

**Zeitschrift:** Bulletin de l'Association suisse des électriciens  
**Herausgeber:** Association suisse des électriciens  
**Band:** 35 (1944)  
**Heft:** 9

**Artikel:** Le développement des entreprises électriques suisses d'après la statistique arrêtée à fin 1942  
**Autor:** Sibler, A.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1056954>

### **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:** 12.01.2025

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

## BULLETIN

## RÉDACTION:

Secrétariat de l'Association Suisse des Electriciens  
Zurich 8, Seefeldstrasse 301

## ADMINISTRATION:

Zurich, Stauffacherquai 36 ♦ Téléphone 5 17 42  
Chèques postaux VIII 8481

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

XXXV<sup>e</sup> AnnéeN<sup>o</sup> 9

Mercredi, 3 Mai 1944

## Le développement des entreprises électriques suisses d'après la statistique arrêtée à fin 1942

Par l'Inspectorat des installations à courant fort (F. Sibler)

31.621.311(494)

Une nouvelle statistique des entreprises électriques de la Suisse arrêtée fin 1942 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 1942 im Buchdruck erschienen. Aus dieser Statistik werden einige Ergebnisse mitgeteilt und mit früheren Zusammenstellungen verglichen.

Au début de 1943, l'Inspectorat des installations à courant fort décida de dresser une nouvelle statistique des installations techniques des entreprises électriques de la Suisse, arrêtée à fin 1942. Etant donné les circonstances actuelles et les difficultés économiques, une telle entreprise était osée, d'autant plus qu'elle constituait un surcroît de travail pour l'Inspectorat et pour chacune des entreprises visées. Nous sommes donc particulièrement heureux de constater que les entreprises électriques ont presque toutes rempli rapidement et d'une façon complète les questionnaires qui leur furent adressés, ce qui a permis à l'Inspectorat de réunir les documents nécessaires à l'élaboration de la statistique.

La nouvelle statistique se présente sous la même forme que celle de 1936. Elle a toutefois subi d'importantes extensions, car la nouvelle édition ne concerne pas seulement toutes les entreprises vendant à des tiers l'énergie qu'elles ont produit directement ou achetée à d'autres entreprises électriques, mais également les entreprises industrielles et ferroviaires produisant elles-mêmes au moins 300 kW. La nouvelle statistique comprend par conséquent cinq parties:

- A<sub>I</sub> Entreprises productrices d'énergie électrique disposant d'une puissance supérieure à 500 kW;
- B<sub>I</sub> Entreprises électriques sans installations de production, disposant d'une puissance étrangère supérieure à 500 kW;
- A<sub>II</sub> Entreprises productrices d'énergie électrique disposant d'une puissance jusqu'à 500 kW;
- B<sub>II</sub> 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.

La nouvelle statistique fournit d'intéressants renseignements sur le développement de l'économie électrique suisse, car elle renferme des indications

techniques aussi bien sur les nouvelles usines mises en service depuis 1937, que sur les transformations et les améliorations des anciennes installations. Parmi les principales constructions nouvelles, citons les usines de Verbois (Genève), Innertkirchen, Ganterbach-Saltina (Brigue), Rekingen, Gampel III (Lonza, Bâle), Mörel (S. A. des Usines du Rhône, Lausanne), ainsi que les usines thermiques de Berne, Neuchâtel et Zurich. Parmi les usines qui ont subi des transformations considérables, on note celles de Martigny-Bourg (S. A. l'Energie de l'Ouest-Suisse, Lausanne) et de Waldhalde (Service de l'électricité du Canton de Zurich).

Comme celle de 1936, la statistique de 1942 indique non seulement les données techniques qui se rapportent aux entreprises, mais présente également quelques tableaux qui donnent un aperçu du développement des entreprises électriques suisses. Pour mettre ces résultats de la statistique à la portée d'un plus grand nombre de lecteurs, nous reproduisons ci-après quelques-uns des principaux

Nombre des entreprises productrices d'énergie électrique et de leurs usines, ainsi que leur capacité de production (non compris les entreprises industrielles et ferroviaires)  
Tableau I

Année	Nombre des		Capacité moyenne de production		
	entreprises	génératrices usines	hydraulique		thermique
			kW	10 <sup>6</sup> kWh	kW
1919	328	410	475 000	2 630	60 000
1922	316	407	630 000	3 420	58 000
1925	304	400	810 000	3 700	63 000
1929	273	366	930 000	4 150	62 000
1933	267	362	1 195 000	5 500	96 000
1936	271	368	1 343 000	6 200	98 000
1942	275	386	1 770 000	8 000	110 000

tableaux qui figurent dans l'annexe de cette statistique, aux pages 143 à 159. Tous les tableaux réproduits concernent uniquement les entreprises

livrant de l'énergie à des tiers et non pas les entreprises industrielles et ferroviaires.

