

Zeitschrift: Bulletin de l'Association suisse des électriciens
Herausgeber: Association suisse des électriciens
Band: 41 (1950)
Heft: 22

Artikel: Le développement des entreprises électriques suisses d'après la statistique arrêtée à fin 1948
Autor: Class, H.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1058943>

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: 25.12.2024

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

BULLETIN

DE L'ASSOCIATION SUISSE DES ELECTRICIENS

Le développement des entreprises électriques suisses d'après la statistique arrêtée à fin 1948

Par l'Inspectorat des installations à courant fort (H. Class)

31: 621.311 (494)

Une nouvelle statistique des entreprises électriques de la Suisse arrêtée fin 1948 vient de paraître. L'auteur donne un compte rendu des résultats principaux et compare les chiffres obtenus à ceux des années antérieures.

Vor kurzem ist eine neue Statistik der Elektrizitätswerke der Schweiz nach dem Stand auf Ende 1948 im Druck erschienen. Aus dieser Statistik werden einige Ergebnisse mitgeteilt und mit früheren Zusammenstellungen verglichen.

I. Considérations générales

L'Inspectorat des installations à courant fort a récemment mis au net une nouvelle statistique des entreprises électriques de la Suisse, arrêtée à fin 1948¹⁾. Comme celle de 1942, cette statistique englobe non seulement toutes les entreprises qui vendent normalement de l'énergie à des tiers, mais aussi les entreprises industrielles et ferroviaires produisant elles-mêmes au moins 300 kW. Elle comprend en conséquence les cinq groupes d'entreprises suivants:

- AI Entreprises productrices d'énergie électrique disposant d'une puissance supérieure à 500 kW;
- BI Entreprises électriques sans installations de production, disposant d'une puissance étrangère supérieure à 500 kW;
- AII Entreprises productrices d'énergie électrique disposant d'une puissance jusqu'à 500 kW;
- BII Entreprises électriques sans installations de production, disposant d'une puissance étrangère jusqu'à 500 kW;
- C Entreprises industrielles et ferroviaires disposant d'installations de production d'une puissance supérieure à 300 kW.

Les diverses rubriques de cette statistique renseignent sur l'aménagement et l'importance de chaque entreprise. Il y est également tenu compte des usines génératrices en construction à la fin de 1948 et qui ont été mises en service un ou deux ans plus tard, ce qui est notamment le cas pour les usines de Lavey, Rabiussa-Realta, Miéville, Wassen, Julia, etc.

Les résultats de la statistique sont ensuite groupés dans des tableaux synoptiques, où ils sont comparés à ceux des statistiques précédentes, permettant ainsi de se rendre aisément compte de l'évolution de l'économie électrique suisse et de son état actuel. Afin de fournir un aperçu aussi précis que possible de cette évolution, jusqu'à l'époque la plus récente, ces tableaux tiennent également compte des données relatives aux nouvelles usines, dans la mesure où

¹⁾ Statistique des entreprises électriques de la Suisse. Publiée par l'Association Suisse des Electriciens, Seefeldstrasse 301, Zurich 8. Prix fr. 30.— (fr. 20.— pour les membres).

cela était possible. Pour terminer, cette statistique reproduit quelques diagrammes tirés de la statistique de la production et de l'utilisation de l'énergie électrique en Suisse, établie par l'Office fédéral de l'économie électrique, qui complètent notre statistique et illustrent l'accroissement considérable de la consommation d'énergie, tout particulièrement au cours des dix dernières années. D'une manière générale, cette nouvelle statistique se présente sous la même forme que la dernière statistique arrêtée à fin 1942 et publiée en 1944²⁾.

Dans ce qui suit, nous publions et commentons les principaux tableaux qui figurent dans l'annexe de cette statistique.

