

**Zeitschrift:** Bulletin de l'Association suisse des électriciens  
**Herausgeber:** Association suisse des électriciens  
**Band:** 37 (1946)  
**Heft:** 10

**Artikel:** La consommation d'énergie électrique en Suisse dans les ménages, le commerce et l'artisanat, en 1945 et 1943  
**Autor:** Jahn, K.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1057325>

### **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:** 18.01.2025

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

# ASSOCIATION SUISSE DES ÉLECTRICIENS

# BULLETIN

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

ADMINISTRATION:  
Zurich, Stauffacherquai 36 ♦ Téléphone 23 77 44  
Chèques postaux VIII 8481

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

37<sup>e</sup> Année

N° 10

Samedi, 18 Mai 1946

## La consommation d'énergie électrique en Suisse dans les ménages, le commerce et l'artisanat, en 1942 et 1943

Par le secrétariat de l'UCS (K. Jahn)

31 : 621.311(494)

(Traduction)

L'aperçu de la consommation d'énergie électrique dans les ménages, le commerce et l'artisanat en 1942 n'ayant pas pu paraître à temps, par suite du surcroît de travail du secrétariat occasionné par les questions d'économie de guerre, les résultats des enquêtes pour les années 1942 et 1943 ont été réunis dans le présent rapport. Nous espérons pouvoir publier également au cours de cette année les résultats se rapportant à 1944 et 1945, de manière à combler le retard dans la publication de ces statistiques.

sonnes par ménage. Le tableau I indique la répartition entre les différentes catégories d'entreprises électriques, qui ne diffère guère de celle de 1941. Nos commentaires ne sont valables que pour la partie envisagée de la population. Ils ne peuvent pas s'appliquer par analogie à l'ensemble de la Suisse, car le degré d'électrification du restant de la population ne nous est pas connu.

Le nombre, la puissance et la consommation des appareils, ainsi que les recettes des entreprises élec-

Classification des entreprises électriques ayant participé à l'enquête

Tableau I

Catégories d'entreprises	Caractéristiques des catégories	Nombre d'entreprises considérées	Population des contrées desservies directement	Population en % de la population totale de la Suisse	Nombre de ménages	Nombre de personnes par ménage
Entreprises régionales . . . . .		27	1 540 100	36,2	379 100	4,07
Grandes entreprises communales .	Plus de 10 000 habitants	27	1 594 700	37,4	467 000	3,41
Moyennes entreprises communales	De 3000 à 10 000 habitants	54	311 800	7,3	83 900	3,72
Petites entreprises communales .	Moins de 3000 habitants	117	163 900	3,8	41 800	3,92
Total . . . . .		225	3 610 500	84,7	971 800	3,72

Population totale de la Suisse le 1. 12. 41: 4 265 703.

Diverses indications parvenues tardivement nous ont obligés de modifier quelque peu certains chiffres publiés dans le rapport pour 1941<sup>1)</sup>. Les modifications n'intéressent pour ainsi dire que les chauffe-eau; elles sont insignifiantes pour toutes les autres applications. Il en a été tenu compte dans le présent rapport.

Sauf indication spéciale, les commentaires suivants se rapportent aux statistiques des deux années en question. Nous avons reçu 225 réponses à notre enquête. Quelques-unes étant incomplètes, nous avons dû procéder à des estimations basées sur notre expérience. Notre enquête a englobé 3,616 millions de personnes, en légère augmentation sur le chiffre de 1941, ce qui correspond au 84,7 % de la population totale du pays et à une moyenne de 3,72 per-

triques figurent au tableau II. Les recettes s'entendent sans les taxes de location des compteurs et autres appareils tarifaires. Pour des raisons de place, les indications pour les années 1932, 1933 et 1934 ont été supprimées. Les principales indications de ce tableau sont reproduites graphiquement sur les figures 1 à 11. Les courbes ont été groupées cette fois-ci selon les divers genres d'appareils, afin d'éviter un trop grand enchevêtrement qui gênait la lecture des figures dans nos rapports précédents. Ces diagrammes donnent lieu aux commentaires suivants.

Fig. 1. Cuisinières

Tandis que, de 1931 à 1940, l'augmentation des puissances installées était en moyenne de 13 % par an, cette augmentation a doublé depuis 1940 (a). La consommation (e) ayant augmenté en conséquence,

<sup>1)</sup> Bull. ASE 1944, No. 25, p. 743.

