

Zeitschrift: Bulletin de l'Association suisse des électriciens
Herausgeber: Association suisse des électriciens
Band: 25 (1934)
Heft: 1

Rubrik: La production et la consommation d'énergie électrique en Suisse du 1er octobre 1932 au 30 september [i.e. septembre] 1933

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 24.12.2024

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

ASSOCIATION SUISSE DES ÉLECTRICIENS

BULLETIN

RÉDACTION:
Secrétariat général de l'Association Suisse des Electriciens
et de l'Union de Centrales Suisses d'électricité, Zurich 8

EDITEUR ET ADMINISTRATION:
S. A. Fachschriften-Verlag & Buchdruckerei, Zurich 4
Stauffacherquai 36/40

Reproduction interdite sans l'assentiment de la rédaction et sans indication des sources

XXV^e Année

N^o 1

Vendredi, 5 Janvier 1934

La production et la consommation d'énergie électrique en Suisse du 1^{er} octobre 1932 au 30 septembre 1933.

Communiqué par l'office fédéral de l'économie électrique, Berne.

31(494) : 621.311(494)

La notice suivante, analogue à celle portant sur l'année hydrographique précédente qui a paru dans le Bull. ASE de 1933, No. 6, contient les résultats de la statistique de l'énergie électrique pour l'année écoulée et un bref aperçu du développement de l'industrie de la distribution de l'énergie électrique au cours des dernières années.

Die folgende Mitteilung enthält in ähnlicher Weise wie die letztjährige Mitteilung (Bull. SEV 1933, Nr. 6) die Ergebnisse der Energiestatistik des Berichtsjahres mit einem kurzen Rückblick auf die Entwicklung der letzten Jahre.

Généralités.

La statistique de la production et de la consommation d'énergie électrique en Suisse, établie par l'office fédéral de l'économie électrique, porte sur les deux groupes principaux suivants:

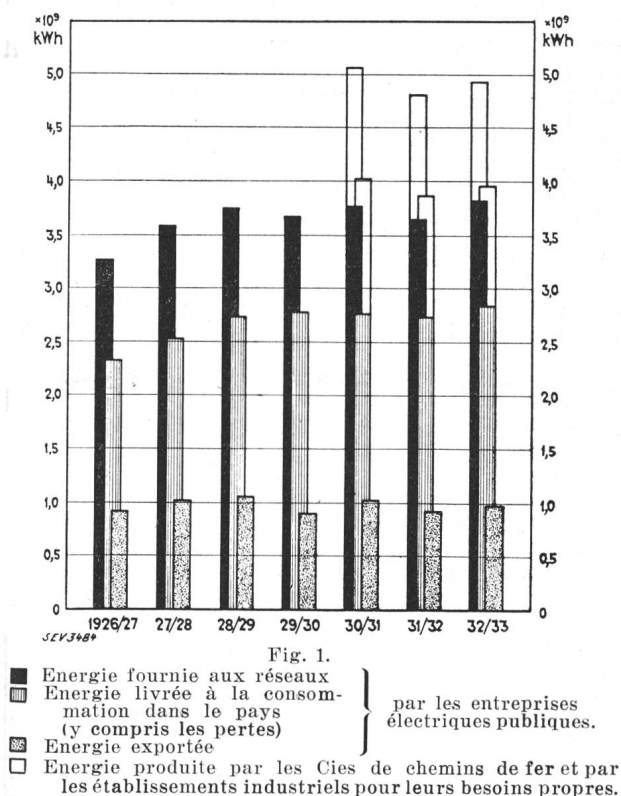
- 1^o les entreprises électriques publiques,
- 2^o les Cies de chemins de fer et les établissements industriels autoproducteurs.

Le premier groupe comprend les entreprises livrant de l'énergie électrique à des tiers. Celles-ci adressent à l'Union de Centrales Suisses et à l'office des relevés statistiques mensuels de la production, des achats et de la consommation d'énergie électrique. Le présent communiqué se rapporte principalement aux résultats de cette statistique.

Le second groupe embrasse les producteurs d'énergie électrique dont la production est affectée complètement ou en majeure partie à leurs besoins propres. Ces entreprises communiquent chaque année à l'office un seul relevé statistique de la production et de l'utilisation de l'énergie électrique pour les semestres d'hiver et d'été.

La fig. 1 ci-contre donne un aperçu général des livraisons d'énergie par les entreprises électriques publiques pour les 7 dernières années, ainsi que la production totale d'énergie électrique en Suisse, y compris celle des autoproducteurs, pour les trois derniers exercices. (Les chiffres analogues de la production des autoproducteurs pour les années antérieures à 1930/31 n'ont pas été relevés.) Les livraisons annuelles d'énergie par les entreprises électriques publiques qui ont passé de 1,7 milliards de kWh en 1921 à 3,7 milliards de kWh en 1928/29 en augmentant en moyenne à un rythme de 250 millions de kWh par an, sont à peu près restées au même point depuis 5 ans à part quelques légères

oscillations. Cet arrêt de la marche ascendante caractérise tant l'énergie livrée à la consommation dans le pays que l'énergie exportée.



La production totale d'énergie électrique y compris celle des chemins de fer et des établissements industriels a augmenté de 2,8 % par rapport à l'année dernière; elle a par contre diminué de 2,3 % par rapport à la production de l'année 1930/31.

1^o Entreprises électriques publiques.

Tableau I.

Année hydrographique 1 ^{er} octobre — 30 septembre	1927/28	1928/29	1929/30	1930/31	1931/32	1932/33
	en millions de kWh					
Production hydraulique	3381	3567	3511	3669	3567	3738
Production thermique	2	9	11	5	11	7
Energie provenant des autoproducteurs	192	174	129	105	76	68
Energie importée	14	17	31	8	11	4
Energie fournie aux réseaux	3589	3767	3682	3787	3665	3817
dont exportée	1019	1044	897	1012	926	977
et employée au remplissage des bassins d'accumulation	70	82	78	32	65	57
Energie livrée à la consommation dans le pays	2500	2641	2707	2743	2674	2783
dont utilisée par :						
les usages domestiques et l'artisanat	—*)	—*)	—*)	1084	1126	1165
l'industrie en général	—	—	—	612	564	560
l'électrochimie, -métallurgie, -thermie	—	—	—	328	257	330
dont excédents fournis sans garantie de continuité						
de livraison:	—	—	—	(142)	(86)	(173)
la traction	—	—	—	198	213	222
et perdue dans les réseaux de distribution	—	—	—	521	514	506

*) Les chiffres analogues pour ces années n'ont pas été relevés.

