

# Production et consommation d'énergie électrique en Suisse pendant l'année hydrographique 1951/52

Autor(en): [s.n.]

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **79 (1953)**

Heft 8

PDF erstellt am: **20.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-59748>

## **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 quinze jours

**Abonnements :**  
Suisse : 1 an, 24 francs  
Etranger : 28 francs  
Pour sociétaires :  
Suisse : 1 an, 20 francs  
Etranger : 25 francs  
Prix du numéro ; Fr. 1.40  
Abonnements et n°s isolés  
par versement au cpte de  
ch. postaux Bulletin techni-  
que de la Suisse romande  
N° II. 5775, à Lausanne.

**Rédaction**  
et éditions de la S. A. du  
Bulletin technique (tirés à  
part), Case Chauderon 475

**Administration**  
Ch. de Roseneck 6 Lausanne

Organe de la Société suisse des ingénieurs et des architectes, des Sociétés vaudoise et genevoise des ingénieurs et des architectes, de l'Association des Anciens élèves de l'Ecole polytechnique de l'Université de Lausanne et des Groupes romands des anciens élèves de l'Ecole polytechnique fédérale.

Comité de patronage — Président : R. Neeser, ingénieur, à Genève ; Vice-président : G. Epitiaux, architecte, à Lausanne ; Secrétaire : J. Calame, ingénieur, à Genève — Membres, Fribourg : MM. P. Joye, professeur ; † E. Lateltin, architecte — Vaud : MM. F. Chenux, ingénieur ; H. Matti, ingénieur ; E. d'Okolski, architecte ; Ch. Thévenaz, architecte — Genève : MM. L. Archinard, ingénieur ; Cl. Grosgrin, architecte ; E. Martin, architecte ; V. Rochat, ingénieur — Neuchâtel : MM. J. Béguin, architecte ; R. Guye, ingénieur — Valais : MM. J. Dubuis, ingénieur ; D. Burgener, architecte.

Rédaction : D. Bonnard, ingénieur. Case postale Chauderon 475, Lausanne.

Conseil d'administration  
de la Société anonyme du Bulletin technique : A. Stucky, ingénieur, président ; M. Bridel ; G. Epitiaux, architecte ; R. Neeser, ingénieur.

## Tarif des annonces

1/1 page	Fr. 264.—
1/2 »	» 134.40
1/4 »	» 67.20
1/8 »	» 33.60

Annonces Suisses S. A.  
(ASSA)



5 Rue Centrale. Tél. 22 33 26  
Lausanne et succursales

SOMMAIRE : *Production et consommation d'énergie électrique en Suisse pendant l'année hydrographique 1951/52.* Extrait du communiqué de l'Office fédéral de l'économie électrique, Berne. — BIBLIOGRAPHIE. — SERVICE DE PLACEMENT. — DOCUMENTATION GÉNÉRALE. — NOUVEAUTÉS, INFORMATIONS DIVERSES.

## PRODUCTION ET CONSOMMATION D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE EN SUISSE pendant l'année hydrographique 1951/52

Extrait du communiqué de l'Office fédéral de l'économie électrique, Berne<sup>1</sup>

Résultats de la statistique établie pour l'année hydrographique écoulée, s'étendant du 1<sup>er</sup> octobre 1951 au 30 septembre 1952, comparés à ceux d'exercices antérieurs.

### I. Production et consommation globales

#### 1. Consommation d'énergie électrique

L'année hydrographique comprise entre le 1<sup>er</sup> octobre 1951 et le 30 septembre 1952 a été caractérisée par une activité soutenue de plein emploi. La consommation dans le pays sans les chaudières électriques et l'énergie de pompage atteignit un nouveau record avec 5549 millions de kWh en hiver, 5582 en été, soit 11 131 millions de kWh au total. Mais tandis que, durant le semestre d'hiver (première moitié de l'année hydrographique), l'accroissement de la consommation par rapport à l'exercice précédent se chiffrait encore à 502 (année précédente 811) millions de kWh, soit 9,9 %, le semestre d'été présentait déjà un certain fléchissement avec 200 (645) millions de kWh ou 3,7 %. Cette perte de vitesse de l'accroissement intervenue en été 1952 est due à la faible augmentation de la consommation

pour les usages industriels et pour la traction. Pour autant que la consommation d'énergie électrique peut être prise comme indice de la conjoncture économique, le développement constaté permettrait de conclure que l'intensification subite de notre vie économique, intervenue à la suite du conflit de Corée, aurait atteint son maximum en été 1951, soit au bout d'une année environ, et que, depuis, l'activité industrielle s'est à peine accrue.

Pour toute l'année hydrographique, la consommation s'est donc accrue de 702 (1456) millions de kWh ou de 6,7 %. Le groupe des usages domestiques et de l'artisanat vient en tête avec une augmentation de 316 (370) millions de kWh ou de 8,4 %, suivi par l'industrie, avec 231 (849) millions de kWh ou 5,5 % et la traction, avec 46 (102) millions de kWh ou 4,3 %.

Si l'on admet égale à 100 la consommation en 1930/31, année où la statistique a commencé, on obtient le tableau suivant qui illustre le développement de cette consommation au cours des années :

<sup>1</sup> Le Bulletin de l'Association suisse des électriciens, numéro 6, 1953, donne, en plus des précisions reprises ici, d'intéressantes indications relatives à l'économie et à la situation financière des entreprises électriques (Réf.).