Nombre, puissance, consommation annuelle des appareils; recettes des entreprises

Tableau II

Année	Nombre d'appareils		Puissance inst. totale			Consommation annuelle totale				Recettes annuelles des entreprises				
	absolu	moyen par 1000 habitants	absolue kW	moyenne par appareil kW	moyenne par 1000 habit. kW	absolue 10 <sup>8</sup> kWh	moyenne par appareil kWh	moyenne par kW inst. kWh	moyenne par habitant kWh	totales 10 <sup>8</sup> fr.	moyennes par appareil fr.	moyennes par kW inst. fr.	moyennes par habitant fr.	moyennes par kWh cts.
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
<b>1<sup>o</sup> Cuisinières à deux plaques et plus</b>														
1943	186 500	51,5	1 031 200	5,53	285,6	231 000	1 240	224	64,0	15 150	81,2	14,70	4,19	6,55
1942	166 500	46,1	902 000	5,42	249,8	201 000	1 207	223	55,6	13 100	78,7	14,50	3,62	6,51
1941	155 000	44,1	841 000	5,40	234,0	191 000	1 232	227	53,1	12 500	80,7	14,85	3,48	6,55
1940	137 000	38,4	715 000	5,22	200,0	163 000	1 188	228	45,6	10 500	76,7	14,68	2,94	6,45
1939	122 500	35,0	633 000	5,17	180,8	146 000	1 192	231	41,7	9 480	77,4	15,00	2,70	6,50
1938	113 000	32,6	576 000	5,10	166,4	135 000	1 195	235	39,0	8 800	77,9	15,28	2,54	6,52
1937	108 000	30,6	539 000	4,99	152,8	129 000	1 194	239	36,5	8 430	78,2	15,68	2,39	6,54
1936	99 000	28,0	471 000	4,76	133,3	121 000	1 223	257	34,3	7 950	80,3	16,88	2,25	6,57
1935	92 800	26,4	438 000	4,72	124,8	116 000	1 250	265	33,0	7 700	83,0	17,60	2,19	6,63
1931	62 700	17,9	268 000	4,27	76,4	78 000	1 245	291	22,2	5 600	89,3	20,90	1,60	7,18
<b>2<sup>o</sup> Fourneaux d'hôtels, de restaurants, d'hôpitaux, etc.</b>														
1943	5 000	1,38	79 250	15,85	21,90	44 600	8 920	562	12,33	2 300	460	29,00	0,64	5,15
1942	4 600	1,27	71 260	15,50	19,70	38 000	8 270	533	10,50	2 037	443	28,55	0,56	5,36
1941	4 360	1,21	67 200	15,40	18,70	33 600	7 710	500	9,33	1 850	424	27,50	0,50	5,51
1940	4 000	1,12	59 100	14,76	16,56	27 800	6 950	470	7,78	1 520	380	25,70	0,43	5,47
1939	3 930	1,12	52 800	13,43	15,08	24 300	6 180	460	6,93	1 340	341	24,40	0,38	5,52
1938	3 680	1,06	48 500	13,18	14,02	23 200	6 300	478	6,70	1 290	351	26,60	0,37	5,55
1937	3 590	1,02	46 000	12,80	13,03	22 700	6 320	494	6,44	1 270	353	27,60	0,36	5,59
1936	3 300	0,93	37 900	11,48	10,73	19 600	5 940	517	5,55	1 110	336	29,30	0,31	5,66
1935	3 100	0,88	33 500	10,81	9,54	18 200	5 860	543	5,2	1 050	338	31,35	0,30	5,77
1931	1 650	0,47	14 300	8,66	4,08	8 900	5 390	622	2,5	547	331	38,2	0,16	6,15
<b>3<sup>o</sup> Chauffe-eau à accumulation</b>														
1943	218 500	60,4	368 000	1,688	101,8	512 000	2 348	1 391	141,7	15 700	72,0	42,7	4,34	3,06
1942	212 000	58,6	350 000	1,650	96,8	458 000	2 160	1 310	126,7	14 100	66,5	40,3	3,90	3,08
1941	204 000	56,7	332 000	1,596	92,3	444 000	2 135	1 338	123,5	13 700	65,8	41,3	3,81	3,08
1940	195 000	54,7	296 000	1,517	83,0	390 000	2 000	1 317	109,2	12 300	63,1	41,6	3,45	3,16
1939	183 500	52,4	266 000	1,450	75,9	356 000	1 940	1 338	101,7	11 400	62,1	42,8	3,26	3,20
1938	175 000	50,6	249 000	1,422	71,9	321 000	1 834	1 290	92,7	10 600	60,5	42,6	3,06	3,30
1937	165 000	46,8	232 000	1,405	65,8	304 000	1 842	1 310	86,1	10 200	61,8	43,9	2,89	3,36
1936	155 000	43,9	215 000	1,388	60,9	287 000	1 850	1 334	81,3	10 100	65,1	46,9	2,86	3,52
1935	146 500	41,7	203 000	1,385	57,8	272 000	1 857	1 340	77,4	10 000	68,2	49,3	2,85	3,68
1931	96 000	27,4	139 000	1,449	39,6	197 000	2 050	1 420	56,1	7 800	81,2	56,1	2,22	3,96
<b>4<sup>o</sup> Chaudières agricoles</b>														
1943	2 480	0,69	6 200	2,50	1,72	5 020	2 025	810	1,39	187	95,5	30,1	0,05	3,72
1942	2 390	0,66	5 810	2,43	1,61	4 700	1 965	808	1,30	174	72,8	30,4	0,05	3,70
1941	2 310	0,64	5 720	2,48	1,59	4 600	1 990	803	1,28	174	74,3	30,4	0,05	3,78
1940	2 200	0,62	5 430	2,47	1,52	4 450	2 020	820	1,25	168	76,4	30,9	0,05	3,78
1939	2 140	0,61	5 350	2,50	1,53	4 750	2 220	888	1,35	176	82,2	32,9	0,05	3,71
1938	2 120	0,61	5 050	2,38	1,46	4 500	2 120	892	1,30	168	79,2	33,2	0,05	3,73
1937	2 140	0,61	5 100	2,38	1,44	4 800	2 240	941	1,36	179	83,6	35,1	0,05	3,73
1936	2 150	0,61	5 120	2,38	1,45	5 100	2 370	995	1,44	192	89,2	37,5	0,05	3,76
1935	2 170	0,62	5 160	2,38	1,47	5 500	2 540	1 067	1,57	208	95,7	40,3	0,06	3,78
1931	2 020	0,58	4 540	2,25	1,30	5 100	2 525	1 122	1,45	206	102,0	45,4	0,06	4,04
<b>5<sup>o</sup> Petits appareils thermiques domestiques</b>														
1943	1 450 000	412	855 000	0,590	236,5	135 000	93,2	158	37,3	13 900	9,60	16,25	3,85	10,30
1942	1 350 000	384	800 000	0,592	221,0	125 000	92,6	157	34,6	13 400	9,95	16,75	3,71	10,70
1941	1 279 000	356	750 000	0,587	208,5	117 000	91,5	156	32,5	12 870	10,05	17,16	3,58	11,00
1940	1 208 000	339	696 000	0,576	195	105 000	87,0	151	29,4	11 530	9,54	16,57	3,23	10,98
1939	1 145 000	327	642 000	0,561	183	94 400	82,4	147	26,9	10 700	9,34	16,67	2,92	11,32
1938	1 105 000	319	625 000	0,565	181	89 000	80,5	142	25,7	10 100	9,95	16,17	2,83	11,35
1937	1 080 000	306	615 000	0,570	174	88 000	81,5	143	24,9	10 000	9,25	16,25	2,86	11,37
1936	1 040 000	295	596 000	0,573	169	87 000	83,6	146	24,6	10 100	9,70	16,92	2,80	11,60
1935	995 000	283	571 000	0,574	162	84 000	84,4	147	23,9	9 850	9,90	17,26	2,76	11,72
1931	770 000	220	438 000	0,569	125	69 500	90,2	159	19,8	8 410	10,79	19,20	2,40	12,10
<b>6<sup>o</sup> Petits moteurs domestiques</b>														
1943	231 000	63,9	50 700	0,220	14,04	8 300	35,9	163	2,29	1 412	6,11	27,0	0,39	17,0
1942	220 000	60,9	48 200	0,219	13,33	7 900	35,9	164	2,18	1 350	6,14	28,0	0,37	17,1
1941	209 000	58,2	45 000	0,210	12,52	7 450	35,6	163	2,07	1 280	6,11	28,5	0,36	17,2
1940	200 000	56,1	41 300	0,207	11,57	7 130	35,7	173	2,00	1 230	6,15	29,8	0,34	17,3
1939	191 000	54,5	39 000	0,204	11,14	7 000	36,7	179	2,00	1 250	6,54	32,0	0,36	17,9
1938	183 000	52,9	37 000	0,202	10,70	6 800	37,2	184	1,96	1 230	6,72	33,2	0,36	18,1
1937	170 000	48,2	33 700	0,198	9,55	6 500	38,2	193	1,84	1 195	7,03	35,5	0,34	18,4
1936	162 000	45,9	31 200	0,193	8,84	6 160	38,1	197	1,75	1 134	7,00	36,4	0,32	18,4
1935	152 000	43,3	28 600	0,188	8,14	5 900	38,8	206	1,68	1 100	7,23	38,4	0,31	18,6
1931	94 000	26,8	17 300	0,184	4,93	3 980	42,4	230	1,13	880	9,36	50,8	0,25	22,1