II. Résultats de la statistique

Le tableau I indique le nombre des entreprises et des usines génératrices, ainsi que leur capacité moyenne de production. On constate que le nombre

Nombre des entreprises productrices d'énergie électrique et de leurs usines, ainsi que leur capacité de production

Tableau I

Année	Nombre des		Capacité moyenne de production		
	entre-prises	usines gé-nératrices	hydraulique		thermique
			kW	10 ⁶ kWh	kW
1919	328	410	475 000	2630	60 000
1922	316	407	630 000	3420	58 000
1925	304	400	810 000	3700	63 000
1929	273	366	930 000	4150	62 000
1933	267	362	1 195 000	5500	96 000
1936	271	368	1 343 000	6200	98 000
1942	275	386	1 770 000	8000	110 000
1948	273	395	2 241 000	9940	164 000

des entreprises électriques a quelque peu diminué depuis 1942, bien que le nombre des usines génératrices ait augmenté de 9 et que la capacité de production se soit élevée de 526 MW. Cela est dû au fait que, durant ces 6 dernières années, 14 petites entreprises ont cessé d'exister ou ont été reprises

²⁾ Voir Bull. ASE t. 35(1944), n° 9, p. 233...236.

par des entreprises plus grandes. Les 144 petites entreprises de la catégorie A_{II} (produisant elles-mêmes leur énergie et disposant d'une puissance jusqu'à 500 kW) sont relativement nombreuses, mais leur production d'énergie ne totalise que le 0,5 % environ (12 MW) de l'ensemble de la production suisse.

Le tableau II, qui renseigne sur les conditions de production d'énergie durant l'année hydrographique 1947/48, tient compte non seulement de toutes les grandes usines hydroélectriques classées dans la catégorie A_I des entreprises livrant leur énergie à des tiers, mais également des usines d'entreprises ferroviaires et industrielles de la catégorie C qui livrent de l'énergie à des tiers, ainsi que de l'énergie importée de l'étranger. Ce tableau indique en outre quelle est la part des divers groupes d'usines à la production totale d'énergie. Depuis 1942, le nombre des usines à accumulation journalière a passé de 39 à 54. Il ne s'agit toutefois pas uniquement de nouvelles installations, mais en partie d'anciennes usines au fil de l'eau, qui ont été agrandies et munies de grands bassins de retenue. C'est d'ailleurs pourquoi le nombre des usines au fil de l'eau proprement dites a diminué de 123 à 120, malgré la construction de plusieurs nouvelles usines de ce genre.

Depuis 1942, les usines à accumulation saisonnière ont été complétées par les grandes installations

de Handeck II, Lucendro et Miéville. Le lac de Gruyère, dont la retenue alimente l'usine de Haute-rive, a également été aménagé durant cette période. Au total, la contenance utile des bassins d'accumulation atteint actuellement 1200 GWh, soit une augmentation de 286 GWh, ce qui équivaut à environ 12 % de la capacité moyenne de production d'énergie. Le tiers de la capacité moyenne de production hivernale provient ainsi de l'énergie accumulée dans les bassins de retenue. Quelques anciennes usines thermiques et notamment des groupes de réserve électrogènes installés dans des usines hydroélectriques ont été démontés, de sorte que leur nombre a passé respectivement de 23 à 22 et de 21 à 13. Cette diminution de puissance a toutefois été largement compensée par la construction des grandes usines thermiques de Beznau et Weinfelden. La puissance thermique de réserve actuellement disponible est de 164 MW, soit 54 MW de plus qu'en 1942.

Le capital investi, c'est-à-dire la valeur des constructions des usines, atteint 1800 millions de francs, en augmentation de 577 millions par rapport à 1942. A elles seules, les usines de Handeck II, Lavey, Wassen, Miéville et Rapperswil ont exigé 314 millions de francs. Les frais d'aménagement des installations de distribution des entreprises de la catégorie A_I

Classement et nombre des entreprises électriques de la catégorie A_I d'après le genre des installations de production. Capitaux de premier établissement, productions disponibles et effectives pendant l'année hydrographique 1947/48

(non compris les usines des entreprises ferroviaires et industrielles)