Ainsi que le montre le tableau I, le nombre des entreprises électriques est demeuré à peu près le même durant ces 15 dernières années. De même, le nombre des usines ne s'est guère modifié. De petites installations ont été supprimées, tandis que de grandes usines furent construites, ce qui n'a pas augmenté le nombre des usines, mais a provoqué par contre une augmentation très considérable de la puissance installée. Les 158 petites entreprises, groupant 166 usines de la catégorie A<sub>II</sub>, ne participent plus que pour 12 000 kW à la capacité de production totale, soit moins de 1 %.

Le tableau II renseigne sur les capitaux d'établissement et sur la production d'énergie des usines de la catégorie A<sub>I</sub> de la statistique, c'est-à-dire des entreprises disposant d'une puissance supérieure à 500 kW. Dans ce tableau, les usines sont classées en différentes catégories selon le genre d'utilisation et d'accumulation de l'eau. L'augmentation la plus

chen, Taubenloch (Bienne), Luchsingen (Glaris) et Kernmatt (Sarnen) sont comprises dans les chiffres indiqués au tableau II, malgré que l'exploitation n'a commencé qu'en 1943. Il va de soi que les chiffres concernant la production réelle d'énergie durant l'année hydrographique allant du 1<sup>er</sup> octobre 1941 au 30 septembre 1942 ne tiennent pas compte de ces nouvelles usines, de même que les coefficients d'utilisation figurant dans les deux dernières colonnes, puisque ceux-ci sont basés sur le travail disponible des usines existant à l'époque de la statistique. En ce qui concerne la capacité de production, il y a lieu de noter qu'il ne s'agit pas des conditions d'une année déterminée, mais de valeurs moyennes, c'est-à-dire de la production pratiquement disponible des usines hydroélectriques, déterminée d'après le débit moyen calculé sur le plus grand nombre d'années possible. L'énergie des quantités d'eau retenues dans les bassins d'accumulation annuelle (873 millions de kWh) correspond à peu près au tiers de l'énergie que peut fournir, durant le semestre d'hiver, l'apport naturel des

Classement des entreprises électriques de la catégorie A<sub>I</sub> d'après le genre des installations de production. Capitaux de premier établissement des usines génératrices, productions disponibles et effectives pendant l'année hydrographique 1941/42 (non compris les usines des entreprises ferroviaires et industrielles) Tableau II.

Genre d'installation de production	Nombre des usines génératrices	Capitaux d'établissement 10 <sup>6</sup> fr.	Production disponible				Capacité d'accumulation 10 <sup>6</sup> kWh	$\frac{B}{A} \times 100$ %	Travail électr. effectif		Utilisation de la prod. moyenne disponible			
			au maximum kW	au minimum kW	en moyenne				en hiver 10 <sup>6</sup> kWh	en été 10 <sup>6</sup> kWh	en hiver 10 <sup>6</sup> kWh	en été 10 <sup>6</sup> kWh	%	
					en hiver 10 <sup>6</sup> kWh	en été 10 <sup>6</sup> kWh							en hiver	en été
1° Installations sans accumulation hydraulique	123	528	730 000	302 000	2130	2800	—	—	1740	2330	89	91		
2° Installations avec accumulation journalière	39	89	130 000	70 000	280	425	0,5	0,1	260	385	93	90		
3° Installations avec accumulation hebdomadaire	8	66	60 000	38 000	75	235	3,0	1,0	64	138	85	59		
4° Installations avec accumulation mensuelle	5	59	90 000	55 000	115	230	37,5	11	118	204	102	89		
5° Installations avec accumulation saisonnière	22	448	750 000	615 000	1030	600	873	53	655	458	77	118		
6° Usines thermiques	23	35	85 000	85 000	—	—	—	—	3,5	1,5	—	—		
7° Groupes de rés. therm. inst. d. des usines hydr.	(16)	—	25 000	25 000	—	—	—	—	1,0	0	—	—		
8° Energie achetée aux entreprises ferroviaires et industrielles de la catégorie C	(25)	—	130 000	20 000	35	45	—	—	35,5	46,5	—	—		
<b>Total 1941/42</b>	<b>220</b>	<b>1225</b>	<b>2 000 000</b>	<b>1 210 000</b>	<b>3665</b>	<b>4335</b>	<b>914</b>	<b>11</b>	<b>2877</b>	<b>3563</b>	<b>87</b>	<b>92</b>		
Total 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	—		