La statistique des entreprises électriques publiques comprend la production d'énergie électrique de toutes les entreprises livrant à des tiers et disposant d'installations de production d'une puissance supérieure à 300 kW. Pratiquement cette statistique peut être considérée comme concernant toutes les entreprises livrant à des tiers, car la production des usines, dont il n'est pas tenu compte, ne représente que 0,5 % de la production totale, et reste donc dans les limites des erreurs de mesure admises pour déterminer la production totale.

Le tableau I indique les chiffres principaux de la production et de la consommation d'énergie pendant les 6 dernières années. La production des usines hydrauliques a atteint 3738 millions de kWh contre 3567 millions de kWh en 1931/32, ce qui représente une augmentation de 171 millions de kWh. Par contre les achats d'énergie aux chemins de fer et à l'industrie, qui depuis 1927/28 sont en régression, ont encore baissé à 68 millions de kWh.

La production totale d'énergie y compris les achats d'énergie aux chemins de fer et à l'industrie et l'énergie importée se monte à 3817 millions de kWh contre 3665 millions en 1931/32. Elle a donc augmenté de 152 millions (4,1 %). Toutefois, l'augmentation par rapport à la production de l'année 1928/29, c'est-à-dire avant le commencement de la dépression, n'atteint que 50 millions de kWh (1,3 %).

La consommation dans le pays, de 2783 millions de kWh, contre 2674 l'année précédente, a augmenté de 109 millions de kWh (4,1 %). Toutefois, l'augmentation des livraisons à des prix normaux n'atteint que 44 millions de kWh (2,3 %), le reste de l'augmentation provient entièrement de l'accroissement des fournitures d'excédents d'énergie, absorbés par les générateurs de vapeur.

Les livraisons à la catégorie «Usages domestiques et artisanat» (comprenant en outre les bureaux, magasins, hôtels, hôpitaux, l'éclairage public, les distributions d'eau potable, les usages agricoles, etc.) ont augmenté de 39 (contre 42) millions de kWh, soit de 3,5 % (contre 3,8 % l'année dernière).

L'industrie en général a absorbé une quantité d'énergie à peu près égale à celle consommée l'année précédente. Les relevés statistiques de ces derniers mois font supposer que la baisse de la consommation industrielle est arrêtée.

Les livraisons à l'électrochimie, l'électrometallurgie et l'électrothermie sont en augmentation de 73 millions de kWh par rapport à l'exercice précédent et atteignent environ le même chiffre qu'en 1930/31. L'augmentation concerne entièrement les livraisons d'excédents (employés principalement à la génération de vapeur) qui ont doublé par rapport à l'année dernière.

La traction est en légère augmentation et l'énergie perdue dans les réseaux est de nouveau en légère diminution par rapport à l'année précédente.

L'exportation d'énergie a atteint 977 millions de kWh et dépasse de 51 millions celle de l'année dernière. Toutefois, elle est inférieure au chiffre d'un milliard de kWh, atteint il y a 5 ans, malgré l'abondance d'énergie disponible qui aurait permis d'exporter des quantités d'énergie supérieures.

La répartition de la distribution d'énergie utile par les entreprises électriques publiques entre les diverses catégories d'utilisation est indiquée, pour les 3 dernières années, par le tableau suivant:

usages domestiques et	1930/31	1931/32	1932/33
artisanat	33,5 %	36,5 %	35,8 %
industrie	18,9 %	18,3 %	17,2 %
électrochimie, etc.	10,1 %	8,3 %	10,2 %
traction	6,1 %	6,9 %	6,8 %
exportation	31,4 %	30,0 %	30,0 %