Tableau II

Genre de production	Nombre des usines génératrices	Capitaux d'établissement 10 ⁶ fr.	Production disponible				Capacité d'accumulation 10 ⁶ kWh	$\frac{B}{A} \times 100$ %	Travail électrique effectif		Utilisation de la production disponible moyenne %	
			au maximum kW	au minimum kW	en moyenne				a) en hiver 10 ⁶ kWh	b) en été 10 ⁶ kWh	a) en hiver	b) en été
					a) en hiver 10 ⁶ kWh	b) en été 10 ⁶ kWh						
1° Usines hydroélectriques sans accumulation . . .	120	657	784 000	314 000	2285	2910	—	—	2040	2454	96	91
2° Usines hydroélectriques à accumulation journalière	54	209	255 000	97 000	493	924	1,2	0,1	340	490	104	94
3° Usines hydroélectriques à accumulation hebdomad.	8	70	66 000	18 000	85	198	2,3	0,8	90	190	105	96
4° Usines hydroélectriques à accumulation mensuelle	8	65	98 000	59 000	141	246	39,0	10	140	225	99	91
5° Usines hydroélectriques à accumulation saisonnière	27	741	1 027 000	831 000	1245	1072	1158	50	1000	990	92	101
6° Usines thermiques . . .	22	60	141 000	141 000	—	—	—	—	30	6	—	—
7° Groupes de réserve thermiques dans usines hydroélectriques	13	—	23 000	23 000	—	—	—	—	10	1,0	—	—
8° Energie achetée à des entreprises ferroviaires et industrielles de la catégorie C	(30)	—	200 000	52 000	100	240	—	—	168	243	—	—
9° Importation d'énergie .	—	—	—	—	42	12	—	—	42	12	—	—
Total 1947/48	239	1802	2 594 000	1 562 000	4392	5602	1200	12	3860	4611	94	92
Total 1941/42	220	1225	2 000 000	1 210 000	3665	4335	914	11	2877	3563	87	95
» 1935/36	198	1017	1 450 000	920 000	2360	3360	626	10	2370	2300	83	69
» 1933	195	900	1 370 000	677 000	2520	3200	442	7,7	1944	1948	77	60
» 1929	191	736	1 030 000	520 000	1930	2430	328	7,5	1794	1956	93	80
» 1925	187	634	894 000	498 000	1704	2110	283	7,4	1338	1364	78	65
» 1922	173	473	652 000	312 000	3207		107	3,3	1970		61	
» 1919	162	361	545 000	279 000	2707		84	3,2	1786		66	
» 1916	144	273	495 000	258 000	2413		79	3,3	1539		64	

se sont élevés jusqu'ici à 777 millions de francs et ceux des entreprises de la catégorie B_I à 132 millions, de sorte que la somme totale des frais de construction des usines et des installations de dis-

nué en conséquence de 1280 à 1070 h depuis 1942, c'est-à-dire de 210 h.

Consommation indigène et exportation d'énergie électrique
Tableau III

Année	1922	1925	1929	1933	1935/36	1941/42	1947/48
Fourniture d'énergie en Suisse 10 ⁶ kWh	1570	2070	2780	2905	3220	4830	8029
Augmentation en %	32	34	5	11	50	66	
Exportation d'énergie . . . 10 ⁶ kWh	462	655	990	987	1467	1533	442
Augmentation en %	42	51	0	49	4	-72	
Production totale 10 ⁶ kWh	2032	2725	3770	3892	4687	6363	8471
Augmentation	34	39	3	20	36	33	

Il n'est toutefois pas tenu compte des petits appareils électro-domestiques, tels que fers à repasser, bouilloires, radiateurs, etc., dont le nombre et la puissance installée ne peuvent plus être déterminés exactement. La puissance installée totale de tous les appareils électrothermiques a presque doublé depuis 1942, augmentation qui dépasse nettement celle de tous les autres groupes de consommateurs (moteurs, lampes, industrie et métiers). Cela provient principalement de la pénurie de gaz et de combustibles durant la dernière guerre mondiale.

La consommation spécifique d'énergie par habitant (sans les Chemins de fer fédéraux, ni les industries produisant elles-mêmes leur électricité) est indiquée dans le tableau V.