Tableau II (Suite)

Année	Nombre d'appareils		Puissance inst. totale			Consommation annuelle totale				Recettes annuelles des entreprises				
	absolu	moyen par 1000 habitants	absolue kW	moyenne par appareil kW	moyenne par 1000 habit. kW	absolue 10 <sup>8</sup> kWh	moyenne par appareil kWh	moyenne par kW inst. kWh	moyenne par habitant kWh	totales 10 <sup>8</sup> fr.	moyennes par appareil fr.	moyennes par kW inst. fr.	moyennes par habitant fr.	moyennes par kWh cts.
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
<b>7<sup>o</sup> Lampes dans les ménages</b>														
1943	11 360 000	3 140	470 000	0,0415	130,0	170 000	15,00	362	47,0	60 200	5,30	128,0	16,65	35,4
1942	11 200 000	3 070	468 000	0,0418	129,3	167 000	14,90	357	46,1	57 200	5,10	122,2	15,83	34,3
1941	11 000 000	3 060	465 000	0,0423	129,2	167 000	15,20	359	46,5	56 250	5,12	121,0	15,65	34,1
1940	10 800 000	3 025	460 000	0,0425	129,0	166 000	15,35	361	46,2	57 600	5,28	125,0	16,10	34,8
1939	10 500 000	2 995	450 000	0,0429	128,4	163 000	15,52	362	46,5	56 800	5,33	126,2	16,20	34,9
1938	10 300 000	2 980	442 000	0,0429	127,8	160 000	15,68	362	46,2	56 500	5,48	128,0	16,33	35,3
1937	10 100 000	2 860	433 000	0,0429	122,7	158 000	15,63	365	44,8	56 700	5,61	131,0	16,08	35,9
1936	9 900 000	2 800	422 000	0,0426	119,6	154 000	15,56	365	43,7	56 600	5,72	134,2	16,02	36,7
1935	9 700 000	2 760	410 000	0,0423	116,7	152 000	15,68	371	43,3	56 900	5,86	139,0	16,20	37,4
1931	8 200 000	2 340	320 000	0,0390	91,2	137 000	16,71	428	39,1	54 600	6,66	170,8	15,58	39,8
<b>8<sup>o</sup> Fours de boulangerie</b>														
1943	622	0,17	24 675	39,6	6,82	42 850	69 000	1 735	11,85	1 257	2 020	51,0	0,35	2,94
1942	527	0,15	21 380	40,5	5,91	38 580	73 100	1 804	10,77	1 132	2 145	53,0	0,31	2,93
1941	501	0,14	20 320	40,5	5,65	35 160	70 000	1 725	9,78	1 015	2 025	50,0	0,28	2,89
1940	427	0,12	17 520	41,0	4,91	30 610	71 600	1 748	8,59	854	2 000	48,7	0,24	2,79
1939	400	0,11	16 600	41,5	4,74	29 400	73 500	1 770	8,39	814	2 035	49,0	0,23	2,77
1938	383	0,11	16 100	42,0	4,65	29 000	75 700	1 800	8,38	815	2 125	50,6	0,24	2,81
1937	380	0,11	15 900	41,8	4,51	28 800	75 800	1 810	8,16	818	2 155	51,5	0,23	2,84
1936	370	0,10	15 300	41,4	4,33	28 100	76 000	1 838	7,96	826	2 230	54,0	0,23	2,94
1935	369	0,10	15 260	41,3	4,34	27 500	74 500	1 801	7,83	819	2 220	53,6	0,23	2,98
1931	328	0,09	12 270	37,4	3,49	23 400	71 400	1 910	6,67	742	2 260	60,5	0,21	3,17
<b>9<sup>o</sup> Fours de pâtisserie</b>														
1943	990	0,27	12 730	12,7	3,52	11 575	11 700	910	3,16	527	532	41,4	0,15	4,56
1942	917	0,25	11 360	12,4	3,14	10 830	11 800	954	3,00	496	540	43,7	0,14	4,58
1941	891	0,25	11 000	12,3	3,06	10 480	11 730	950	2,91	488	547	44,4	0,14	4,66
1940	809	0,23	9 870	12,2	2,77	9 500	11 740	963	2,66	439	543	44,5	0,123	4,62
1939	764	0,22	9 350	12,2	2,67	9 000	11 790	963	2,57	410	536	43,8	0,117	4,56
1938	721	0,21	8 790	12,2	2,54	8 790	12 190	1 000	2,54	420	582	47,8	0,121	4,78
1937	680	0,19	8 230	12,1	2,33	8 440	12 420	1 025	2,39	375	551	45,5	0,107	4,44
1936	620	0,18	7 650	12,2	2,17	8 200	13 230	1 087	2,32	364	587	47,6	0,103	4,44
1935	581	0,17	6 980	12,0	1,99	8 100	13 940	1 160	2,31	360	619	51,6	0,102	4,45
1931	342	0,10	4 030	11,8	1,15	5 000	14 620	1 241	1,43	229	670	56,8	0,065	4,58
<b>10<sup>o</sup> Réfrigérateurs de ménage</b>														
1943	24 750	6,84	7 140	0,289	1,975	9 600	388	1 345	2,66	1 020	41,2	143,0	0,282	10,62
1942	22 500	6,22	6 550	0,291	1,812	8 400	373	1 282	2,32	904	40,1	138,0	0,250	10,75
1941	20 900	5,81	6 300	0,301	1,750	7 800	373	1 237	2,17	853	40,8	135,4	0,237	10,93
1940	19 000	5,33	5 700	0,300	1,600	7 000	368	1 228	1,96	769	40,5	135,0	0,215	10,99
1939	18 000	5,14	5 560	0,309	1,587	7 100	394	1 278	2,03	761	42,3	136,9	0,217	10,72
1938	16 000	4,62	4 880	0,305	1,410	6 500	406	1 331	1,88	659	41,2	135,0	0,190	10,15
1937	12 100	3,43	3 620	0,299	1,025	4 800	397	1 327	1,36	505	41,7	139,5	0,143	10,52
<b>11<sup>o</sup> Installations frigorifiques commerciales et artisanales</b>														
1943	11 200	3,10	11 340	1,01	3,14	17 900	1 598	1 570	4,95	1 742	155	153,5	0,48	9,75
1942	10 615	2,94	10 500	0,99	2,90	16 100	1 516	1 532	4,45	1 567	148	149,2	0,43	9,75
1941	10 250	2,85	10 300	1,005	2,86	15 200	1 483	1 476	4,22	1 525	149	148,0	0,42	10,03
1940	9 600	2,69	9 630	1,00	2,70	14 800	1 543	1 538	4,15	1 500	156	155,8	0,42	10,13
1939	8 800	2,51	9 250	1,05	2,64	14 600	1 659	1 578	4,17	1 480	168	160,0	0,42	10,13
1938	8 200	2,37	8 550	1,04	2,47	13 500	1 648	1 579	3,90	1 380	168	161,4	0,40	10,22
1937	7 100	2,01	7 650	1,08	2,17	11 700	1 648	1 529	3,32	1 140	161	149,0	0,32	9,75