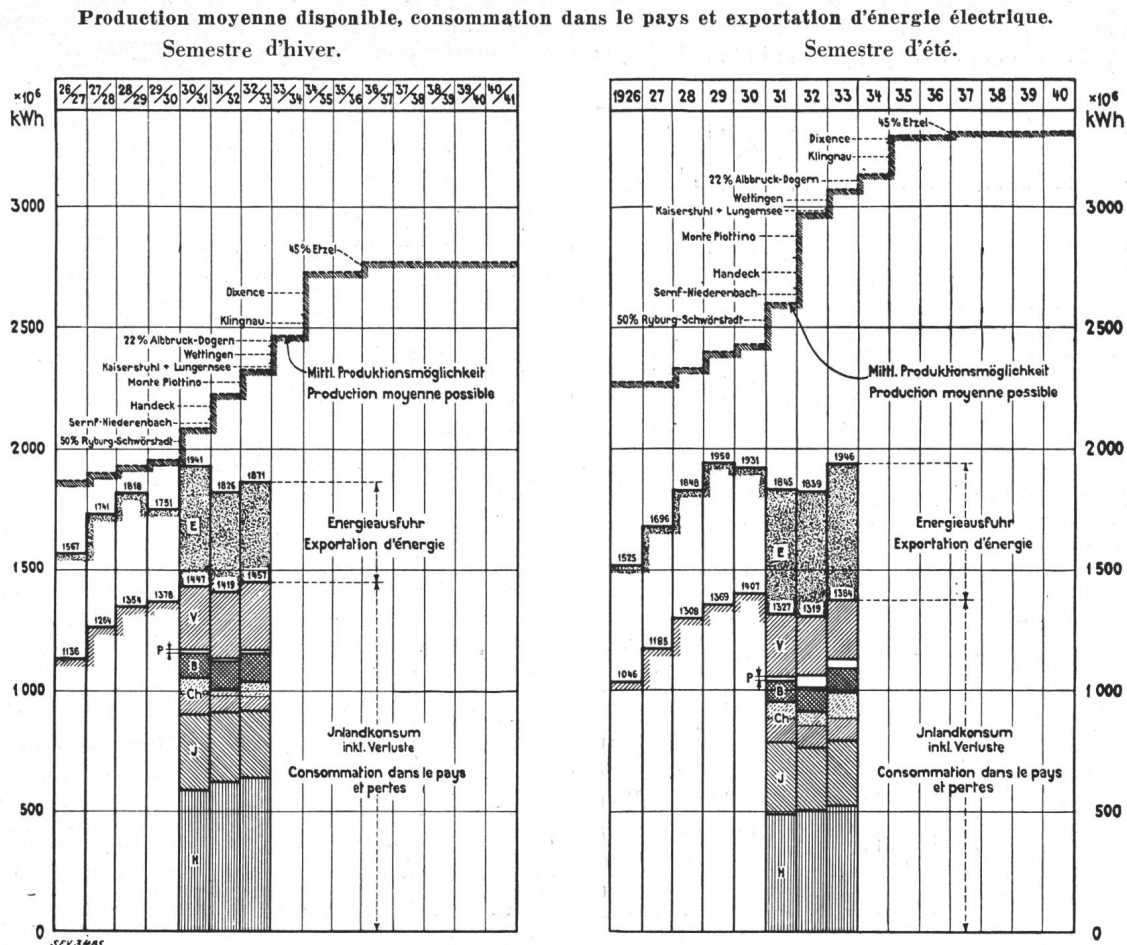


Fig. 2.

H Usages domestiques et artisanat.
 J Industrie en général.
 Ch Electrochimie, électrométallurgie, électrothermie.
 (L'aire supérieure correspond aux excédents d'énergie.)

B Traction.
 P Accumulation d'énergie par pompage.
 V Pertes dans les réseaux de distribution.
 E Exportation d'énergie.

La fig. 2 indique la production moyenne des usines hydrauliques, correspondant aux débits moyens utilisables — pour une série d'année prolongée — la consommation dans le pays et l'exportation d'énergie pour les semestres d'hiver et d'été et, sur la base des renseignements statistiques fournis par les entreprises depuis le 1^{er} octobre 1930, la répartition entre les différentes catégories d'utilisation pour les trois derniers semestres d'hiver et d'été. La figure montre en outre l'augmentation future de la capacité de production qui résultera dès la mise en service des usines importantes en cours d'aménagement.

L'extension de l'usine de Lungernsee, la mise en service des usines de la Dixence et de l'Étzel (dont le 45 % de la production est destiné aux entreprises électriques publiques et le 55 % aux chemins de fer fédéraux) produiront non seulement un accroissement mais aussi une amélioration de la qualité de l'énergie disponible.

La production totale des usines d'Albrück-Dogern sur le Rhin et de Klingnau sur l'Aar est destinée à l'exportation. Les autorisations y relatives ont été accordées pour 15 et 20 ans respective-

ment. Il est prévu qu'une certaine part de la production des deux usines pourra être reprise par la Suisse en temps de pénurie d'énergie.

Les usines importantes suivantes ont été mises en service au cours de l'année écoulée: la centrale de Wettingen de l'Electricité de Zurich (janvier 1933), l'usine de Kaiserstuhl (avril 1933) et l'extension de l'usine de Lungernsee (automne 1933) de la S. A. des Forces Motrices de la Suisse Centrale et, à la fin de septembre 1933, l'usine d'Albrück-Dogern. La puissance maximum disponible des usines thermiques de réserve a passé à 100 000 kW en particulier à la suite de la mise en service de l'usine Diesel des forces motrices St-Galloises et Appenzelloises et de la centrale thermique de l'École Polytechnique Fédérale à Zurich (automne 1933).

Les deux graphiques font voir que les usines en service et celles en cours de construction pourront couvrir, pour une série d'années prolongée, la demande d'énergie dans le pays, même si l'augmentation régulière de la consommation normale d'énergie persistait. L'aménagement de nouvelles usines dépendra donc, pour un temps prolongé, en grande partie du développement de l'exportation d'énergie.

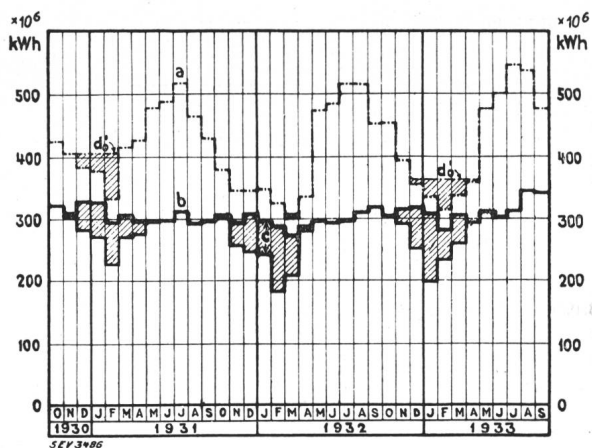


Fig. 3.

Production hydraulique mensuelle d'énergie.

- a production hydraulique disponible (voir texte).
- b production hydraulique effective, dont c sur la base des débits accumulés

La fig. 3 représente la *capacité de production mensuelle d'énergie* — d'après les apports d'eau constatés par les centrales — en tenant compte, en hiver, de l'augmentation résultant des prélèvements d'énergie emmagasinée dans les réservoirs et, en été, de la diminution résultant du remplissage des réservoirs (courbe a). Cette figure indique en outre la production hydraulique *effective* (courbe b). En vidant le réservoir du Wäggital jusqu'au niveau correspondant à environ 30 millions de kWh (réserve pour un hiver exceptionnellement sec) et en utilisant 90 % de l'énergie emmagasinée dans les autres réservoirs, la production disponible, en hiver, serait accrue d'une quantité d'énergie correspondant à l'aire hachurée, comprise entre les courbes a et d₀; la production disponible, en été, serait réduite d'une portion de cette énergie, dont on n'a pas tenu compte. Au cours de l'hiver très sec de l'année 1931/32, dont la sécheresse n'était pourtant pas extrême, l'utilisation des accumulations admise a presque été atteinte. Elle aurait du reste pu être plus complète.

L'aire comprise entre les courbes a et b de la figure 3 correspond à la part inutilisée de la production disponible d'après les apports d'eau, l'aire hachurée entre les courbes a et d₀ représente la tranche inutilisée de l'énergie emmagasinée dans les bassins d'accumulation (sur la base de l'utilisation présumée). Les quantités d'énergie emmagasinée dans les réservoirs sont indiquées dans le tableau II suivant, sous « Accumulation d'énergie ».