Production et consommation globales d'énergie électrique en Suisse

TABLEAU I

	Production d'énergie				Total production et importation	Consommation d'énergie dans le pays								Energie exportée	
	hydraulique	thermique	importée	en millions de kWh		Usages domestiques, artisanat	Traction		Industrie générale <sup>1</sup>	Applications chimiques, métallurg., thermiques <sup>2</sup>	Chaudières électriques	Pertes et énergie de pompage <sup>3</sup>	Total sans les chaudières électriques et l'énergie de pompage		
							CFE	Autres chemins de fer					sans		avec
	en millions de kWh					en millions de kWh									
<b>Hiver</b>															
1930/31	2 555	15	8	2 578	597	212	85	377	429	54	330	2 015	2 084	494	
1940/41	3 839	14	71	3 924	894	327	104	477	671	213	429	2 885	3 115	809	
1944/45	4 660	4	53	4 717	1 430	315	108	589	655	606	574	3 655	4 277	440	
1945/46	4 507	10	41	4 558	1 642	352	117	663	617	375	596	3 974	4 362	196	
1946/47	4 120	96	28	4 244	1 562	355	119	710	650	118	568	3 947	4 082	162	
1947/48	4 561	60	42	4 663	1 581	369	120	733	776	268	645	4 182	4 492	171	
1948/49	4 121	161	110	4 392	1 659	354	123	773	673	74	614	4 180	4 270	122	
1949/50	4 081	145	258	4 484	1 782	360	125	776	589	76	636	4 236	4 344	140	
1950/51	5 161	45	333	5 539	1 994	409	135	908	908	172	719	5 047	5 245	294	
1951/52	5 379	105	493	5 977	2 189	437	144	376	1 050	105	788	5 549	5 689	288	
<b>Eté</b>															
1931	2 471	8	—	2 479	501	201	80	368	409	101	301	1 841	1 961	518	
1941	4 428	8	20	4 456	754	335	98	467	955	460	470	3 025	3 539	917	
1945	4 934	2	2	4 938	1 240	306	101	564	746	920	617	3 513	4 494	444	
1946	5 553	3	16	5 572	1 342	338	109	659	979	1 028	671	4 040	5 126	446	
1947	5 546	8	24	5 578	1 385	353	113	718	1 196	694	754	4 411	5 213	365	
1948	5 796	9	12	5 817	1 498	349	117	752	1 257	784	789	4 675	5 546	271	
1949	5 446	17	25	5 488	1 528	354	118	729	1 203	429	779	4 586	5 140	348	
1950	6 237	16	33	6 286	1 618	368	117	772	1 175	690	801	4 737	5 541	745	
1951	7 030	11	73	7 114	1 776	402	126	889	1 456	852	808	5 382	6 309	805	
1952	7 204	21	48	7 273	1 897	405	132	876	1 490	682	877	5 582	6 359	914	
<b>Année</b>															
1930/31	5 026	23	8	5 057	1 098	413	165	745	838	155	631	3 856	4 045	1 012	
1940/41	8 267	22	91	8 380	1 648	662	202	944	1 626	673	899	5 910	6 654	1 726	
1944/45	9 594	6	55	9 655	2 670	621	209	1 153	1 401	1 526	1 191	7 168	8 771	884	
1945/46	10 060	13	57	10 130	2 984	690	226	1 322	1 596	1 403	1 267	8 014	9 488	642	
1946/47	9 666	104	52	9 822	2 947	708	232	1 428	1 846	812	1 322	8 358	9 295	527	
1947/48	10 357	69	54	10 480	3 079	718	237	1 485	2 033	1 052	1 434	8 857	10 038	442	
1948/49	9 567	178	135	9 880	3 187	708	241	1 502	1 876	503	1 393	8 766	9 410	470	
1949/50	10 318	161	291	10 770	3 400	728	242	1 548	1 764	766	1 437	8 973	9 885	885	
1950/51	12 191	56	406	12 653	3 770	811	261	1 797	2 364	1 024	1 527	10 429	11 554	1 099	
1951/52	12 583	126	541	13 250	4 086	842	276	1 852	2 540	787	1 665	11 131	12 048	1 202	

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

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

<sup>3</sup> Sauf pour les usines 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 usine industrielle et fabrique n'ont pas été déterminées.

Accroissement relatif de la consommation par rapport à 1930/31

Année hydrographique	Usages domestiques et artisanat	Industrie, sans chaudi. électriques	Traction	Total, pertes comprises
1930/31	100	100	100	100
1940/41	150	162	150	153
1948/49	290	214	164	228
1949/50	310	209	168	233
1950/51	344	262	185	271
1951/52	373	277	193	290

Part de la consommation indigène normale (sans chaudi. électr. en pour-cent)

Année hydrographique	Usages domestiques et artisanat	Industrie, sans chaudi. électriques	Traction
1930/31	33,7	48,6	17,7
1940/41	32,4	50,6	17,0
1948/49	42,4	45,0	12,6
1949/50	44,3	43,1	12,6
1950/51	41,8	46,3	11,9
1951/52	42,6	45,8	11,6

Il convient de faire ressortir spécialement de ce tableau que l'augmentation totale pendant les deux dernières années (57 points) a été plus forte que celle de toute la période décennale 1930/31 à 1940/41. Par suite du développement prépondérant du groupe des usages domestiques et de l'artisanat, la part de ce groupe dans l'ensemble de la consommation indigène, comparativement à l'année 1930/31, a fortement augmenté, comme le montre le tableau suivant. Toutefois, l'accroissement très fort des utilisations industrielles depuis 1949/50 lui a de nouveau repris la première place qu'il avait acquise.

L'alimentation des chaudières électriques, qui est facultative, ne s'est élevée qu'à 787 millions de kWh — soit passablement moins que l'année précédente (1024 millions de kWh) — à cause du débit défavorable des cours d'eau pendant la seconde moitié du semestre d'été.

Les échanges d'énergie avec l'étranger accusent, comme les deux années précédentes, un excédent d'importation en hiver, soit 205 (39) millions de kWh et un excédent d'exportation en été, soit 866 (732) millions de kWh. En hiver, 3,6 % de la consommation totale dans le pays ont été couverts par l'excédent d'importation, tandis

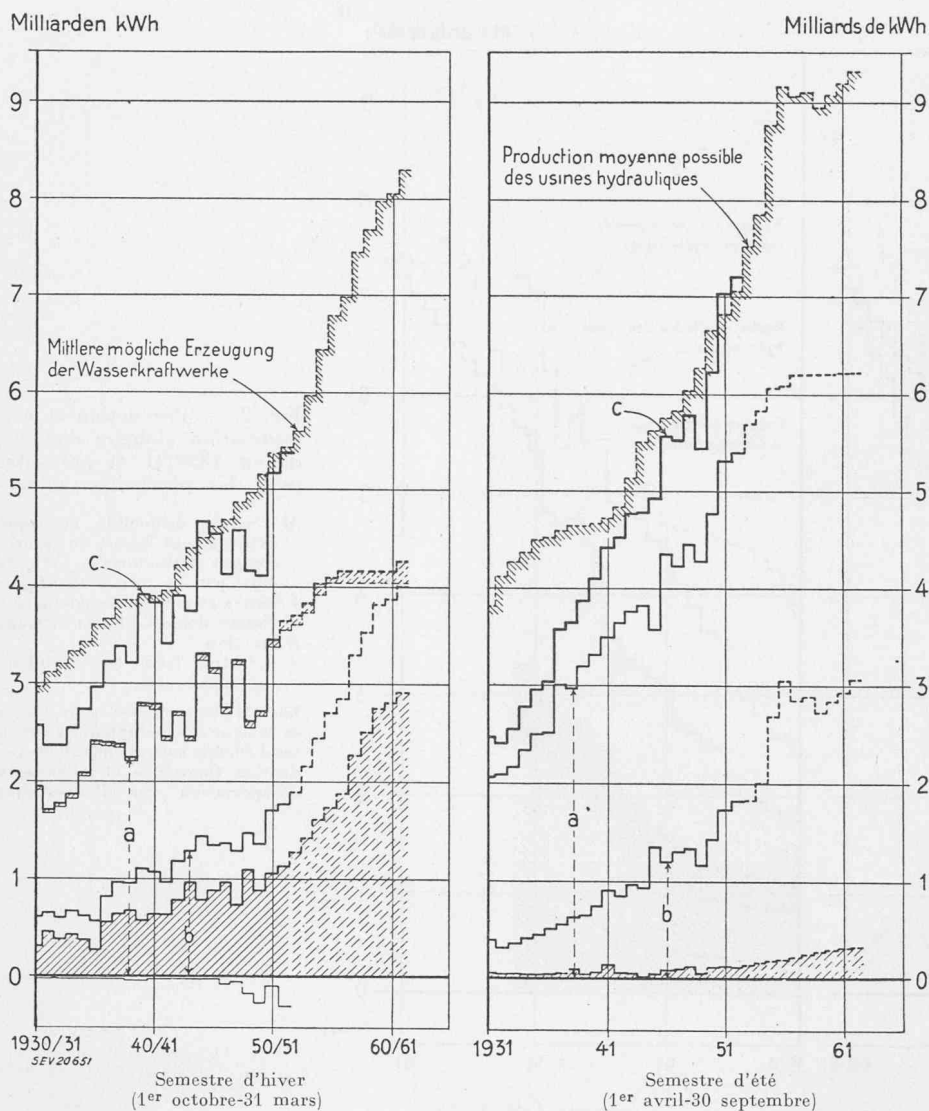


Fig. 1. — Production d'énergie techniquement possible et effective de toutes les usines hydrauliques.