il en a été de même des recettes (f). Depuis 1935, les prix par kWh (g) sont demeurés stationnaires, ce qui prouve qu'ils conviennent aussi bien aux fournisseurs qu'aux consommateurs.

Fig. 2. Fourneaux d'hôtels, de restaurants, d'hôpitaux, etc.

L'accroissement des nouveaux raccordements, qui s'était fortement ralenti jusqu'en 1940, est redevenu important (a). Cela tient principalement à la pénurie de combustibles, comme le prouve la forte augmentation de la consommation (e) et des recettes (f). Les puissances installées des fourneaux (b) semblent avoir augmenté, de même que leur durée vir-

tuelle d'utilisation (d). Les prix par kWh (g) ont légèrement baissé, mais sans que cela ne donne lieu à des craintes.

Fig. 3. Chauffe-eau

La courbe des raccordements (a) croît plus faiblement, ce qui est une preuve que les chauffe-eau commencent à atteindre leur point de saturation, surtout dans les villes. Les restrictions intervenues durant les hivers 1941/42 et 1942/43 sont nettement visibles sur les courbes de la consommation (e) et des recettes (f). Les puissances installées spécifiques (c) ont légèrement augmenté, ce qui laisse supposer que l'on installe de plus en plus des chauffe-eau plus grands. Les prix par kWh (g) baissent toutefois