forte concerne les usines hydroélectriques avec accumulation annuelle. Leur capacité de production et d'accumulation a été surtout augmentée par l'usine d'Innertkirchen. Au début de 1943, les usines livrant de l'énergie à des tiers disposaient d'une capacité d'accumulation totale de 914 millions de kWh. Les usines de Verbois (Genève), Innertkir-

chen, Taubenloch (Bienne), Luchsingen (Glaris) et Kernmatt (Sarnen) sont comprises dans les chiffres indiqués au tableau II, malgré que l'exploitation n'a commencé qu'en 1943. Il va de soi que les chiffres concernant la production réelle d'énergie durant l'année hydrographique allant du 1<sup>er</sup> octobre 1941 au 30 septembre 1942 ne tiennent pas compte de ces nouvelles usines, de même que les coefficients d'utilisation figurant dans les deux dernières colonnes, puisque ceux-ci sont basés sur le travail disponible des usines existant à l'époque de la statistique. En ce qui concerne la capacité de production, il y a lieu de noter qu'il ne s'agit pas des conditions d'une année déterminée, mais de valeurs moyennes, c'est-à-dire de la production pratiquement disponible des usines hydroélectriques, déterminée d'après le débit moyen calculé sur le plus grand nombre d'années possible. L'énergie des quantités d'eau retenues dans les bassins d'accumulation annuelle (873 millions de kWh) correspond à peu près au tiers de l'énergie que peut fournir, durant le semestre d'hiver, l'apport naturel des

cours d'eau utilisés (2800 millions de kWh). Le gain réalisé par les usines au fil de l'eau situées en aval des usines à accumulation atteint environ 60 millions de kWh par la mise en valeur de l'eau accumulée.

Le capital investi, c'est-à-dire la valeur des constructions des usines a passé de 1017 millions en

1936 à 1225 millions de francs en 1942 (tableau III). Cette augmentation provient surtout des trois grandes usines de Rekingen, Verbois et Innertkirchen, dont l'aménagement a exigé 139 millions de francs. Les frais d'aménagement des installations de distribution des grandes entreprises des catégories A<sub>1</sub> et B<sub>1</sub> s'élevaient à fin 1942, à 825 millions de francs, de telle sorte que la valeur totale des usines et des installations de distribution dépasse sensiblement deux milliards de francs.

Les statistiques précédentes donnaient en outre des renseignements sur l'exportation de l'énergie et l'emploi de l'énergie produite, d'après les calculs de l'Office fédéral de l'économie électrique. Vu les circonstances actuelles, ces chiffres ne peuvent pas être publiés. Notons toutefois que, selon le tableau II, la production d'énergie en Suisse, y compris la quote-part de l'exportation, atteignait 1500 kWh par habitant en 1942 (pour une population de 4 283 000 âmes), tandis qu'elle était de 1120 kWh en 1936 et de 525 kWh en 1922.

Dans l'un de ses nombreux tableaux, la statistique donne un aperçu du développement de l'em-

actuelle de matériel entrave les nouvelles transformations, tandis que d'autres entreprises prévoient l'application de la tension normale à titre d'occasions de travail durant la crise qui peut survenir d'un moment à l'autre. Le tableau III montre que les difficultés actuelles n'ont toutefois pas beaucoup entravé l'unification des réseaux et des tensions de distribution, puisque plus de la moitié des consommateurs sont déjà alimentés par des réseaux triphasés 220/380 V, si l'on considère la puissance disponible aux bornes des transformateurs. Il va de soi que les installations triphasées à 500 V, par exemple, conserveront encore longtemps leur importance pour les applications industrielles. Une transformation de ces réseaux serait très difficile à réaliser, car il faudrait modifier un grand nombre de consommateurs coûteux. En outre, les réseaux de distribution à tension normale sont moins puissants, tandis que les anciens réseaux triphasés à 250/145 V et 3 × 220 V seraient tout indiqués pour une transformation à une tension plus élevée. La statistique montre notamment qu'en 1929 le groupe de tensions 200/115 V à 250/145 V comprenait en-