Les courbes à droite de l'ordonnée 1951/52 montrent l'accroissement prévisible de la capacité moyenne de production après achèvement des usines mentionnées au chapitre I, chiffre 2 et au chapitre II, chiffre 4

- a Production des usines au fil de l'eau, partie hachurée supérieure: provenant d'accumulation saisonnière
- b Production des usines à accumulation, partie hachurée: provenant d'accumulation saisonnière
- c Production totale des usines hydrauliques

Les ordonnées portées en dessous de l'axe des abscisses représentent la production thermique et l'excédent d'importation nécessités, en plus de la production des usines hydrauliques, pour couvrir la demande.

que 12 % de notre production ont traversé nos frontières en été. Déduction faite de l'énergie importée, nous avons livré à l'étranger les fractions suivantes de notre production annuelle totale:

1930/31	1940/41	1949/50	1950/51	1951/52
20 %	20 %	5,6 %	5,6 %	5,2 %

## 2. Production d'énergie électrique

(Voir tableau I et figure 1)

En dépit du débit moins favorable des cours d'eau que l'année précédente (voir tableau III), la production des centrales hydro-électriques atteignit de nouveaux chiffres-record, avec 5379 millions de kWh en hiver, 7204 millions de kWh en été, soit 12 583 millions de kWh au total. En hiver, la production effective a été sensiblement identique à la production moyenne possible, tandis qu'elle a légèrement dépassé cette dernière en été. Le surplus de 392 millions de kWh, ou de 3,2 % en regard de l'exercice précédent, n'est dû que pour une faible part (171 millions de kWh) à l'apport de nouvelles usines. Comme en 1950/51, 43 % de la production globale tombent sur le semestre d'hiver. La production dans les usines thermiques se monta à 126 (56) millions de kWh.

La figure 1 représente l'accroissement de la production moyenne possible ainsi que de la production

effective depuis l'année 1930/31, pendant le semestre d'hiver et le semestre d'été, séparément, pour les usines au fil de l'eau et les usines à accumulation. On a déterminé la production moyenne possible en attribuant 90 % de la capacité de retenue des bassins d'accumulation remplissable durant un été moyen au semestre d'hiver et 10 % au semestre d'été (pour les mois d'avril et mai). Pour le moment, l'Office fédéral de l'économie électrique ne reçoit pas encore tous les renseignements nécessaires pour lui permettre d'indiquer également la production globale possible qui était *effectivement intervenue*. Mais elle est donnée sur la figure 4 pour les usines des entreprises livrant à des tiers, qui participèrent en 1951/52 pour 79,7 % (79,6 % en 1950/51) à la production globale des usines hydrauliques.

Les courbes situées à droite de l'ordonnée 1951/52 illustrent le développement futur probable de la capacité de production, en tenant compte des nouvelles usines. En plus des centrales attribuées aux entreprises livrant à des tiers, énumérées au chapitre II sous chiffre 3, la figure 1 tient compte encore des usines suivantes:

Barberine/Vernayaz, bassin du Vieux Emosson (C. F. F.); Ernen (Forces motrices du Rhône S. A.); Ritom, adduction de Garegna et extension du volume d'accumulation du lac Ritom (C. F. F.).



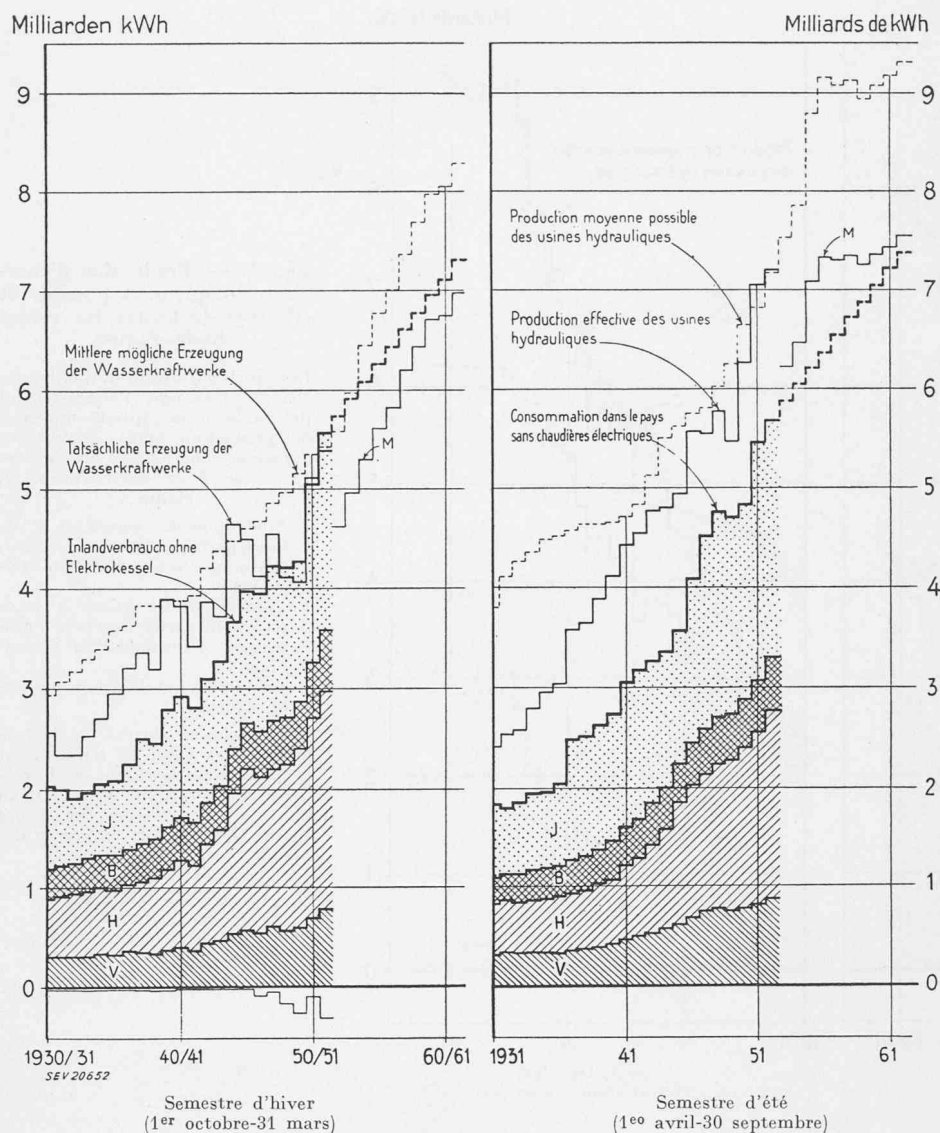


Fig. 2. — Production et consommation globales d'énergie depuis 1930/31 et pronostics pour les prochaines années.