Total des consommateurs d'énergie installés

Tableau IV

Année	Industrie et métiers		Chemins de fer kW	Moteurs		Lampes		Appareils électrothermiques		Total kW	Production totale effective 10 ⁶ kWh	Durée d'utili- sation h
	Sans chaudières électr. kW	Chaudières électr. kW		Nombre	kW	Nombre	kW	Nombre	kW			
1912	—	—	—	50 000	211 000	2 876 000	144 000	?	47 000 ¹⁾	402 000 ¹⁾	?	?
1916	107 000	—	40 900	82 000	302 000	5 710 000	206 500	145 000 ¹⁾	82 000 ¹⁾	738 400 ¹⁾	1540	2090 ¹⁾
1919	212 100	—	42 700	112 020	452 000	7 618 000	263 400	319 700 ¹⁾	235 300 ¹⁾	1 205 500 ¹⁾	1837	1525 ¹⁾
1922	226 900	—	66 200	141 440	488 700	8 480 300	297 000	493 300 ¹⁾	376 600 ¹⁾	1 455 400 ¹⁾	2032	1390 ¹⁾
1925	280 100	—	93 950	177 750	592 800	9 600 600	339 650	712 400 ¹⁾	556 000 ¹⁾	1 862 500 ¹⁾	2738	1470 ¹⁾
1929	332 900	—	107 800	249 000	731 000	11 307 000	421 300	1 082 000 ¹⁾	920 000 ¹⁾	2 513 000 ¹⁾	3770	1500 ¹⁾
1936	475 000	129 000	160 000	347 000	896 000	12 910 000	470 000	(1 500 000 ¹⁾ 520 000 ²⁾	1 490 000 ¹⁾ 1 150 000 ²⁾	3 620 000 ¹⁾ 3 280 000 ²⁾	4670	1290 ¹⁾ 1420 ²⁾
1942	680 000	360 000	210 000	460 000	1 160 000	16 000 000	660 000	700 000 ²⁾	1 980 000 ²⁾	5 050 000 ²⁾	6440	1280 ²⁾
1948	854 000	609 000	251 000	650 000	1 442 000	18 500 000	794 000	1 235 000 ²⁾	3 950 000 ²⁾	7 900 000 ²⁾	8471	1070 ²⁾

1) Y compris les petits appareils électro-domestiques.

2) Sans les petits appareils électro-domestiques.

tribution dépasse 3 milliards de francs, compte tenu des petites entreprises des catégories A_{II} et B_{II}, qui ont également exigé des investissements importants.

Le tableau III donne un aperçu du développement de la consommation d'énergie en Suisse et de l'énergie exportée. Il montre que, nonobstant une extension des usines existantes et la construction de nouvelles usines, la production d'énergie électrique n'avait pas pu suivre, durant la guerre, le brusque accroissement de la consommation indigène. L'exportation d'énergie, qui avait atteint son maximum (1726 GWh, soit le 26 % environ de la production annuelle) durant l'année hydrographique 1940/41, fut réduite par la suite à 442 GWh, c'est-à-dire à 5 % environ, en 1947/48.

Le nombre des appareils électriques utilisés par les consommateurs s'est accru dans une proportion encore plus forte que la consommation d'énergie. Par rapport à 1942, la puissance installée totale a en effet augmenté de 56 %, tandis que l'augmentation de la production n'a été que de 33 %.

Comme l'indique le tableau IV, la durée annuelle moyenne d'utilisation, rapportée à la puissance installée de tous les consommateurs d'énergie, a dimi-

La statistique en question renferme en outre des tableaux concernant l'importance des réseaux de distribution, le nombre et la puissance des postes de transformation, ainsi que le nombre des abonnés. Nous nous bornerons ici à reproduire le tableau VI, qui donne un aperçu de l'utilisation des basses tensions d'après la puissance installée correspondante des transformateurs.

Consommation d'énergie électrique par habitant (non compris les usines des entreprises ferroviaires et industrielles)

Tableau V

Année	1929	1936	1942	1948
Sans l'énergie exportée kWh par habitant .	685	770	1130	1740
Y compris l'énergie exportée kWh par habitant .	930	1120	1500	1840

La transformation des installations de distribution en tension normale a de nouveau fait de grands progrès, comme l'indique le tableau VI. La puissance installée des transformateurs atteint 2251 MVA au total, dont le 70 % (1534 MVA) concerne des transformateurs pour 220/380 V. Les autres tensions

Aperçu de l'utilisation des basses tensions d'après la puissance installée des transformateurs