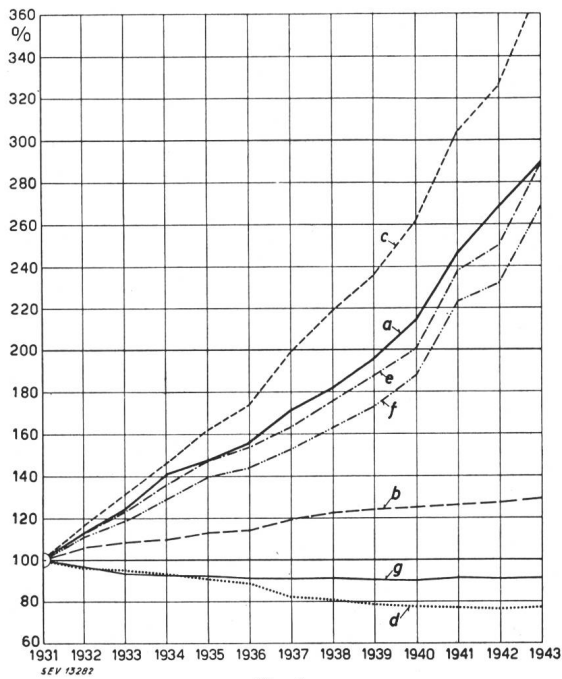


Fig. 1.  
Cuisinières

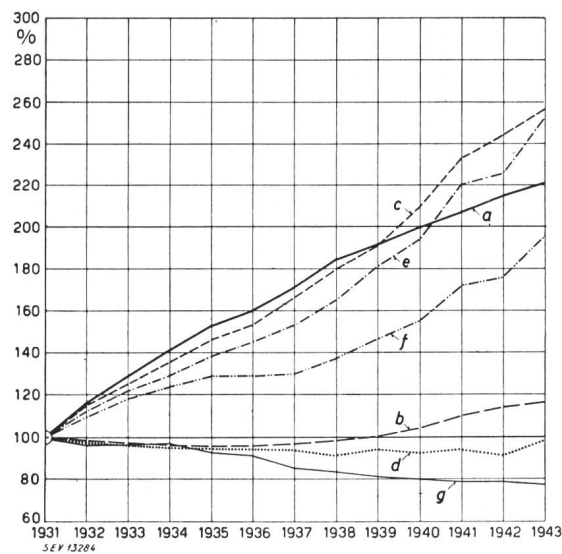


Fig. 3.  
Chauffe-eau

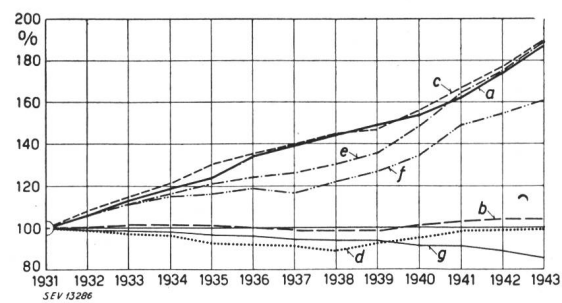


Fig. 5.  
Petits appareils thermiques domestiques

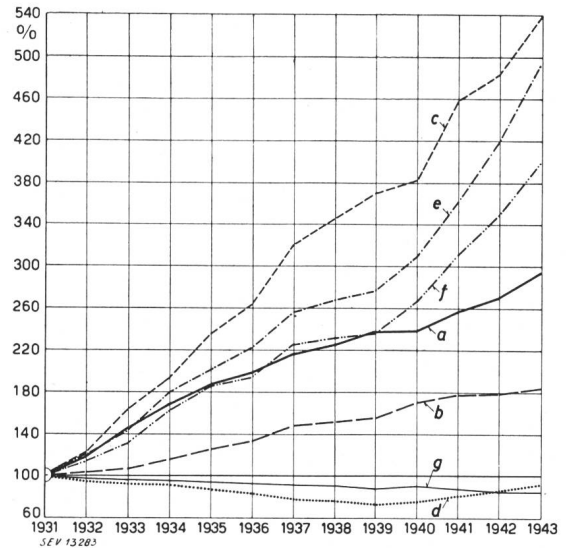


Fig. 2.  
Fourneaux d'hôtels, de restaurants, d'hôpitaux, etc.

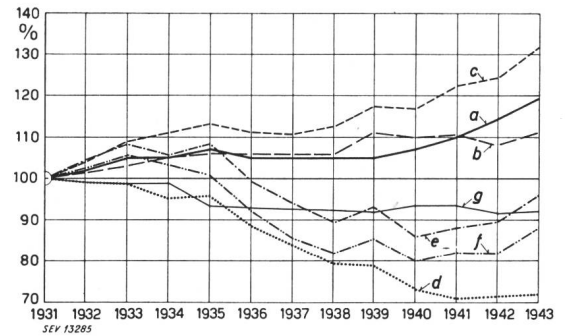


Fig. 4.  
Chaudières agricoles

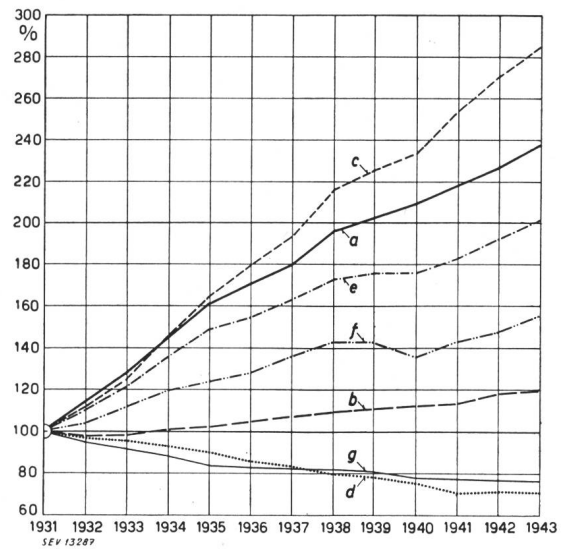


Fig. 6.  
Petits moteurs domestiques

Légendes des figures 1 à 11

- |                          |                    |
|--------------------------|--------------------|
| a Appareils par habitant | e kWh par habitant |
| b kW par appareil        | f fr. par habitant |
| c kW par habitant        | g ct./kWh          |
| d kWh/kW                 |                    |



légèrement; une baisse plus accentuée devrait être évitée.

Fig. 4. Chaudières agricoles

Depuis 1939, les nouveaux raccordements (a) ont de nouveau augmenté, ce qui est certainement dû aux conditions créées par la guerre. La consommation (e) et les recettes (f), qui avaient fortement baissé, se sont en conséquence améliorées. Les prix par kWh (g) ont légèrement baissé et l'utilisation (d) de ces appareils n'est guère satisfaisante. On

pourrait presque croire que les agriculteurs n'achètent un chaudière que pour la gloire de posséder un tel appareil, mais non pour s'en servir!

Fig. 5. Petits appareils thermiques domestiques

Depuis 1940, le nombre des raccordements (a) et les consommations (e) ont sensiblement augmenté, mais les prix par kWh (g) continuent à baisser, ce qui provient certainement d'une utilisation accrue de ces appareils, surtout pour le chauffage des locaux, par suite du manque de combustibles. Les restrictions ont également eu des répercussions dans ce domaine, car la consommation aurait certainement été encore beaucoup plus élevée.

Fig. 6. Petits moteurs domestiques

Le développement de cette catégorie de machines a été constant, à l'exception d'une baisse des recettes en 1940, dont la cause n'a pas pu être déterminée avec précision.

