroissement de la productibilité moyenne figurant au tableau III, qui augmentera entre 1958/59 et 1965/66 en moyenne (taux constant) de 5,5 % par semestre d'hiver et de 5,0 % par semestre d'été. Il n'est pas exclu du tout que la capacité de production augmente encore quelque peu jusqu'en 1965/66, grâce à la construction d'usines nouvelles qui pourront entrer en service entretemps.

II. Entreprises électriques livrant à des tiers

Les entreprises livrant l'énergie à des tiers participent pour 82 (83) % à la production totale et couvrent 85 (86) % des besoins du pays, en achetant encore de l'énergie aux entreprises ferroviaires et industrielles. Remarquons à ce propos que les entreprises à partenaires, même si elles englobent des entreprises ferro-

viaires 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 Gouggra (Industrie de l'aluminium S. A., ATEL, von Roll, Services industriels de 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, a atteint 13 412 (12 978) millions de kWh, ce qui représente une augmentation de 434 (495) millions de kWh ou de 3,3 (4,0) % par rapport à l'année précédente. L'augmentation de fourniture des entreprises livrant à des tiers a donc été plus faible que l'accroissement global de la consommation en Suisse ; cela provient du fait qu'à cause de l'hiver pluvieux les livraisons d'énergie d'appoint aux entreprises ferroviaires et industrielles disposant d'usines propres furent inférieures à celles de l'hiver sec précédent. L'augmentation se

Entreprises électriques livrant à des tiers

TABEAU 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, métallurgie, thermiques ²	Chaudières électriques	Pertes et pompage pour accumulation ³	Total pertes comprises sans les chaudières électriques et le pompage pour accumulation		Total 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
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
1958/59	7 174	9	173	505	7 861	3 461	402	1 213	963	73	857	6 866	6 969	892
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
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
1959	7 777	15	378	409	8 579	3 099	334	1 216	1 063	238	960	6 546	6 910	1 669
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	4 603	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
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
1958/59	14 951	24	551	914	16 440	6 560	736	2 429	2 026	311	1 817	13 412	13 879	2 561

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.

partage à raison de 157 (318) millions de kWh sur le semestre d'hiver et de 277 (177) millions de kWh sur le semestre d'été.

C'est le groupe des usages domestiques, de l'artisanat et de l'agriculture qui accuse de beaucoup la plus forte augmentation avec 5,8 (5,6) %, suivi par le groupe des applications électrochimiques, métallurgiques et thermiques avec 3,4 (0,6) % ; l'augmentation de fourniture à l'industrie en général fut très modeste avec 0,2 (3,6) % (en partie à cause d'une production propre plus élevée) ; pour la même raison, la fourniture aux chemins de fer a diminué de -1,5 (+0,3) %. 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 66 % des besoins des applications électrochimiques, métallurgiques et thermiques et seulement 54 % environ des besoins de la traction. Quant à ces trois derniers groupes seules les indications formulées au chapitre I, chiffre 1, concernant la consommation totale du pays donnent donc une juste image de l'évolution de la consommation.

La fourniture d'énergie aux chaudières électriques a atteint 311 (426) millions de kWh, dont 73 (35) en hiver et 238 (391) en été.

Les échanges d'énergie avec l'étranger se sont soldés en hiver par un excédent d'exportation de 387 (l'année précédente excédent d'importation de 745) millions de kWh, et en été par un excédent d'exportation de 1260 (1640) millions de kWh. L'excédent exporté a atteint 5,4 % de la production hivernale et 16,2 % de la production estivale.

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

Année hydro-graphique	Fourniture d'énergie sans chaudières ni pompage		
	Fourniture	Accroissement annuel moyen durant les 5 dernières années	
	10 ⁶ kWh	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
1958/59	13 412	434	3,3

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 hydro-graphique	Accroissement relatif de la fourniture d'énergie par rapport à l'année 1930/31			
	Usages domestiques et artisanat	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
1958/59	605	524	372	505

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

Année hydro-graphique	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
1958/59	56	38	6