La fig. 4 montre les variations des livraisons mensuelles aux différentes catégories d'utilisation, la consommation dans le pays et l'énergie totale fournie aux réseaux pour les trois dernières années. Le tableau II à la page suivante donne les chiffres correspondants pour les deux dernières années. Pour ne pas surcharger le graphique, les livraisons à la traction et l'énergie perdue dans les réseaux de distribution n'ont pas été indiquées. La figure montre clairement les caractéristiques des livraisons aux diverses catégories: d'une part les « usages domestiques et l'artisanat » accusant une forte augmentation de la consommation d'énergie en hiver, suivie d'une faible demande en été, d'autre part l'énergie exportée et les livraisons à l'électrochimie, l'électrometallurgie et l'électrothermie dont le maximum est atteint en été et le minimum pendant l'étiage en février-mars. Le recul de ces livraisons, beaucoup plus marqué pendant l'hiver sec de l'année 1931/32 que pendant l'hiver très humide 1930/31, est illustré par la figure.

L'aire hachurée représente l'énergie fournie à l'électrochimie, l'électrometallurgie et l'électrothermie sans garantie de continuité de livraison à des prix correspondant aux excédents d'énergie et met en relief l'accroissement notable, déjà signalé, de ces livraisons au cours de l'année 1932/33.

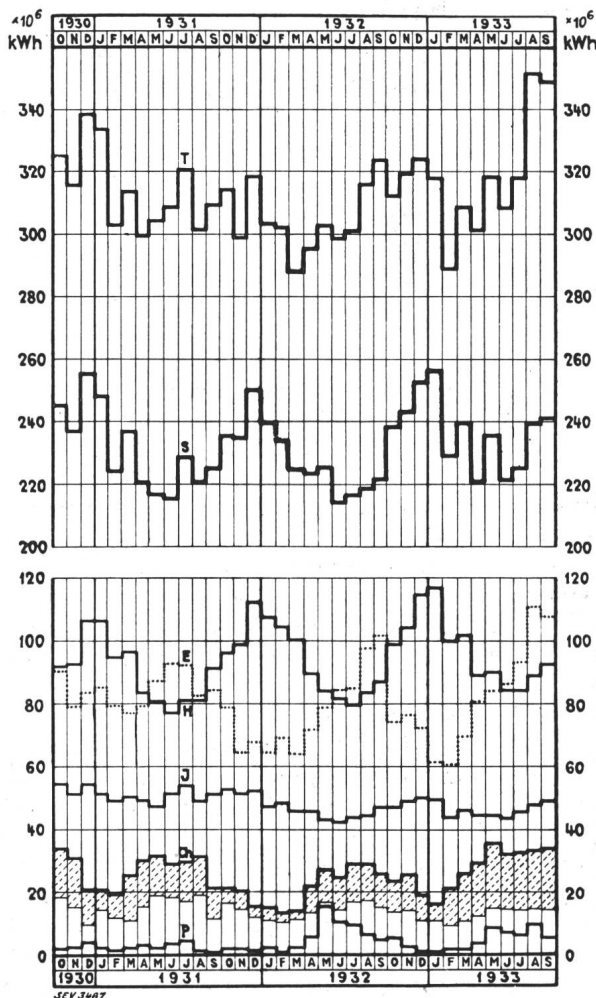


Fig. 4.

Livraisons mensuelles à la consommation.

- T Energie totale fournie aux réseaux, y compris les pertes.
- S Consommation dans le pays et pertes.
- H Usages domestiques et artisanat.
- J Industrie, en général.
- Ch Electrochimie, -métallurgie, -thermie.
- P Accumulation d'énergie par pompage.
- E Energie exportée.

Production et distribution mensuelle d'énergie
par les
entreprises électriques publiques du 1^{er} octobre 1931 au 30 septembre 1933.

Tableau III.

Mois	Production et achat d'énergie												Accumulation d'énergie					
	Production hydraulique		Production thermique		Energie provenant d'installations des auto-producteurs		Energie importée		Energie fournie aux réseaux			Différence p. rapp. à l'année précédente	Energie emmagasinée dans les bassins d'accumulation à la fin du mois			Différences constatées pendant le mois — vidange + remplissage		
	1931/32	1932/33	1931/32	1932/33	1931/32	1932/33	1931/32	1932/33	1930/31	1931/32	1932/33		1930/31	1931/32	1932/33	1931/32	1932/33	
	en millions de kWh												%	en millions de kWh				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Octobre . . .	305,6	302,8	0,7	0,3	8,1	9,2	—	—	335,6	314,4	312,3	- 0,7	409	395	478	- 2	+ 16	
Novembre . . .	291,0	316,2	0,7	0,4	6,5	2,2	0,9	0,6	316,2	299,1	319,4	+ 6,8	404	359	455	- 36	- 23	
Décembre . . .	308,1	318,3	1,0	1,1	7,9	3,9	0,9	0,6	338,6	317,9	323,9	+ 1,9	360	298	388	- 61	- 67	
Janvier . . .	296,4	307,2	0,9	3,8	5,3	6,4	1,0	0,6	333,7	303,6	318,0	+ 4,7	304	246	279	- 52	- 109	
Février ⁵⁾ . . .	289,5	283,5	2,9	0,8	9,0	3,9	1,0	0,7	303,0	302,4	288,9	- 4,5	237	139	229	- 107	- 50	
Mars . . .	272,9	303,7	3,7	0,2	8,8	3,2	2,8	1,7	314,2	288,2	308,8	+ 7,1	202	75	185	- 64	- 44	
Avril . . .	289,6	300,1	0,4	0,1	2,0	1,0	3,6	0,1	298,9	295,6	301,3	+ 1,9	182	66	179	- 9	- 6	
Mai . . .	296,8	310,7	0,2	—	6,2	8,0	—	—	304,5	303,2	318,7	+ 5,1	240	162	235	+ 96	+ 56	
Juin . . .	291,6	300,9	0,2	0,1	6,0	7,6	—	—	308,9	297,8	308,6	+ 3,6	304	267	322	+ 105	+ 87	
Juillet . . .	296,4	310,4	0,2	0,1	5,5	7,7	—	—	320,8	302,1	318,2	+ 5,3	327	395	430	+ 128	+ 108	
Août . . .	310,6	343,3	0,3	0,3	5,5	7,5	—	—	302,9	316,4	351,1	+ 11,0	395	448	482	+ 53	+ 52	
Septembre . . .	318,6	340,8	0,2	0,2	5,0	7,5	—	—	309,5	323,8	348,5	+ 7,6	397	462	485	+ 14	+ 3	
Année . . .	3561,1	3731,9	11,4	7,4	75,8	68,1	10,2	4,3	3786,8	3664,5	3817,7	+ 4,2	—	—	—	—	—	