Tableau VI

Tensions d'utilisation V	Puissance des transformateurs alimentant des réseaux de distribution					
	Fin 1936		Fin 1942		Fin 1948	
	kVA	%	kVA	%	kVA	%
2×110	14 000	1,2	12 000	0,8	3 000	0,1
2×125	57 600	5,4	19 700	1,3	15 000	0,7
3×125	3 800	—	4 000	0,3	1 000	—
2×145	6 000	0,5	8 000	0,6	3 500	0,2
3×110/190	12 200	1,1	22 300	1,5	3 500	0,2
3×200	500	—	800	—	500	—
2×220	13 400	1,2	17 000	1,2	33 000	1,4
3×220	26 000	2,3	32 200	2,2	22 900	1,0
3×125/220	107 000	9,4	79 000	5,3	81 000	3,6
3×135/235	5 400	0,5	5 800	0,4	16 000	0,7
3×250	23 100	2,0	23 000	1,5	16 000	0,7
3×145/250	104 000	9,1	94 700	6,4	104 500	4,6
2×125/3×250	21 000	1,8	10 000	0,7	5 600	0,3
3×325	7 000	0,6	1 000	—	11 000	0,5
3×200/350	5 500	0,5	9 300	0,6	1 000	—
3×220/380	476 000	41,8	809 000	54,7	1 513 000	67,3
3×125/220/380	6 000	0,5	7 000	0,5	6 500	0,3
3×250/435	1 900	0,2	1 700	0,1	2 500	0,1
2×140/3×280/480	4 600	0,4	5 000	0,4	14 200	0,6
3×500	190 000	16,7	231 300	15,6	257 800	11,5
3×290/500	3 800	0,3	4 200	0,3	32 000	1,4
3×145/250/500	22 800	2,0	6 000	0,4	—	—
3×220/380/500	21 400	1,9	60 000	4,1	81 500	3,6
3×550/950	7 000	0,6	17 000	1,1	26 000	1,2
Total	1 140 000	100	1 480 000	100	2 251 000	100

les plus fréquentes sont celles de 125/220 et 145/250 V, tandis que certaines tensions de distribution, telles que 2×110 V, 3×250/435 V ont maintenant presque complètement disparu. Par contre, dans les villes et les grandes installations industrielles, les réseaux à 500 V ont conservé leur importance; avec une puissance de 260 MVA aux transformateurs, ces réseaux constituent encore le 12 % des livraisons totales d'énergie. La transformation des installations à 500 V ne s'opère que très lente-

ment, car il en résulte une diminution de la capacité de transport des réseaux de distribution.

La nouvelle statistique comporte 164 pages. On peut l'obtenir auprès de l'Administration commune de l'ASE et de l'UCS, au prix de fr. 30.— (fr. 20.— pour les membres de l'ASE). Les entreprises électriques faisant partie de l'UCS en ont déjà reçu gratuitement un exemplaire.

Adresse de l'auteur:

Inspectorat des installations à courant fort, 301, Seefeldstrasse, Zurich 8.

Die Schwingungen der Hohlleiter für Grosskraftübertragung

Von M. F. Dahl, Baden

621.315.146.056.3

Es wird die durch Wind verursachte Schwingung von Freileitungsseilen rechnerisch untersucht, zunächst beim ungedämpften Faden, dann beim ungedämpften steifen Hohlseil. Dann werden die Schwingungen des gedämpften Seiles behandelt. Die Resultate erklären die eigentümlichen Erscheinungen, die in der Praxis festgestellt werden.

L'auteur examine, par le calcul, l'oscillation engendrée par le vent dans des conducteurs de lignes aériennes, tout d'abord dans le cas d'un fil massif et d'un conducteur câblé creux rigide, non amortis, puis dans celui d'un conducteur câblé amorti. Les résultats permettent d'expliquer certains phénomènes spéciaux constatés en pratique.

Einleitung

Der ständig wachsende Bedarf an elektrischer Energie, die Erschliessung immer neuer Elektrizitätsquellen, die die Erstellung grosser Kraftwerke in allen Teilen Europas zur Folge hat, verlangen nicht nur eine Verstärkung der bestehenden Verbundleitungen, sondern auch den Bau neuer Übertragungsleitungen, was sich in der Vergrösserung der Leiterquerschnitte und in der Erhöhung der Betriebsspannungen auswirkt. Die aus wirtschaftlichen Gründen bedingte Niederhaltung der Korona-verluste in erträglichen Grenzen hat nun zu zwei

verschiedenartig gestalteten Ausbildungsformen der Stromleiter geführt, nämlich dem Hohlleiter und dem Bündelleiter.

Für Hochgebirgsleitungen erscheint der Hohlleiter mit Rücksicht auf die Schnee- und Eislasten zweckmässiger zu sein. Es muss dabei der schwierigere Transport der schweren und umfangreichen Leiterseilbobinen und die gegenüber dem Bündelleiter schwierigere Montage in Kauf genommen werden.

Da die Verwendung dieser beiden Leitersysteme aktuell geworden ist, dürfte es im Interesse der