M Energie disponible en année extrêmement sèche, en hiver, y compris 250 millions de kWh produits par des usines thermiques  
 V Pertes et énergie de pompage  
 H Usages domestiques et artisanat  
 B Traction  
 J Industrie (sans les chaudières électriques)

Les ordonnées reportées en dessous de la ligne zéro indiquent les quantités d'énergie correspondant à la production thermique et à l'excédent d'importation sur l'exportation.

Dans la figure du semestre d'été, c'est l'accroissement énorme de la capacité de production en 1955, augmentant très peu par la suite, qui frappe le plus. Cela provient de l'entrée en service de l'usine de Birsfelden et l'adduction des eaux de la Gadmen, à l'achèvement des groupes de machines dans les grandes usines à accumulation et à la disponibilité temporaire totale des apports estivaux pour leur utilisation en été, qui plus tard seront partiellement accumulés en réserve pour l'hiver, à mesure qu'augmentera la hauteur des barrages. Le semestre d'hiver est caractérisé par l'accroissement prépondérant d'énergie d'accumulation, qui atteindra en 1960 la production des usines au fil de l'eau par débits naturels, pour la dépasser ensuite.

Sur la base du programme de construction d'usines nouvelles que suppose la figure 1, la part de l'énergie produite par les usines d'accumulation à la capacité moyenne de production atteindra environ 33 % au semestre d'été 1962 (contre 13 % seulement en été 1931) et environ 48 % au semestre d'hiver 1961/62 (contre 20 % seulement en hiver 1930/31). Alors que l'énergie retenue dans les bassins d'accumulation représentait en 1930/31 11 % en chiffre rond de la capacité moyenne de production pendant le semestre

d'hiver, elle en constituera le 38 % en 1961/62. La qualité de l'énergie productible subira donc, en hiver comme en été, une sensible amélioration.

Les usines prises en considération pour l'établissement de la figure 1 auront, en 1961/62, une production moyenne possible de 17,6 milliards de kWh environ. Si la construction continue au rythme de 1951/52 à 1961/62, toutes nos forces hydrauliques considérées comme exploitables, soit au total une production moyenne possible de 28 milliards de kWh environ, seront équipées autour de 1980, et plus tôt si le rythme s'accélère.

### 3. Pronostics pour les prochaines années (fig. 2)

En considérant l'évolution antérieure, on constate d'abord qu'en été la courbe de la production des usines hydrauliques dépassait de beaucoup la consommation dans le pays sans chaudières électriques. On a donc pu livrer encore des quantités considérables d'énergie à l'étranger et aux propriétaires de chaudières électriques. En hiver, bien que dans une mesure beaucoup plus modeste, ce fut aussi le cas jusqu'en 1947/48. Par contre, au cours des deux hivers très secs 1948/49 et 1949/50, la consommation indigène dépassa pour la

première fois la production des usines hydrauliques, de sorte qu'il fallut la satisfaire en partie par la production thermique et un excédent d'importation. En 1951/52, il en fut de même, en dépit d'une capacité de production à peu près moyenne, à cause de l'accroissement massif des besoins depuis 1949/50, qui atteignit 1313 millions de kWh pour les deux derniers hivers réunis, soit autant que pendant les treize semestres d'hiver compris entre 1930/31 et 1943/44. Si l'hiver 1951/52 avait présenté, par exemple, un débit des cours d'eau aussi déficitaire qu'en hiver 1949/50, il aurait fallu, pour couvrir la demande, à côté de la pleine production des usines thermiques de réserve, encore 850 millions de kWh environ, soit le 15 % des besoins, quantité qui eût bien dépassé les possibilités de l'importation.

Pour illustrer les perspectives qui s'offrent à nous au cours des années prochaines, on a réuni sur la figure 2 non seulement la courbe connue de la figure 1 relative à l'accroissement de la capacité moyenne de production, mais aussi celle concernant l'évolution de la capacité minimum de production (correspondant au débit 1920/21), en comprenant pour le semestre d'hiver un apport de 250 millions de kWh fourni par les usines thermiques de réserve. En outre, il fallait faire une hypothèse sur le développement futur des besoins, et naturellement les avis peuvent différer à ce sujet. Pour les dix prochaines années, on a admis sur la figure 2 un accroissement égal à celui qui est en moyenne intervenu de 1930/31 à 1951/52, soit 170 millions de kWh par semestre d'hiver et par semestre d'été. A cet égard, il peut être intéressant de récapituler l'évolution dans le passé :

Accroissement de la consommation dans le pays, chaudières électriques non comprises, en millions de kWh

	période décennale	par année
1910/11-1920/21	env. 1200	120
1920/21-1930/31	env. 1500	150
1930/31-1940/41	2054	205
1940/41-1950/51	4519	452
1950/51-1960/61	hypothèse 3762	376

D'après ce tableau, notre hypothèse semble indiquer déjà une régression vis-à-vis de l'augmentation progressive antérieure. Mais il faut considérer que la période décennale 1940/41 - 1950/51 contient deux facteurs qui ont forcé la consommation d'électricité de façon tout à fait exceptionnelle, soit la pénurie et le renchérissement des combustibles pendant la guerre, puis la répercussion de la crise coréenne sur notre industrie, quasi jusqu'à sursaturation. Si l'on prend comme période de comparaison la décade précédant la crise coréenne, c'est-à-dire l'espace compris entre 1939/40 et 1949/50, l'accroissement de la consommation se réduit à 3550 millions de kWh, valeur vis-à-vis de laquelle l'hypothèse faite pour la décade future 1950/51-1960/61 présente encore une modeste augmentation.

La figure 2 montre qu'avec l'allure indiquée d'accroissement de la consommation, la couverture de nos besoins d'hiver dans le cas, assez rare il est vrai, d'un débit extrêmement défavorable de nos cours d'eau, dépendrait encore pendant plusieurs années de l'importation d'une quantité d'énergie irréalisable dans cet ordre de grandeur (il s'agit pour les prochains hivers à peu près d'un milliard de kWh, compte tenu de la

quantité d'énergie nécessaire pour compenser les engagements d'exportation existants). Dans la seconde moitié de la décade 1950 à 1960 seulement, on peut considérer comme assurée même en pareil cas la couverture des besoins par l'importation. En été, de gros excédents seront temporairement disponibles dans quelques années pour les chaudières électriques et pour l'exportation.