2. Production d'énergie

Nous avons vu au chapitre I, chiffre 2, que le débit du Rhin à Rheinfelden, qui donne une mesure approximative des conditions de production, fut beaucoup plus abondant en hiver que l'année précédente, avec 106 (93) % du débit moyen. Ces conditions favorables, alliées à l'accroissement de production provenant des nouvelles usines, ont permis de porter la production hivernale à 7174 (5812) millions de kWh, tandis que la production estivale, le Rhin ayant été à 78 (105) % seulement du débit moyen, est resté avec 7777 (8139) millions de kWh au-dessous de la valeur de l'été précédent. La production annuelle s'est donc élevée à 14 951 (13 951) millions de kWh, dont 48 (42) % en hiver et 52 (58) % en été. En hiver, la part provenant des réservoirs d'accumulation saisonniers atteignit 2178 (1873) millions de kWh, soit 30 (32) %.

La production des usines thermiques de réserve fut la plus faible depuis 1945/46, avec 24 (105) millions de kWh, dont 9 (97) en hiver et 15 (8) en été.

3. Maximum de la fourniture d'énergie le mercredi

Les valeurs maximums suivantes de la fourniture d'énergie le mercredi ont été enregistrées en 1958/1959 et durant quelques années précédentes (ces valeurs sont notées chaque mercredi) :

Valeur maximum de la fourniture d'énergie enregistrée le mercredi en millions de kWh

Année hydrogr.	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)
1958/59	44,3 (décembre)	54,6 (juillet)

4. Consommation d'énergie le mercredi, le samedi et le dimanche

Le tableau VI indique la consommation moyenne dans le pays les mercredis, samedis et dimanches des semestres d'hiver et d'été.

TABLEAU VI

	Consommation dans le pays					
	en millions de kWh			en % du mercredi		
	mercredi	samedi	dimanche	mercredi	samedi	dimanche
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
1958/59	41,4	35,9	28,1	100	87	68
Été						
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
1959	40,9	34,3	26,8	100	84	66

III. Entreprises ferroviaires et industrielles

Il s'agit des centrales qui sont entièrement aux mains d'entreprises ferroviaires et industrielles. Leur part à la production totale d'énergie électrique dans le pays a été de 18 (17) %. La production des centrales hydrauliques fut sensiblement plus élevée que l'année précédente, avec 1120 (884) millions de kWh en hiver et 2007 (1868) millions de kWh en été ; ce sont là deux nouveaux maxima. 36 (32) % seulement de la production annuelle concernent le semestre d'hiver, contre 48 (42) % pour les entreprises livrant à des tiers.

La consommation propre (sans chaudières électriques ni pompage) fut sensiblement plus élevée que l'année précédente, avec 2310 (2107) millions de kWh. Malgré cela, la fourniture aux entreprises livrant à des tiers, soit 551 (415) millions de kWh, a pu être encore un peu augmentée.

IV. Comparaison avec l'étranger

Etabli d'après la statistique du Comité de l'énergie électrique de la Commission Economique pour l'Europe,

à Genève, le tableau ci-contre 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 Etats-Unis et la Suède. Mais notre pays reste néanmoins très en avance sur ses voisins immédiats.

	Consommation annuelle par habitant			Augmentation
	1958	1957 kWh	1938	1938 à 1958 %
Norvège	7820	7390	3350	130
Canada	5450	5200	2450	120
Etats-Unis	4180	4200	1100	280
Suède	4030	3870	1290	210
Suisse	3080	2990	1310	135
Allemagne occidentale	1800	1730	—	—
Autriche	1740	1600	380	360
France	1400	1320	470	200
Belgique	1390	1390	640	120
Italie	930	890	370	150

Entreprises ferroviaires et industrielles

TABLEAU VII

	Production d'énergie			Total de la production et importation	Consommation d'énergie dans le pays									Energie exportée
	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		
	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	12	—	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	—
1954/55	1 085	20	—	1 105	50	233	114	446	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
1958/59	1 120	47	9	1 176	75	280	148	330	17	109	939	959	173	44
Eté														
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	—
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
1959	2 007	32	19	2 058	70	347	139	690	38	141	1 371	1 425	378	255
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	—
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
1958/59	3 127	79	28	3 234	145	627	287	1 020	55	250	2 310	2 384	551	299

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 Pour la traction, les pertes s'entendent généralement entre l'usine et la ligne de contact.