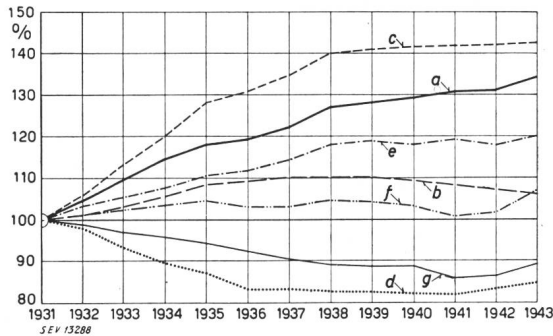


Fig. 7.

Lampes à incandescence dans les ménages

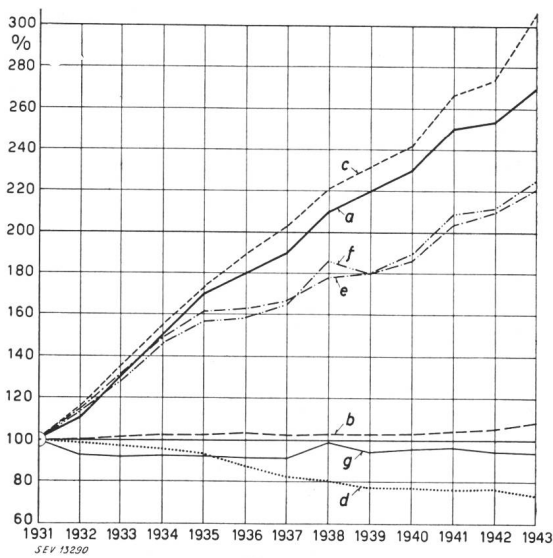


Fig. 9.

Fours de pâtisserie

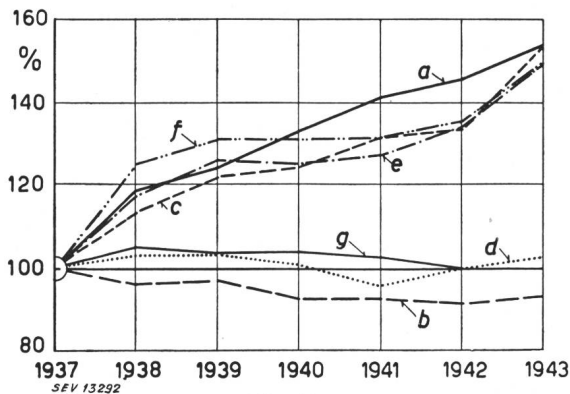


Fig. 11.

Installations frigorifiques commerciales et artisanales

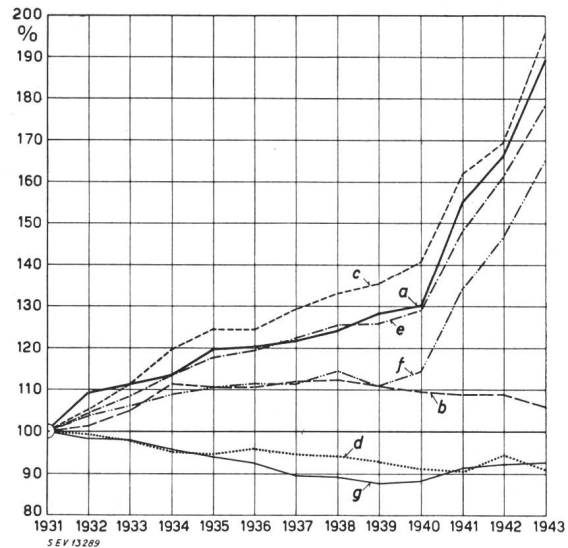


Fig. 8.

Fours de boulangerie

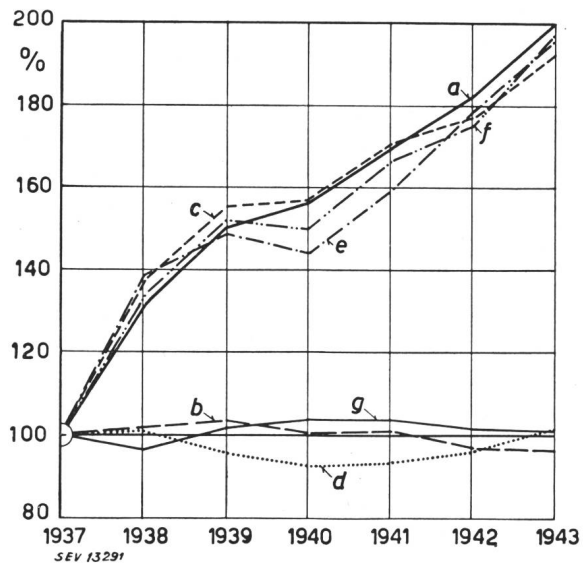


Fig. 10.