L'accroissement supposé des besoins futurs, égal à 170 millions de kWh par semestre d'hiver et par semestre d'été, correspond à 3 % de la consommation effective en 1951/52 et se réduit à 2,3 % seulement des besoins prévus en 1961/62. Il est possible que la réalisation durable de la politique de l'Organisation Européenne de Coopération Economique visant à une ascension massive de la production et à élever le standard de vie, entraînera une augmentation de la consommation d'autant plus forte. La réalisation envisagée des forces motrices du val Blenio et l'exécution des prochaines étapes de la Grande Dixence permettront — seulement vers 1960, il est vrai — de satisfaire aussi un pareil accroissement.

## II. Entreprises électriques livrant à des tiers Economie électrique

### 1. Fourniture d'énergie annuelle et semestrielle

(Voir tableau II et figure 3)

La *fourniture normale dans le pays*, c'est-à-dire sans les chaudières électriques ni l'énergie de pompage, atteignit 4737 millions de kWh en hiver et 4367 en été, donc 9104 millions de kWh au total, trois nouveaux chiffres-record. L'augmentation par rapport à l'année précédente fut de 449 (593) millions de kWh ou de 10,5 % en hiver, de 178 (491) millions de kWh ou 4,2 % en été, c'est-à-dire de 627 (1084) millions de kWh, ou 7,4 % pour l'ensemble de l'exercice. Le groupe des usages domestiques et de l'artisanat vient en tête avec 300 (365) millions de kWh ou 8,1 %, suivi du groupe de l'industrie avec 190 (546) millions de kWh ou 6,1 % et du groupe de la traction avec 29 (36) millions de kWh ou 4,8 %.

Si l'on admet égale à 100 la fourniture d'énergie durant l'année 1930/31, la première de cette statistique, l'accroissement relatif de la consommation dans les divers groupes est le suivant :

Accroissement relatif de la consommation par rapport à 1930/31 sans les chaudières électriques

Année hydro-graphique	Usages domestiques et artisanat	Industrie, sans chaudières électriques	Traction	Total, pertes comprises
1930/31	100	100	100	100
1940/41	151	179	182	159
1948/49	290	272	254	265
1949/50	310	278	285	279
1950/51	344	342	307	320
1951/52	371	365	318	343

Contrairement aux constatations faites au chapitre I, chiffre 1 pour la fourniture globale, l'importance relative des divers groupes de consommateurs s'est à peine modifiée, comme le montre le tableau suivant :

## Entreprises électriques livrant à des tiers

TABLEAU II

	Production et achat d'énergie					Consommation d'énergie dans le pays								Energie exportée
	hydraulique	thermique	aux entreprises ferroviaires et industrielles	Energie importée	Total production et achat	Usages domestiques, artisanat	Traction	Industrie générale <sup>1</sup>	Applications chimiques, métallurg., thermiques <sup>2</sup>	Chaudières électriques	Pertes et énergie de pompage <sup>3</sup>	Total		
												sans les chaudières électriques et l'énergie de pompage	avec les chaudières électriques et l'énergie de pompage	
en millions de kWh					en millions de kWh									
<b>Hiver</b>														
1930/31	1 880	3	50	8	1 941	589	105	311	113	39	290	1 393	1 447	494
1940/41	3 085	2	30	71	3 188	887	218	407	335	159	373	2 203	2 379	809
1944/45	3 797	1	132	53	3 983	1 416	224	525	387	481	510	3 047	3 543	440
1945/46	3 653	7	160	33	3 853	1 627	258	695	368	281	528	3 364	3 657	196
1946/47	3 364	76	114	25	3 579	1 546	282	625	366	94	504	3 308	3 417	162
1947/48	3 635	40	150	42	3 867	1 562	282	645	423	218	566	3 438	3 696	171
1948/49	3 317	133	128	110	3 688	1 637	293	685	366	49	536	3 503	3 566	122
1949/50	3 347	121	185	258	3 911	1 760	333	698	373	50	557	3 695	3 771	140
1950/51	4 261	29	117	333	4 740	1 968	332	807	575	137	627	4 288	4 446	294
1951/52	4 428	79	130	493	5 130	2 156	368	875	668	74	701	4 737	4 842	288
<b>Été</b>														
1931	1 789	2	55	—	1 846	495	93	301	126	50	263	1 261	1 328	518
1941	3 327	1	53	20	3 401	749	143	392	388	403	409	2 027	2 484	917
1945	3 884	1	156	2	4 043	1 227	146	506	381	792	547	2 757	3 599	444
1946	4 227	1	259	14	4 501	1 328	210	586	442	902	587	3 107	4 055	446
1947	4 152	4	214	20	4 390	1 370	200	654	554	592	655	3 342	4 025	365
1948	4 317	7	268	12	4 604	1 479	220	668	634	664	668	3 596	4 333	271
1949	4 027	12	273	25	4 337	1 508	209	654	610	346	662	3 538	3 989	348
1950	4 824	9	266	33	5 132	1 596	232	687	609	590	673	3 698	4 387	745
1951	5 455	8	262	73	5 798	1 753	269	788	743	742	698	4 189	4 993	805
1952	5 601	15	304	48	5 968	1 865	262	794	766	604	763	4 367	5 054	914
<b>Année</b>														
1930/31	3 669	5	105	8	3 787	1 084	198	612	239	89	553	2 654	2 775	1 012
1940/41	6 412	3	83	91	6 589	1 636	361	799	723	562	782	4 230	4 863	1 726
1944/45	7 681	2	288	55	8 026	2 643	370	1 031	768	1 273	1 057	5 804	7 142	884
1945/46	7 880	8	419	47	8 354	2 955	468	1 181	810	1 183	1 115	6 471	7 712	642
1946/47	7 516	80	328	45	7 969	2 916	482	1 279	920	686	1 159	6 650	7 442	527
1947/48	7 952	47	418	54	8 471	3 041	502	1 313	1 057	882	1 234	7 034	8 029	442
1948/49	7 344	145	401	135	8 025	3 145	502	1 339	976	395	1 198	7 041	7 555	470
1949/50	8 171	130	451	291	9 043	3 356	565	1 385	982	640	1 230	7 393	8 158	885
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
1951/52	10 029	94	434	541	11 098	4 021	630	1 669	1 434	678	1 464	9 104	9 896	1 202

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

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

<sup>3</sup> Les pertes s'entendent entre l'usine et le point de livraison.

Année hydrographique	Part de la consommation d'énergie en pour-cent		
	Usages domestiques et artisanat	Industrie, sans chaudières électriques	Traction
1930/31	50,8	39,9	9,3
1940/41	46,5	43,2	10,3
1948/49	52,8	38,8	8,4
1949/50	53,4	37,6	9,0
1950/51	51,5	40,2	8,3
1951/52	51,9	40,0	8,1

Par suite des conditions défavorables de la production hydraulique dans la seconde moitié de l'été, la livraison d'énergie aux chaudières électriques est tombée de 879 à 678 millions de kWh par rapport à l'année précédente. Comme on l'a vu au chapitre I, les échanges d'énergie avec l'étranger se soldent par un excédent d'importation de 205 (39) millions de kWh en hiver et par un excédent d'exportation de 866 (732) millions de kWh en été.