Mois	Consommation d'énergie																
	Usages domestiques et artisanat		Industrie en général		Electro-chimie, métallurgie, -thermie ¹⁾		Traction		Pertes et consommation des installations de pompage ²⁾		Consommation en Suisse et pertes				Différence par rapport à l'année précédente ⁴⁾	Exportation d'énergie	
	1931/32	1932/33	1931/32	1932/33	1931/32	1932/33	1931/32	1932/33	1931/32	1932/33	1931/32	1932/33	1931/32	1932/33		1931/32	1932/33
	en millions de kWh															%	en 10 ⁶ kWh
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Octobre . . .	96,2	98,6	52,9	47,0	21,2	23,1	17,2	19,0	48,3	50,3	229,3	222,5	235,8	238,0	+ 0,9	78,6	74,3
Novembre . . .	98,2	104,0	51,7	48,2	20,2	25,6	16,9	18,5	47,6	46,5	226,4	228,5	234,6	242,8	+ 3,5	64,5	76,6
Décembre . . .	112,5	115,0	52,1	50,1	15,5	19,1	19,4	19,8	50,5	47,6	245,4	242,4	250,0	251,6	+ 0,6	67,9	72,3
Janvier . . .	107,9	117,6	47,5	49,5	15,2	16,2	20,9	23,1	48,0	49,9	233,1	250,5	239,5	256,3	+ 7,0	64,1	61,7
Février ⁵⁾ . . .	104,7	100,0	48,0	43,4	13,9	21,9	20,5	20,4	46,8	42,8	230,8	214,7	233,9	228,5	- 2,3	68,5	60,4
Mars . . .	100,3	101,7	46,0	46,2	14,0	26,4	18,1	21,0	46,5	44,1	219,6	222,3	224,9	239,4	+ 6,5	63,3	69,4
Avril . . .	89,6	88,2	45,9	44,6	22,2	29,5	20,7	15,9	45,2	42,6	209,4	200,1	223,6	220,8	- 1,3	72,0	80,5
Mai . . .	84,1	90,0	43,0	44,8	27,0	35,8	15,6	16,3	55,4	48,5	199,2	205,5	225,1	235,4	+ 4,6	78,1	83,3
Juin . . .	81,9	84,6	42,5	43,7	24,8	32,1	15,3	16,2	48,8	45,2	192,3	196,6	213,3	221,8	+ 4,0	84,5	86,8
Juillet . . .	79,8	84,6	43,1	45,8	28,9	32,7	16,2	17,5	48,8	44,5	195,0	200,5	216,8	225,1	+ 3,8	85,3	93,1
Août . . .	83,3	88,6	44,4	47,9	28,4	33,6	16,3	17,4	46,4	52,0	200,4	211,0	218,8	239,5	+ 9,5	97,6	111,6
Septembre . . .	87,2	92,4	47,0	48,7	25,9	33,9	15,3	17,2	46,5	48,9	206,4	216,4	221,9	241,1	+ 8,7	101,9	107,4
Année . . .	1125,7	1165,3	564,1	559,9	257,2 (86,1)	329,9 (172,7)	212,4	222,3	578,8 (64,8)	562,9 (56,6)	2587,3	2611,0	2738,2 (150,9)	2840,3 (229,3)	+ 3,7 (+ 52,0)	926,3	977,4

¹⁾ Les chiffres entre parenthèses indiquent l'énergie fournie sans garantie de continuité de livraison à des prix correspondant aux excédents d'énergie.

²⁾ Les chiffres entre parenthèses représentent l'énergie employée au remplissage des bassins d'accumulation par pompage.

³⁾ Les chiffres entre parenthèses indiquent l'énergie fournie sans garantie de continuité de livraison à des prix correspondant aux excédents d'énergie et la consommation des installations de pompage.

⁴⁾ Concerne les colonnes 14 et 15.

⁵⁾ Février 1932 a eu 29 jours.

Production disponible et effective les mercredis
du 1^{er} octobre 1931 au 30 septembre 1933.