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

Tableau III

Tensions V	Puissance des transformateurs qui alimentent des réseaux de distribution					
	Fin 1929		Fin 1936		Fin 1942	
	kVA	%	kVA	%	kVA	%
2 × 110	15 400	1,9	14 000	1,2	12 000	0,8
2 × 125	67 500	8,6	57 600	5,4	19 700	1,3
3 × 125	800	0,1	3 800	—	4 000	0,3
2 × 145	9 500	1,2	6 000	0,5	8 000	0,6
3 × 190/110	12 400	1,6	12 200	1,1	22 300	1,5
3 × 200	3 000	0,4	500	—	800	—
2 × 220	5 800	0,7	13 400	1,2	17 000	1,2
3 × 220	25 300	3,2	26 000	2,3	32 200	2,2
3 × 220/125	109 200	13,8	107 000	9,4	79 000	5,3
3 × 235/135	6 900	0,9	5 400	0,5	5 800	0,4
3 × 250	37 000	4,7	23 100	2,0	23 000	1,5
3 × 250/145	83 500	10,6	104 000	9,1	94 700	6,4
3 × 250/2 × 125	27 000	3,4	21 000	1,8	10 000	0,7
3 × 325	1 500	0,2	7 000	0,6	1 000	—
3 × 350/200	16 800	2,1	5 500	0,5	9 300	0,6
3 × 380/220	167 300	21,4	476 000	41,8	809 000	54,7
3 × 380/220/125	500	—	6 000	0,5	7 000	0,5
3 × 435/250	500	—	1 900	0,2	1 700	0,1
3 × 480/280/2 × 140	5 800	0,7	4 600	0,4	5 000	0,4
3 × 500	157 000	19,8	190 000	16,7	231 300	15,6
3 × 500/290	200	—	3 800	0,3	4 200	0,3
3 × 500/250/145	20 000	2,6	22 800	2,0	6 000	0,4
3 × 500/380/220	1 100	0,1	21 400	1,9	60 000	4,1
3 × 950/550	16 000	2,0	7 000	0,6	17 000	1,1
<b>Total</b>	<b>790 000</b>	<b>100</b>	<b>1 140 000</b>	<b>100</b>	<b>1 480 000</b>	<b>100</b>

ploi de la tension normale (220/380 V triphasé). Cet aperçu figure ci-après dans le tableau III. Au cours des dix dernières années, la transformation des installations de distribution en tension normale a fait de très grands progrès. Dans de nombreux réseaux importants, cette transformation est pour ainsi dire achevée. Dans certains cas, la pénurie

core le 38 % de la puissance installée des transformateurs, tandis que ce pourcentage s'est réduit à 26 % à fin 1936 et à 18 % à fin 1942.

Depuis 1929, la puissance installée des transformateurs pour la fourniture d'énergie en basse tension aux derniers consommateurs s'est accrue de près de 100 % et, depuis fin 1936, d'environ 30 %.

Les consommateurs ont augmenté dans la même proportion. La puissance totale des consommateurs d'énergie raccordés aux entreprises électriques atteignait:

A la fin de	1916	1922	1929	1936	1942
1000 kW	738	1455	2513	3620 (3280*)	5050*
Augm. ann. moyenne en %	8	10	9	9	

\*) sans les petits appareils portatifs.

La production annuelle totale étant de 6 440 millions de kWh, la durée annuelle d'utilisation est de 1280 heures, pour la puissance installée à fin 1942.

viron un million le nombre des petits appareils de ménage et au moins 340 000 kW leur puissance installée. Ces chiffres ont certainement beaucoup augmenté depuis le début de la guerre, surtout en raison du raccordement de radiateurs électriques jusqu'à 1200 watts et de petits appareils de cuisson, par suite de la restriction de la consommation du gaz. De plus amples détails sur le développement des raccordements aux réseaux des entreprises électriques sont fournis par le tableau IV.

La nouvelle statistique, qui a paru en édition bilingue, constitue un volume de 159 pages en format normal. Elle est en vente à l'administration

Total des consommateurs d'énergie installés

Tableau IV.