### 2. Perspectives pour les années prochaines

Par analogie avec la figure 2, qui concerne l'ensemble de l'économie électrique suisse, la figure 3

indique l'évolution de la production et de la fourniture d'énergie par les entreprises livrant à des tiers, depuis 1930/31, ainsi que les pronostics pour les prochaines années. Cette figure montre avec toute la clarté désirable combien la situation en hiver est devenue précaire par suite de l'accroissement énorme des besoins intervenus depuis 1949/50. On y constate que la consommation durant l'hiver 1951/52 a dépassé considérablement la capacité moyenne de production. Pour le ravitaillement du pays en énergie électrique, ce fut une chance que le débit très déficitaire des cours d'eau de 1949/50 — phénomène très rare et dont on veut espérer qu'il ne se reproduira pas de sitôt — soit intervenu encore avant le gros accroissement de la demande d'énergie.

Dans la figure 3, on a prévu un accroissement des besoins futurs de 160 millions de kWh par semestre d'hiver et de 150 millions de kWh par semestre d'été, correspondant à l'augmentation moyenne depuis 1930/31. Cet accroissement de la demande, qui correspond



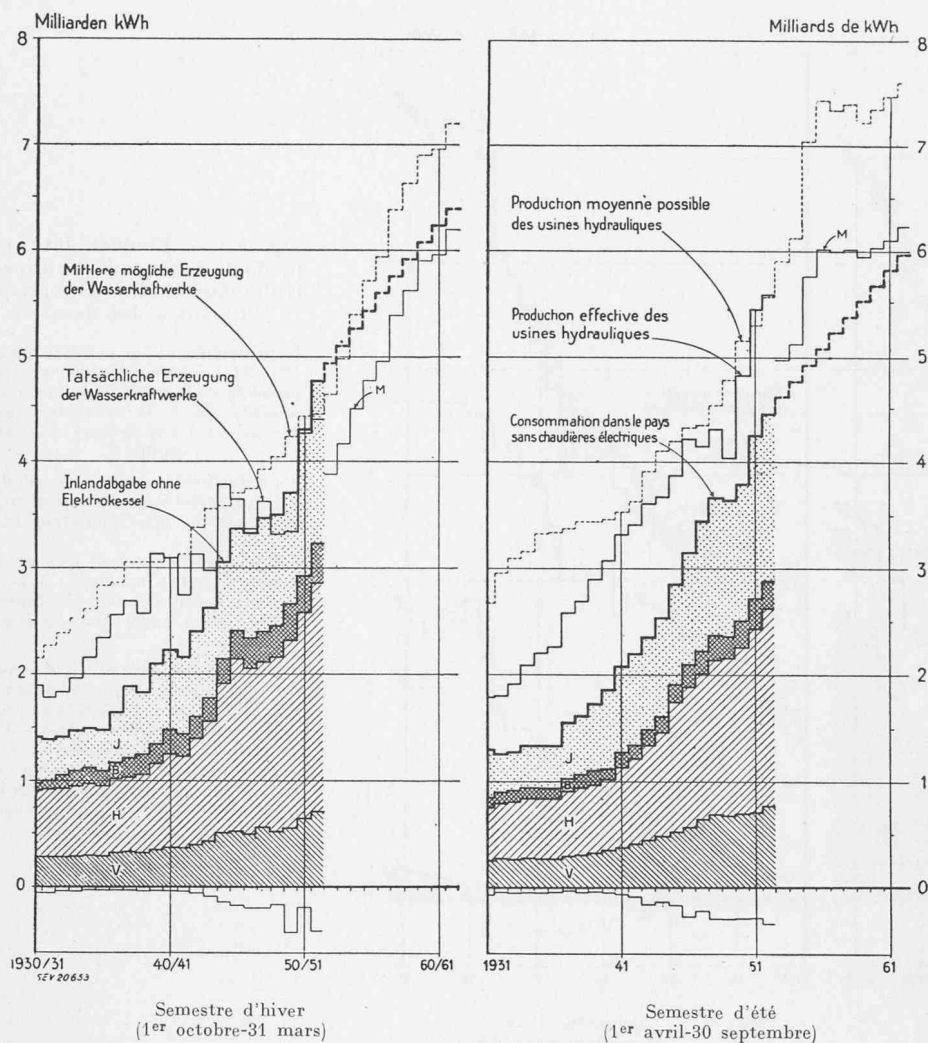


Fig. 3. — Production et livraison d'énergie par les entreprises livrant à des tiers dès 1930/31 et prévisions pour les prochaines années.

M Energie disponible en extrême sécheresse, en hiver, y compris 250 millions de kWh produits dans les centrales thermiques, en été, y compris 200 millions de kWh tirés des entreprises ferroviaires et industrielles  
 V Pertes et énergie de pompage  
 H Usages domestiques et artisanat  
 B Traction  
 J Industrie (sans les chaudières électriques)

Les ordonnées négatives représentent les quantités d'énergie correspondant à la production thermique, à l'énergie achetée aux entreprises ferroviaires et industrielles et à l'excédent des importations sur les exportations.

à 3,4 % de la consommation en 1951/52, se réduirait à 2,5 % jusqu'en 1961/62. Même avec ce taux réduit, la situation en hiver en cas de débits défavorables demeurerait encore extrêmement précaire pendant plusieurs années. Pour le reste, on se reportera aux considérations du chapitre I, sous chiffre 3 qui se réfèrent à la production et la consommation globales et donnent une image plus complète des perspectives de l'approvisionnement.

### 3. Production annuelle et semestrielle d'énergie (Voir tableau II et figure 4)

La figure 4 montre le développement de la production d'énergie depuis 1930/31, pour les semestres d'hiver et d'été séparément. En déterminant la capacité de production, on a réparti l'énergie emmagasinable dans les bassins d'accumulation pendant un été moyen dans le rapport 90 : 10 sur les semestres d'hiver et d'été (avril/mai). La capacité effective de production peut varier considérablement, en plus ou en moins, de la valeur moyenne, comme le montre la comparaison des semestres d'hiver 1943/44 et 1944/45, qui accusent une différence d'un peu plus d'un milliard de kWh, pour un aménagement à peu près égal des forces hydrauliques,

alors même qu'il ne s'agisse pas ici de valeurs extrêmes. Les trois quarts environ de la capacité de production totale des usines hydrauliques alimentées par les apports d'eau naturels et livrant leur énergie à des tiers proviennent, en été comme en hiver, des usines aménagées dans le bassin versant du Rhin. C'est pourquoi le débit du Rhin à Rheinfelden (tableau III) fournit une échelle très utile, en hiver notamment, pour juger des conditions de production.