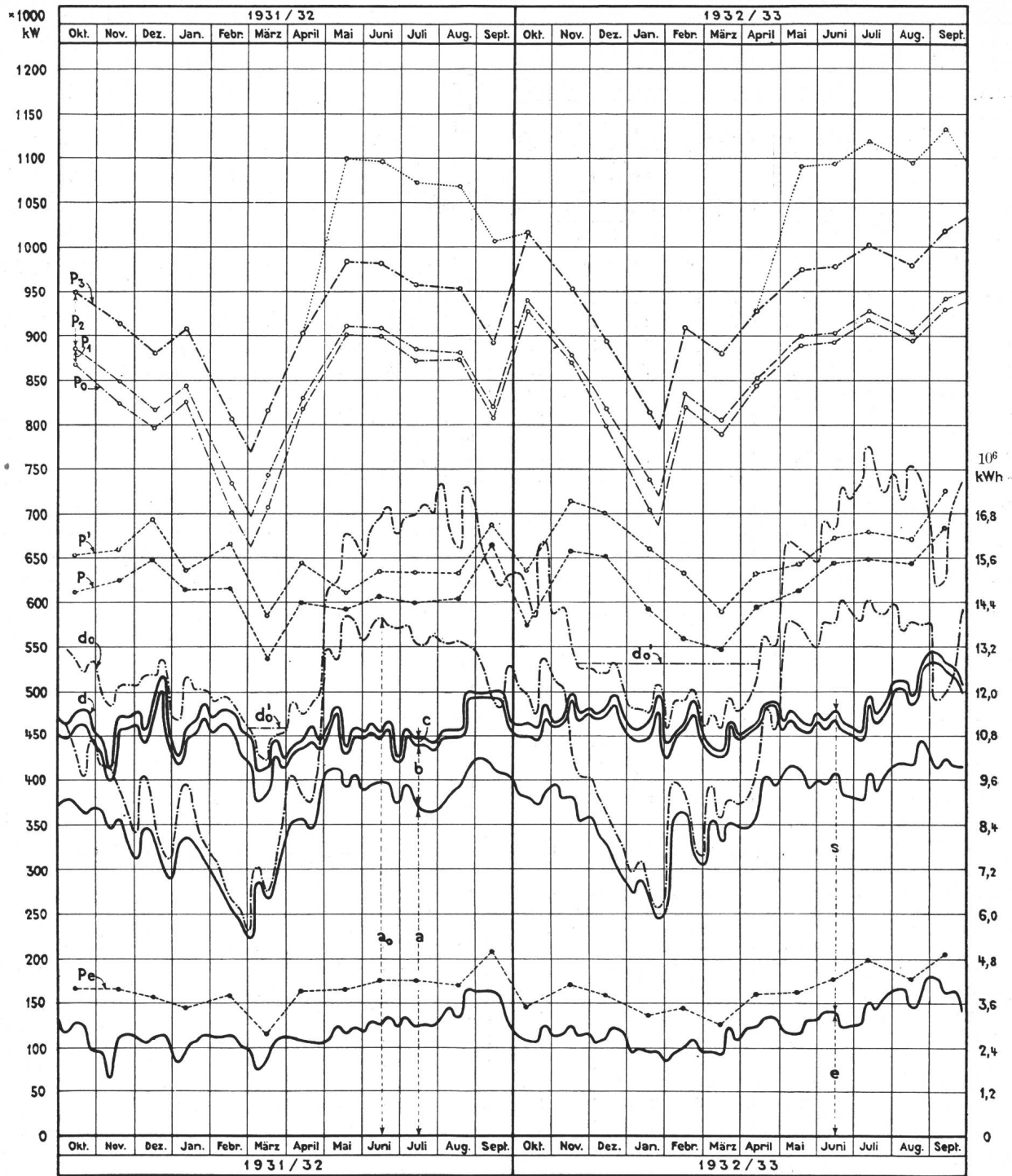


Fig. 5.

Production disponible

(d'après les indications des centrales):

- a* des usines au fil de l'eau.
d des usines au fil de l'eau et des usines à accumulation (y compris la production thermique, les achats d'énergie aux chemins de fer et à l'industrie et l'énergie importée).
d' (voir texte).

Production effective:

- a* des usines au fil de l'eau.
b des usines à accumulation.
c des usines thermiques + achats d'énergie aux chemins de fer et à l'industrie + énergie importée.
d production totale + achats d'énergie aux chemins de fer et à l'industrie + énergie importée.

Energie livrée à la consommation:

- s* dans le pays, y compris les pertes.
e énergie exportée.

Puissance maximum disponible

(d'après les indications des centrales):

- P* des usines hydrauliques.
P₁ des achats d'énergie aux chemins de fer et à l'industrie et de l'importation, correspondant au moment de la puissance maximum totale.
P₂ des usines thermiques de réserve.
P₃ puissance maximum totale disponible.

Puissance maximum enregistrée.

- P* puissance maximum enregistrée par toutes les entreprises simultanément.
P' somme des puissances maxima de chaque entreprise.
P₀ puissance maximum de l'exportation d'énergie.

La fig. 5 donne, pour les deux dernières années hydrographiques, un aperçu des *puissances disponibles et utilisées les mercredis* du 1^{er} octobre 1931 au 30 septembre 1933. L'échelle de gauche concerne les puissances maxima, celle de droite la production disponible et effective d'énergie. Les deux échelles sont combinées de façon que celle de gauche donne les puissances moyennes de 24 h de la production effective et disponible d'énergie. Pour une durée d'utilisation de 24 h, la courbe de la puissance maximum coïnciderait avec celle de la production effective d'énergie. L'écart des deux courbes donne l'ordre de grandeur de la durée virtuelle d'utilisation de la puissance maximum.

La signification des courbes est indiquée par la légende au bas du graphique et par les explications suivantes :

La courbe d_0 montre la capacité de production totale en ajoutant — en hiver — l'énergie *effective* prélevée des accumulations chaque mercredi, et en retranchant — en été — l'énergie emmagasinée dans les réservoirs. En utilisant les accumulations conformément à l'hypothèse admise plus haut, la capacité de production aurait atteint, en hiver, la valeur d'_0 . La portion d'ordonnée comprise entre les courbes d et d_0 représente la part inutilisée de la production disponible sur la base des débits naturels, celle comprise entre d_0 et d'_0 la tranche inutilisée de l'énergie emmagasinée correspondant à l'utilisation des accumulations supposée préalablement. Pour l'hiver très sec 1931/32 on aurait naturellement pu admettre une utilisation des accumulations plus complète.

La courbe P_0 indique la puissance maximum disponible des usines hydrauliques, c'est-à-dire la somme de la puissance moyenne de 24 h disponible des usines au fil de l'eau, d'après les apports d'eau (ordonnée a_0), et de la puissance maximum disponible des usines à accumulation (de 431 000 kW). Pour les mois de mai à septembre on n'a pas tenu compte de la puissance des usines de pointe d'hiver (Siebnen, Rempen de la S. A. des forces motrices du Wäggitäl, Palü de la S. A. des forces motrices de Brusio et Fully de l'Energie de l'Ouest-Suisse). P_3 donne la production maximum disponible, y compris celle des usines thermiques, les achats d'énergie aux autoproducteurs et l'importation d'énergie. En superposant, en été, sur cette courbe la puissance maximum disponible des usines de pointe d'hiver précitées, on obtient la courbe pointillée supérieure.

Les centrales qui, dans cette statistique, sont classées parmi les usines à accumulation figurent sur la liste suivante :

Campocologno, Robbia, Cavaglia, Palü, Klosters, Küblis, Niederenbach, Löntsch, Siebnen, Rempen, Lungernsee, Handeck, Broc, La Dernier, Vouvry, Fully et Tremorgio.

Le tableau III suivant montre comment la production d'énergie varie en moyenne au cours d'une semaine, pour l'année sous revue et l'année précédente.

Tableau III.