Réfrigérateurs de ménage

## Répartition des applications domestiques

Tableau III

Consommation annuelle																				
Application	1931		1935		1936		1937		1938		1939		1940		1941		1942		1943	
	10 <sup>6</sup> kWh	%	10 <sup>6</sup> kWh	%	10 <sup>6</sup> kWh	%	10 <sup>6</sup> kWh	%	10 <sup>6</sup> kWh	%	10 <sup>6</sup> kWh	%	10 <sup>6</sup> kWh	%	10 <sup>6</sup> kWh	%	10 <sup>6</sup> kWh	%	10 <sup>6</sup> kWh	%
Cuisinières . . .	78,0	16,1	116,0	18,4	121,0	18,5	129,0	18,8	135,0	19,0	146,0	19,1	162,0	19,5	191,0	20,6	201,0	21,8	231,0	21,9
Chauffe-eau . . .	197,0	40,6	272,0	43,2	287,0	43,8	304,0	44,4	321,0	45,1	356,0	46,5	390,0	46,8	444,0	48,0	458,0	47,8	512,0	48,5
Pet. appareils therm.	69,5	14,3	84,0	13,3	87,0	13,3	88,0	12,8	89,0	12,5	94,4	12,3	106,0	12,8	117,0	12,7	125,0	13,0	135,0	12,8
Petits moteurs . .	4,0	0,8	5,9	0,9	6,2	0,9	6,5	0,9	6,8	0,9	7,0	0,9	7,2	0,9	7,6	0,8	7,9	0,8	8,3	0,7
Lampes . . .	137,0	28,2	152,0	24,2	154,0	23,5	158,0	23,1	160,0	22,5	163,0	21,2	166,0	20,0	165,0	17,9	167,0	17,4	170,0	16,1
Total	485,5	100,0	629,9	100,0	655,2	100,0	685,0	100,0	711,8	100,0	766,4	100,0	831,2	100,0	924,6	100,0	958,9	100,0	1058,3	100,0
Recettes annuelles des entreprises																				
Application	1931		1935		1936		1937		1938		1939		1940		1941		1942		1943	
	10 <sup>6</sup> fr.	%	10 <sup>6</sup> fr.	%	10 <sup>6</sup> fr.	%	10 <sup>6</sup> fr.	%	10 <sup>6</sup> fr.	%	10 <sup>6</sup> fr.	%	10 <sup>6</sup> fr.	%	10 <sup>6</sup> fr.	%	10 <sup>6</sup> fr.	%	10 <sup>6</sup> fr.	%
Cuisinières . . .	5,60	7,2	7,70	9,0	7,95	9,2	8,43	9,7	8,80	10,1	9,48	10,6	10,50	11,3	12,50	12,9	13,10	13,2	15,15	14,2
Chauffe-eau . . .	7,80	10,1	10,00	11,7	10,10	11,8	10,20	11,8	10,60	12,1	11,40	12,7	12,30	13,3	13,70	14,2	14,10	14,2	15,70	14,8
Pet. appareils therm.	8,41	10,9	9,85	11,5	10,10	11,8	10,00	11,6	10,10	11,6	10,70	11,9	11,65	12,6	12,87	13,6	13,40	13,5	13,90	13,1
Petits moteurs . .	0,88	1,1	1,10	1,3	1,13	1,3	1,20	1,4	1,23	1,4	1,25	1,4	1,25	1,3	1,30	1,3	1,35	1,3	1,41	1,3
Lampes . . .	54,60	70,7	56,90	66,5	56,60	65,9	56,70	65,5	56,50	64,8	56,80	63,4	57,20	61,5	56,25	58,0	57,20	57,8	60,20	56,6
Total	77,29	100,0	85,55	100,0	85,88	100,0	86,53	100,0	87,23	100,0	89,63	100,0	92,90	100,0	96,62	100,0	99,15	100,0	108,38	100,0
Prix moyens de l'énergie																				
Application	1931		1935		1936		1937		1938		1939		1940		1941		1942		1943	
	cts./kWh		cts./kWh		cts./kWh		cts./kWh		cts./kWh		cts./kWh		cts./kWh		cts./kWh		cts./kWh		cts./kWh	
Cuisinières . . .	7,18		6,63		6,57		6,54		6,52		6,50		6,48		6,55		6,52		6,56	
Chauffe-eau . . .	3,96		3,68		3,52		3,36		3,30		3,20		3,15		3,08		3,08		3,06	
Pet. appareils therm.	12,10		11,72		11,60		11,37		11,35		11,32		11,00		11,00		10,70		10,30	
Petits moteurs . .	22,10		18,60		18,40		18,40		18,10		17,87		17,36		17,20		17,00		16,75	
Lampes . . .	39,80		37,40		36,70		35,90		35,30		34,90		34,40		34,10		34,30		35,40	
Moyenne	15,92		13,59		13,11		12,63		12,26		11,70		11,19		10,45		10,34		10,07	

Fig. 7. Lampes à incandescence dans les ménages

La saturation qui commençait à se faire sentir dans les nouveaux raccordements d'appareils d'éclairage n'a été que passagère. En effet, le nombre des lampes a de nouveau augmenté, probablement à cause de la grande activité dans l'industrie du bâtiment et de l'atténuation des mesures d'obscurcissement. C'est également la raison de l'accroissement des recettes et de la légère augmentation du prix par kWh (g), résultant d'une plus longue utilisation des lampes durant la soirée (haut tarif). Il n'est pas certain que ce relèvement du prix persiste.

Fig. 8. Fours de boulangerie

L'augmentation des raccordements, qui était relativement lente de 1931 à 1940, s'est brusquement accélérée (a), de même que celle de la consommation (e) et des recettes (f). Les prix par kWh (g) ont également subi une légère amélioration. La moyenne des puissances installées a quelque peu baissé, probablement parce que les petites boulangeries commencent à leur tour à utiliser un four électrique.

Fig. 9. Fours de pâtisserie

Contrairement aux fours de boulangerie, on a noté un fléchissement de la courbe des nouveaux raccordements (a), dont l'allure ascendante a toute-

fois repris en 1943. Il en a été de même pour la consommation (e) et les recettes (f), tandis que le prix par kWh (g) n'a guère subi de changements.

Fig. 10. Réfrigérateurs de ménage

En raison de la pénurie des produits alimentaires, le nombre des réfrigérateurs de ménage a considérablement augmenté (a), de même que la consommation d'énergie (e) et les recettes (f). La durée d'utilisation (d) et les prix par kWh (g) n'ont guère varié.

Fig. 11. Installations frigorifiques commerciales et artisanales

L'augmentation des raccordements s'est poursuivie régulièrement (a). La consommation s'est sensiblement accrue (e), de même que les recettes (f). Le prix moyen du kWh (g) n'a pas changé.

L'évolution générale des raccordements des appareils électriques est illustrée par la figure 12. Ce sont les cuisinières (1), de même d'ailleurs que les fourneaux d'hôtels, qui ont augmenté le plus fortement. L'augmentation des autres applications thermiques est continue. Une saturation ne commence à se faire sentir que pour les lampes à incandescence (7) et les chaudrons agricoles (4).