Durant l'année hydrographique écoulée, le débit du Rhin a dépassé légèrement en hiver la moyenne de longue durée, pour rester notablement en dessous en été. En hiver comme en été, la production possible constatée a été légèrement plus forte que la production moyenne possible (malgré des débits inférieurs à la moyenne en été). Les usines hydrauliques ont produit en hiver 4428 millions de kWh (167 de plus que l'année précédente) et 5601 millions de kWh en été (146 de plus qu'en 1951), soit 10 029 millions de kWh en tout (313 ou 3,2 % de plus que l'année précédente) élevant ainsi, en été et en hiver, la production effective au niveau de la production moyenne possible (voir fig. 4). Comme en 1950/51, la production hivernale atteignit 44 % de la production annuelle.



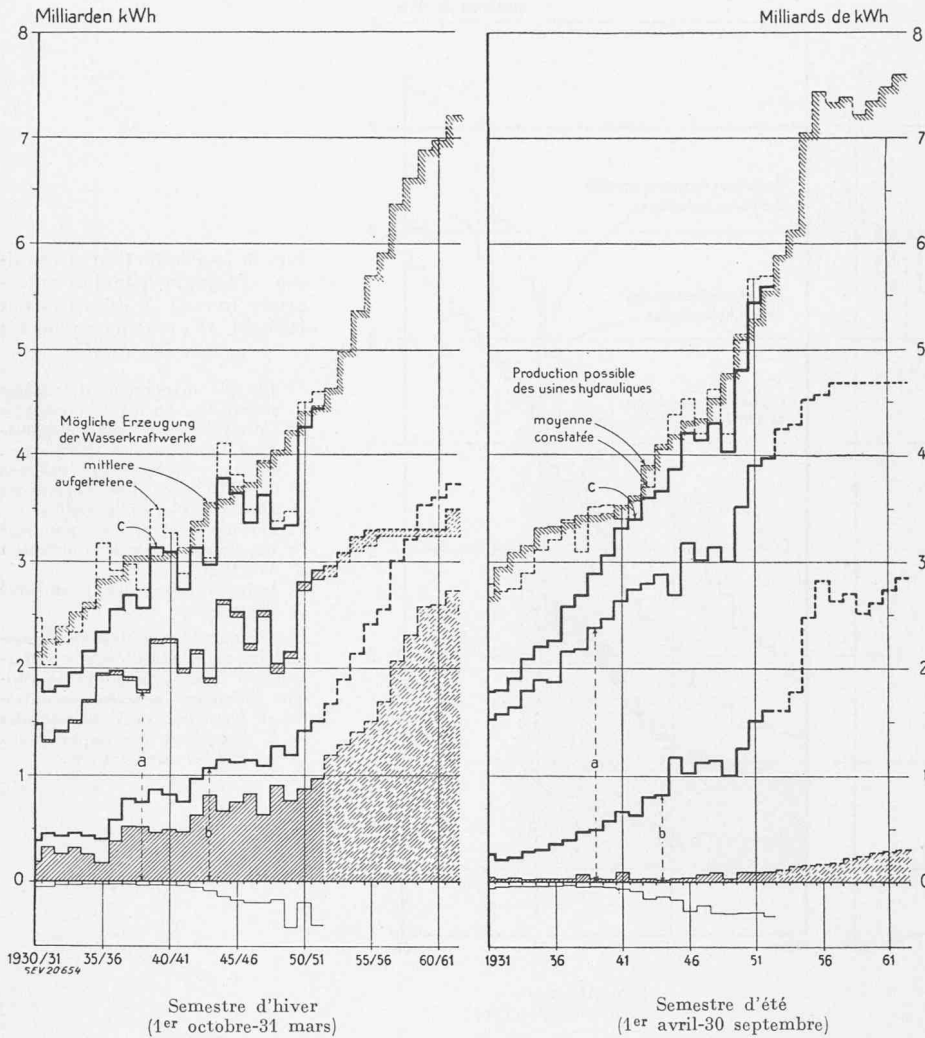


Fig. 4. — Productibilité et production d'énergie des usines hydrauliques des entreprises livrant à des tiers.

L'extrapolation des courbes après 1951/52 indique l'augmentation probable de la production moyenne possible due à la mise en service des usines mentionnées sous II, chiffre 4

- a Production des usines au fil de l'eau, partie hachurée supérieure: provenant d'accumulation saisonnière
- b Production des usines à accumulation, partie hachurée: provenant d'accumulation saisonnière
- c Production totale des usines hydrauliques

Les ordonnées portées en dessous de zéro représentent la production thermique, l'achat aux entreprises ferroviaires et industrielles et l'excédent d'importation sur l'exportation (répartition selon tableau II) nécessaires pour couvrir la demande, en plus de la production des usines hydrauliques.

*Débit du Rhin à Rheinfelden*

(Selon les indications du Service fédéral des Eaux)

Moyenne de 1901/02 à 1949/50 inclus: hiver 770, été 1281 m<sup>3</sup>/s

TABLEAU III

Année hydrogr.	Semestre d'hiver		Semestre d'été		Année entière	
	m <sup>3</sup> /s	% *)	m <sup>3</sup> /s	% *)	m <sup>3</sup> /s	% *)
1930/31	1157	150	1587	124	1372	134
1931/32	662	86	1276	100	969	95
1932/33	640	83	1179	92	909	89
1933/34	609	79	981	77	795	78
1934/35	742	96	1368	107	1055	103
1935/36	1108	144	1504	117	1306	127
1936/37	956	124	1469	115	1212	118
1937/38	739	96	1216	95	977	95
1938/39	631	82	1499	117	1065	104
1939/40	1204	156	1526	119	1365	133
1940/41	998	130	1283	100	1140	111
1941/42	728	95	1079	84	903	88
1942/43	651	85	942	74	796	78
1943/44	547	71	1160	91	853	83
1944/45	1147	149	1242	97	1194	117
1945/46	789	102	1280	100	1034	101
1946/47	648	84	849	66	748	73
1947/48	849	110	1300	101	1074	105
1948/49	491	64	794	62	642	63
1949/50	516	67	1019	80	767	75
1950/51	945	123	1355	106	1150	112
1951/52	819	106	1088	85	953	93

\*) % de la moyenne d'une longue durée (1901 à 1950).

4. Extension des installations génératrices

Pendant l'année hydrographique écoulée, la seule usine entrée en service, ayant une production annuelle de plus de 10 millions de kWh, a été celle de Gondo.