Production moyenne journalière du	hiver		été		année		
	1931/32	1932/33	1932	1933	1930/31	1931/32	1932/33
en millions de kWh							
mercredi . . .	10,7	10,9	10,9	11,5	11,2	10,8	11,2
samedi . . .	9,5	9,8	9,3	9,7	9,7	9,4	9,7
dimanche . . .	7,0	7,4	6,8	7,0	7,0	6,9	7,2
Moyenne de la prod. journ.	9,7	10,1	9,9	10,4	10,1	9,8	10,3
en % de la production moyenne du mercredi							
samedi . . .	89	90	85	84	87	87	87
dimanche . . .	65	68	62	61	63	64	64
Moyenne de la prod. journ.	91	92	91	91	90	91	92

La fig. 6 montre le graphique journalier des puissances utilisées un mercredi de décembre 1932, de mars, juin et septembre 1933. Les courbes indiquent la variation de la charge totale effective, les lignes horizontales la puissance moyenne de 24 heures disponible des usines au fil de l'eau. Les horizontales supérieure et inférieure donnent les puissances disponibles maximum et minimum des usines au fil de l'eau pour l'année sous revue.

La fig. 7 montre pour les mêmes jours les diagrammes des puissances des livraisons dans le pays (y compris les pertes) et de l'exportation d'énergie. Il y a lieu de noter que le graphique des puissances utilisées le mercredi est établi par les centrales sous forme de tableau dont les chiffres sont relevés toutes les heures, et à 12 h 30. Il est donc possible que la puissance maximum ait atteint, entre deux lectures, des valeurs encore plus élevées.

Les dates des quatre mercredis sont mentionnées ci-dessous.

Tableau IV.

Dates	Livraisons totales			Livraisons dans le pays		
	kW _{max}	10 ⁶ kWh	h ¹⁾	kW _{max}	10 ⁶ kWh	h ¹⁾
14 déc. 32	651 000	11,51	17,7	491 000	8,87	18,0
15 mars 33	548 000	10,41	19,0	422 000	8,23	19,5
14 juin 33	645 000	11,47	17,8	468 000	8,11	17,4
13 sept. 33	685 000	12,77	18,7	480 000	8,88	18,5

¹⁾ durée virtuelle d'utilisation de la puissance maximum.

La puissance maximum totale de l'année a été enregistrée, comme pour l'exercice précédent, en septembre; elle a atteint 685 000 kW contre 663 000 kW l'année dernière. La durée virtuelle d'utilisation annuelle de la puissance maximum est de 5570 heures en ce qui concerne la quantité totale d'énergie fournie, de 5780 heures en ce qui concerne l'énergie livrée à la consommation dans le pays (pertes comprises) et de 4760 heures en ce qui concerne l'énergie exportée.

La fig. 8 indique la répartition de la production entre les usines au fil de l'eau: (a) les usines à accumulation - sur la base des débits naturels - (b), les usines à accumulation - sur la base des débits accumulés - (b₁) et les usines thermiques, y compris les achats d'énergie aux chemins de fer

et à l'industrie et l'importation d'énergie (c). Ce graphique correspond à un jour d'hiver où la capacité de production des usines au fil de l'eau atteint un minimum. La fig. 9 montre le diagramme analogue pour un jour d'été où la capacité de production de ces usines atteint un maximum.

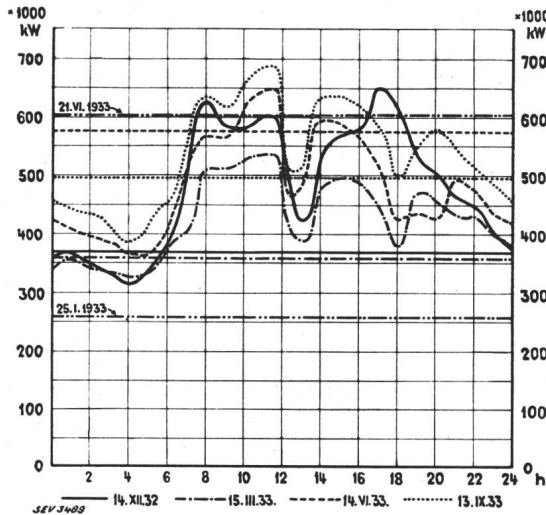


Fig. 6.
Graphiques journaliers de la charge totale.

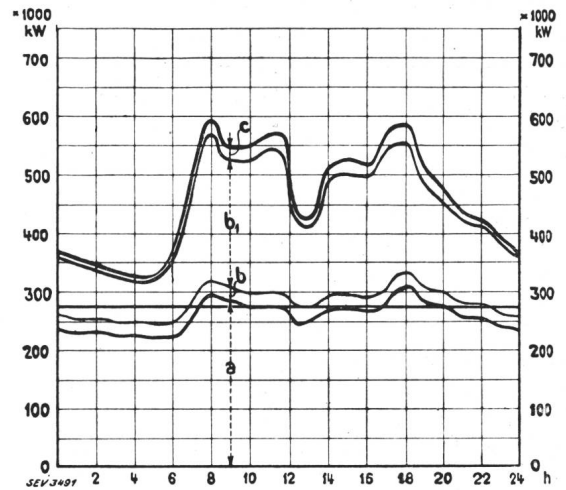


Fig. 8.
Répartition de la production le 18 janvier 1933.
(Capacité de production minimum des usines au fil de l'eau.)

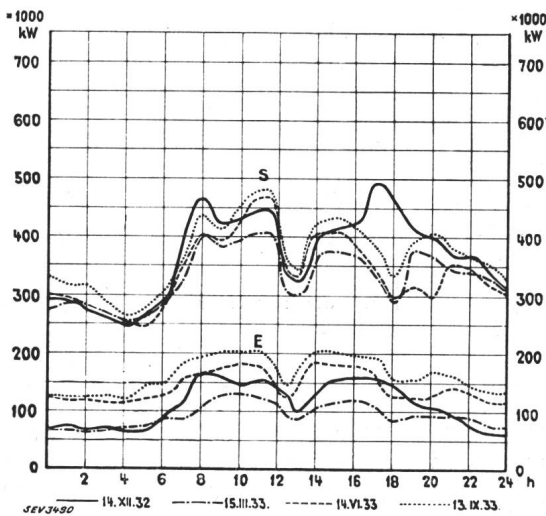


Fig. 7.
Graphiques journaliers des livraisons dans le pays (S) (y compris les pertes) et de l'exportation d'énergie (E).