Année	Industrie et artisanat		Chemins de fer kW	Moteurs		Lampes		Appareils de chauffage		Total kW	Product. totale effective 10 <sup>6</sup> kWh	Durée d'utilisation heures
	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 <sup>1)</sup>	402 000 <sup>1)</sup>	?	?
1916	107 000	—	40 900	82 000	302 000	5 710 000	206 500	145 000 <sup>1)</sup>	82 000 <sup>1)</sup>	738 400 <sup>1)</sup>	1540	2090 <sup>1)</sup>
1919	212 100	—	42 700	112 020	452 000	7 618 000	263 400	319 700 <sup>1)</sup>	235 300 <sup>1)</sup>	1205 500 <sup>1)</sup>	1837	1525 <sup>1)</sup>
1922	226 900	—	66 200	141 440	488 700	8 480 000	297 000	493 300 <sup>1)</sup>	376 600 <sup>1)</sup>	1455 400 <sup>1)</sup>	2032	1390 <sup>1)</sup>
1925	280 100	—	93 950	177 750	592 800	9 600 000	339 650	712 400 <sup>1)</sup>	556 000 <sup>1)</sup>	1862 500 <sup>1)</sup>	2738	1470 <sup>1)</sup>
1929	332 900	—	107 800	249 000	731 000	11 307 000	421 300	1082 000 <sup>1)</sup>	920 000 <sup>1)</sup>	2513 000 <sup>1)</sup>	3770	1500 <sup>1)</sup>
1936	475 000	129 000	160 000	347 000	896 000	12 910 000	470 000	{ 1500 000 <sup>1)</sup> 520 000 <sup>2)</sup>	{ 1490 000 <sup>1)</sup> 1150 000 <sup>2)</sup>	{ 3620 000 <sup>1)</sup> 3280 000 <sup>2)</sup>	4670	1290 <sup>1)</sup> 1420 <sup>2)</sup>
1942	680 000	360 000	210 000	460 000	1 160 000	16 000 000	660 000	700 000 <sup>2)</sup>	1 980 000 <sup>2)</sup>	5050 000 <sup>2)</sup>	6440	1280 <sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Y compris les petits appareils portatifs.

<sup>2)</sup> Sans les petits appareils portatifs.

La nouvelle statistique ne tient toutefois plus compte des petits appareils de ménage, car la plupart des entreprises électriques ne peuvent pas déterminer le nombre de ces appareils et leur puissance installée. En 1936, on pouvait estimer à en-

commune de l'ASE et de l'UCS, Zurich 8, Seefeldstrasse 301, au prix de fr. 15.— pour les membres de l'ASE et de fr. 20.— pour les autres personnes. Les membres de l'ASE qui font également partie de l'UCS en ont reçu gratuitement un exemplaire.

## Eine neue Filmschleuse für Kathodenstrahl-Oszillographen, Elektronen-Mikroskope und Elektronen-Beugungsgeräte

Von K. Berger, Zürich

621.317.755.087.5

In der Technik der Kathodenstrahl-Oszillographie und der Elektronenmikroskopie werden die photographischen Platten oder Filme für Präzisionsaufnahmen im Vakuum der Kathodenstrahlröhre von Elektronen beschrieben. Nach kurzer Anführung der bisherigen Lösungen wird nachstehend eine neue Schleusenausführung beschrieben, mit der exponierte Filmteile beliebiger Länge aus dem Vakuum an die Atmosphäre herausgeschleust werden können, ohne dass die Kathodenstrahlröhre unter Luftdruck gesetzt werden muss. Der bisher wichtigste Nachteil der Innenaufnahme im Vakuum wird dadurch behoben, und das Arbeiten mit dem Präzisions-Kathodenstrahl-Oszillographen einfacher und flüssiger gestaltet. Die Entwicklung von Innenoszillogrammen dürfte kaum mehr komplizierter sein als jene üblicher Photoaufnahmen.

Dans la technique des tubes cathodiques, par exemple des oscillographes cathodiques et des microscopes électroniques, on introduit la pellicule sensible photographique dans le vide où les électrons du faisceau cathodique l'impressionnent directement et avec précision. Après avoir mentionné les réalisations connues, l'auteur décrit une nouvelle écluse permettant de sortir du vide un ruban de film photographique de longueur quelconque, sans qu'il faille mettre le tube cathodique sous pression atmosphérique. Le plus gros inconvénient de la technique des tubes cathodiques à enregistrement interne se voit ainsi éliminé, car, grâce à cette écluse, le développement photographique des relevés oscillographiques n'est guère plus compliqué que pour les photos ordinaires.

Schon einige Jahre vor der Konstruktion der berühmt gewordenen Demonstrationsröhre für Kathodenstrahlen durch Braun 1897<sup>1)</sup> wurde von

<sup>1)</sup> F. Braun, Wied. Ann. 60(1897), S. 552.

Hess eine photographische Platte in das durch ein Lenardsches Fenster abgetrennte Vorvakuumgefäss einer Kathodenstrahlröhre eingelegt, um die Elektronen des Kathodenstrahls direkt auf die Photo-