Au 1<sup>er</sup> octobre 1952 étaient en chantier les usines hydrauliques ou les agrandissements d'usines destinés à fournir une quantité annuelle d'énergie électrique de plus de 10 millions de kWh pour couvrir les besoins généraux, énumérés ci-après :

- Birsfelden (Usines de Birsfelden S. A.)
- Châtelot (Forces motrices du Châtelot S. A.)
- Fionnay et Riddes avec bassin d'accumulation de Mauvoisin (Forces motrices de Mauvoisin S. A.)
- Gadmen, adduction de la Gadmen à la centrale d'Innertkirchen (Forces motrices de l'Oberhasli S. A.)
- Göschenen, avec bassin d'accumulation de Göschenalp et adduction des eaux de la partie postérieure du val d'Urseren (Forces motrices de Göschenen S. A.)
- Grande Dixence, adduction et nouveau barrage, première étape avec l'usine de Fionnay (Grande Dixence S. A.)
- Grimsel avec bassin d'accumulation d'Oberaar et adduction Bächlisboden (Forces motrices de l'Oberhasli S. A.)
- Miéville, capacité accrue du bassin d'accumulation par achèvement du barrage (Salanfe S. A.)
- Rheinau (Usine électrique de Rheinau S. A.)
- Tinzen avec bassin d'accumulation de Marmorera (Ville de Zurich)
- Verbano, Caverigno et Peccia avec bassin d'accumulation de Sambuco (Usines hydroélectriques de la Maggia S. A.)

## Entreprises ferroviaires et industrielles

TABLEAU X

	Production d'énergie			Total production et importation	Consommation d'énergie dans le pays									Energie livrée aux entreprises livrant à des tiers
	hydraulique	thermique	importée		Usages domestiques, artisanat	Traction		Industrie		Chaudières électriques	Pertes et énergie de pompage <sup>3</sup>	Total		
						CFE	Autres chemins de fer	Applic. générales <sup>1</sup>	Electrochimie, métallurg., thermie <sup>2</sup>			sans les chaudières électriques et l'énergie de pompage	avec les chaudières électriques et l'énergie de pompage	
en millions de kWh				en millions de kWh										
<b>Hiver</b>														
1930/31	675	12	—	687	8	189	3	66	316	15	40	622	637	50
1940/41	754	12	—	766	7	205	8	70	336	54	56	682	736	30
1944/45	863	3	—	866	14	188	11	64	268	125	64	608	734	132
1945/46	854	3	8	865	15	199	12	68	249	94	68	610	705	160
1946/47	756	20	3	779	16	180	12	85	284	24	64	639	665	114
1947/48	926	20	—	946	19	194	13	88	353	50	79	744	796	150
1948/49	804	28	—	832	22	170	14	88	307	25	78	677	704	128
1949/50	734	24	—	758	22	139	13	78	216	26	79	541	573	185
1950/51	900	16	—	916	26	199	13	101	333	35	92	759	799	117
1951/52	951	26	—	977	33	199	14	101	382	31	87	812	847	130
<b>Eté</b>														
1931	682	6	—	688	6	184	4	67	283	51	38	580	633	55
1941	1 101	7	—	1 108	5	279	11	75	567	57	61	998	1 055	53
1945	1 050	1	—	1 051	13	248	13	58	365	128	70	756	895	156
1946	1 326	2	2	1 330	14	224	13	73	537	126	84	933	1 071	259
1947	1 394	4	4	1 402	15	253	13	64	642	102	99	1 069	1 188	214
1948	1 479	2	—	1 481	19	231	15	84	623	120	121	1 079	1 213	268
1949	1 419	5	—	1 424	20	249	14	75	593	83	117	1 048	1 151	273
1950	1 413	7	—	1 420	22	240	13	85	566	100	128	1 039	1 154	266
1951	1 575	3	—	1 578	23	244	15	101	713	110	110	1 193	1 316	262
1952	1 603	6	—	1 609	32	260	15	82	724	78	114	1 215	1 305	304
<b>Année</b>														
1930/31	1 357	18	—	1 375	14	373	7	133	599	66	78	1 202	1 270	105
1940/41	1 855	19	—	1 874	12	484	19	145	903	111	117	1 680	1 791	83
1944/45	1 913	4	—	1 917	27	436	24	122	633	253	134	1 364	1 629	288
1945/46	2 180	5	10	2 195	29	423	25	141	786	220	152	1 543	1 776	419
1946/47	2 150	24	7	2 181	31	433	25	149	926	126	163	1 708	1 853	328
1947/48	2 405	22	—	2 427	38	425	28	172	976	170	200	1 823	2 009	418
1948/49	2 223	33	—	2 256	42	419	28	163	900	108	195	1 725	1 855	401
1949/50	2 147	31	—	2 178	44	379	26	163	782	126	207	1 580	1 727	451
1950/51	2 475	19	—	2 494	49	443	28	202	1 046	145	202	1 952	2 115	379
1951/52	2 554	32	—	2 586	65	459	29	183	1 106	109	201	2 027	2 152	434

<sup>1</sup> Etablissements soumis à la loi fédérale sur les fabriques et occupant plus de 20 ouvriers.  
<sup>2</sup> Etablissements de la catégorie indiquée sous <sup>1</sup> dont la consommation pour les usages en question est supérieure à 200 000 kWh par an.  
<sup>3</sup> Pour la traction, les pertes s'entendent généralement entre l'usine et la ligne de contact. Les pertes de transport entre usine industrielle et fabrique n'ont pas été déterminées; elles sont comprises dans les chiffres sous <sup>1</sup> et <sup>3</sup>.

Verbois, quatrième groupe de machines (Services industriels de Genève)

Wildegg-Brougg (Forces motrices du Nord-Est suisse S. A.)  
Zervreila-Rabiusa, adduction du Peilerbach et du Rhin de Vals (Forces motrices Zervreila S. A.)

Dans les courbes extrapolées à droite de l'ordonnée 1951/52 de la figure 4 représentant la capacité de production future probable, il est tenu compte, à côté des usines précédentes, encore de celles qui suivent par ordre alphabétique et dont la construction va être entreprise au cours des trois prochaines années (entre parenthèses l'année de mise en chantier):

Usines du val Bregaglia, bassin d'accumulation d'Albigna avec les centrales de Vicosoprano et de Castasegna (Ville de Zurich 1955)

Isenthal (Entreprise électrique d'Altdorf S. A. 1953)

Lienne avec bassin d'accumulation de Zeuzier et centrales de Croix et Saint-Léonard (Electricité de la Liègne S. A. 1954)

Mettlen (Entreprise élec. du district de Schwyz S. A. 1953)

Zervreila-Rabiusa avec bassin d'accumulation de Zervreila, usines de Zervreila, Safien-Platz et Rothenbrunnen (Forces motrices Zervreila S. A. 1954)

### III. Entreprises ferroviaires et Industrielles

La part des entreprises ferroviaires et industrielles à la production globale d'énergie électrique dans le pays atteignit 20,3 % (20,4 %) au cours de l'année écoulée. De nouveaux records ont été atteints avec une production de 2586 (2494) millions de kWh et une consommation propre de 2152 (2115) millions de kWh. Le 38 % (37 %) de la production d'énergie tombe sur le semestre d'hiver.

Il a été fourni aux entreprises électriques livrant à des tiers 130 (117) millions de kWh en hiver et 304 (262) millions de kWh en été. En hiver, cette fourniture est demeurée sensiblement en dessous du maximum de 185 millions de kWh enregistré jusqu'ici. En été, elle a dépassé il est vrai la cote maximum antérieure de 273 millions de kWh, mais cette fois-ci une quantité importante d'énergie électrique a passé à l'étranger par l'intermédiaire des entreprises livrant à des tiers.