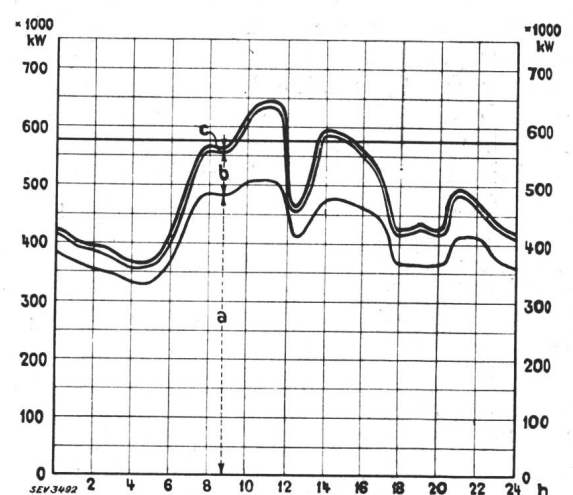


Fig. 9.
Répartition de la production le 14 juin 1933.
(Capacité de production maximum des usines au fil de l'eau.)

2° Cies de chemins de fer et établissements industriels autoproducteurs.

Ce groupe comprend les chemins de fer fédéraux, quelques compagnies de chemins de fer privés et les établissements industriels autoproducteurs. Les quantités d'énergie produite et utilisée par ces entreprises sont indiquées par le tableau V.

Sur les 1189 millions de kWh (exercice précédent 1212) correspondant à la production totale, 1169 (1193) millions ont été produits par les usines

hydrauliques et 20 (19) millions par les usines à vapeur et à moteur Diesel. De cette production totale, 671 (681) millions de kWh ont été utilisés par les établissements industriels eux mêmes, 363 (366) millions ont été employés à la traction, 11 (13) millions à la vente directe dans les localités situées à proximité des usines et 68 (76) millions de kWh ont été livrés aux entreprises électriques publiques.

3^o Production et distribution totale d'énergie électrique en Suisse.

La production d'énergie totale de toutes les usines disposant d'installations de production d'une puissance supérieure à 300 kW figure sur le tableau V. Cette production (y compris l'importation) a atteint 4938 millions de kWh en 1932/33 contre 4801 millions de kWh en 1931/32 et 5057 millions de kWh en 1930/31.

La répartition de l'énergie utile livrée à la consommation entre les différentes catégories d'utilisation est montrée par le tableau suivant:

Usages domestiques et artisanat	1930/31	1931/32	1932/33
Industrie en général	24,8 %	27,5 %	27,4 %
Electrochimie, etc.	16,8 %	16,1 %	15,8 %
Traction	22,4 %	20,1 %	20,5 %
Exportation d'énergie	13,1 %	14,0 %	13,6 %
	22,9 %	22,3 %	22,7 %

Tableau V.

	Entreprises électriques publiques ²⁾				Cies. de chemins de fer et établissements industriels autoproductions ³⁾				Total pour la Suisse			
	hiver ¹⁾ 1932/33	été ¹⁾ 1933	année 1932/33	année 1931/32	hiver ¹⁾ 1932/33	été ¹⁾ 1933	année 1932/33	année 1931/32	hiver ¹⁾ 1932/33	été ¹⁾ 1933	année 1932/33	année 1931/32
	en millions de kWh				en millions de kWh				en millions de kWh			
I. Production d'énergie.												
1 ^o Par les usines au fil de l'eau	1407	1650	3057	2901	333	515	848	865	1740	2165	3905	3766
2 ^o Par les usines à accumulation ⁴⁾	425	256	681	666	181	140	321	328	606	396	1002	994
Production hydraulique	1832	1906	3738	3567	514	655	1169	1193	2346	2561	4907	4760
dont en utilisant l'eau accumulée	(293)	(6)	(299)	(331)	(98)	(16)	(114)	(153)	(391)	(22)	(413)	(484)
3 ^o Production thermique	6	1	7	11	13	7	20	19	19	8	27	30
4 ^o Energie importée	4	—	4	11	—	—	—	—	4	—	4	11
5 ^o Energie provenant d'installations des autoproductions	29	39	68	76	—	—	—	—	—	—	—	—
Total	1871	1946	3817	3665	527	662	1189	1212	2369	2569	4938	4801
II. Consommation d'énergie.												
1 ^o Usages domestiques et artisanat	637	528	1165	1126	6	5	11	13	643	533	1176	1139
2 ^o Industrie ⁵⁾ : en général	285	275	560	564	60	61	121	106	345	336	681	670
électrochimie, électrometallurgie, électrothermie	132	198	330	257	216	334	550	575	348	532	880	832
3 ^o Traction: chemins de fer fédéraux	42	26	68	58	170	181	351	356	212	207	419	414
autres compagnies de chemins de fer	80	74	154	155	6	6	12	10	86	80	166	165
4 ^o Pertes dans les réseaux de distribution ⁶⁾	267	239	506	514	40	35	75	75	307	274	581	589
Consommation dans le pays et pertes	1443	1340	2783	2674	498	622	1120	1135	1941	1962	3903	3809
5 ^o Energie exportée	414	563	977	926	—	—	—	—	414	563	977	926
6 ^o Energie employée au remplissage des bassins d'accumulation	14	43	57	65	—	1	1	1	14	44	58	66
7 ^o Livraisons effectuées par les autoproductions aux entreprises électriques publiques ⁷⁾	—	—	—	—	29	39	68	76	—	—	—	—
Total	1871	1946	3817	3665	527	662	1189	1212	2369	2569	4938	4801

¹⁾ Hiver: 1er octobre au 31 mars; été: 1er avril au 30 septembre.

²⁾ Sans la production des usines d'une puissance inférieure à 300 kW; cette production n'atteint que 20 millions de kWh par an (soit 0,5 % de la production totale).

³⁾ Usines d'une puissance supérieure à 300 kW.

⁴⁾ Pour les entreprises électriques publiques, les usines à accumulation saisonnière comprennent: les usines des forces motrices de Brusio S. A., celles des forces motrices grisonnes, S. A. et des forces motrices du Wäggitäl, les usines de Niederenbach, du Löntsch, du Lac de Lungern,

de Handeck, Broc, La Dernier, Vouvy, Fully et Tremorgio.

⁵⁾ Etablissements soumis à la loi fédérale sur les fabriques et occupant plus de 20 ouvriers.

⁶⁾ Les pertes dans les réseaux s'entendent entre l'usine et le point de livraison, pour la traction en général entre l'usine et la ligne de contact. Les pertes dans les installations de distribution des entreprises industrielles n'ont pas été évaluées. Elles sont comprises sous II/2.

⁷⁾ La consommation de cette énergie est comprise dans les chiffres indiqués sous «entreprises électriques publiques».