Le tableau III groupe la consommation annuelle, les recettes annuelles et les prix moyens de l'énergie

des applications électro-domestiques. On constate que la consommation d'énergie pour l'éclairage a augmenté de 24 % depuis 1935, tandis que la consommation des appareils thermiques a augmenté de 265 % jusqu'en 1943. Les recettes ont augmenté de 10,5 % pour l'éclairage et de 205 % pour les applications thermiques. Il y a toutefois lieu de noter que le prix moyen par kWh a baissé de 37 % depuis 1931. Ces indications sont représentées graphiquement sur la figure 13. La courbe de la consommation d'énergie accuse nettement les répercussions des restrictions draconiennes intervenues de janvier à mars 1942.

Afin de tenir également compte des réfrigérateurs, les valeurs qui concernent ces appareils pour 1942 et 1943 sont indiquées au tableau IV. Ces appa-

Répartition des applications domestiques en 1942 et 1943, y compris les réfrigérateurs

Tableau IV

Application	Consommation annuelle		Recettes annuelles des entreprises		Prix moyen de l'énergie cts./kWh
	10 <sup>6</sup> kWh	%	10 <sup>6</sup> fr.	%	
1942					
Cuisinières . . . . .	201,0	20,8	13,10	13,1	6,52
Chauffe-eau . . . . .	458,0	47,4	14,10	14,1	3,08
Réfrigérateurs . . . . .	8,4	0,9	0,94	0,9	11,20
Appar. thermiques . . . . .	125,0	12,9	13,40	13,4	10,70
Petits moteurs . . . . .	7,9	0,8	1,35	1,3	17,00
Lampes . . . . .	167,0	17,2	57,20	57,2	34,30
<b>Total</b>	<b>967,3</b>	<b>100,0</b>	<b>100,09</b>	<b>100,0</b>	<b>10,34</b>
1943					
Cuisinières . . . . .	231,0	21,7	15,15	14,1	6,56
Chauffe-eau . . . . .	512,0	48,0	15,70	14,7	3,06
Réfrigérateurs . . . . .	9,6	0,9	1,04	0,9	10,82
Appar. thermiques . . . . .	135,0	12,7	13,90	12,9	10,30
Petits moteurs . . . . .	8,3	0,8	1,41	1,3	16,75
Lampes . . . . .	170,0	15,9	60,20	56,1	35,40
<b>Total</b>	<b>1065,9</b>	<b>100,0</b>	<b>107,40</b>	<b>100,0</b>	<b>10,07</b>

reils n'exercent toutefois aucune influence sur le prix moyen du kWh, étant donné que le prix moyen de l'énergie consommée par les réfrigérateurs est sensiblement égal à celui de l'ensemble des applications électro-domestiques. Les réfrigérateurs ont toutefois consommé 8,4 et 9,6 · 10<sup>6</sup> kWh, de sorte que les recettes atteignent déjà 1 million de francs par an, ces appareils fonctionnant surtout en été.

La figure 14 indique la répartition relative de la consommation et des recettes des applications électro-domestiques. On constate immédiatement toute l'importance d'un prix convenable pour l'énergie d'éclairage. En 1931, la consommation d'énergie d'éclairage atteignait le 35 % de la consommation totale, tandis qu'elle n'atteignait plus que le 16 % en 1943, les recettes correspondantes ayant passé du 68 au 56,6 % des recettes totales.

La durée virtuelle d'utilisation, c'est-à-dire le montant des kWh annuels par kW de puissance installée, est représentée sur la figure 15. L'utilisation accrue des fourneaux d'hôtels est nettement visible,

de même que celle des réfrigérateurs. Les sévères restrictions du début de 1942 ont eu une nette répercussion sur l'emploi des chauffe-eau. Quant aux fours de boulangeries et pâtisseries, leur utilisation a diminué de 1942 à 1943, probablement en raison de la pénurie de matières panifiables. Tous les autres appareils de consommation présentent une durée d'utilisation presque inchangée.

Le tableau V compare les frais d'exploitation d'un ménage moyen avec ceux d'un ménage complètement électrifié. Depuis 1941, la consommation moyenne a passé de 983,2 à 1161,3 kWh et la dépense de fr. 102.70 à 118.66.

Comparaison d'un ménage moyen avec un ménage entièrement électrifié

Tableau V

Application	Ménage moyen		Ménage électrifié	
	Con-sommat. kWh	Recettes fr.	Con-sommat. kWh	Recettes fr.
Eclairage . . . . .	190,5	67,50	200	70,80
Petits moteurs . . . . .	9,0	1,15	20	3,35
Petits appareils thermiques	146,3	15,70	130	13,40
Réfrigération . . . . .	10,4	1,12	500	54,10
Cuisson . . . . .	250,1	16,46	1250	82,00
Eau chaude . . . . .	555,0	17,00	1900	58,15
<b>Total</b>	<b>1161,3</b>	<b>118,66</b>	<b>4000</b>	<b>281,80</b>
Prix moyen de l'énergie cts./kWh . . . . .	10,19		<u>7,045</u>	

La figure 16 indique le nombre de cuisinières par 1000 habitants, selon les quatre catégories d'entreprises électriques, et la moyenne du pays. Les écarts sont notables. La cuisinière est la plus répandue dans les réseaux des entreprises régionales et dans ceux des entreprises communales de moyenne importance. Les cuisinières électriques sont proportionnellement moins nombreuses dans les réseaux urbains, mais il semble que depuis quelques années ces réseaux cherchent à combler ce retard, notamment en raison de la grave pénurie de gaz dans les grandes villes. Dans les réseaux des petites entreprises électriques communales, à population agricole, le nombre des cuisinières électriques est naturellement le moins élevé.

Des renseignements analogues sont fournis pour les chauffe-eau par la figure 17. Les entreprises urbaines dominent nettement dans ce domaine, tandis que les autres entreprises présentent une répartition sensiblement égale par habitant.

Ces deux dernières figures montrent quelles sont les régions où les cuisinières et les chauffe-eau peuvent encore être installés en grand nombre.

Les indications concernant les taxes de location des compteurs et autres appareils tarifaires sont malheureusement incomplètes. Nous estimons toutefois que ces taxes atteignent, comme par le passé, le 5 % environ des recettes annuelles moyennes, soit un montant total de l'ordre de fr. 5 000 000.—



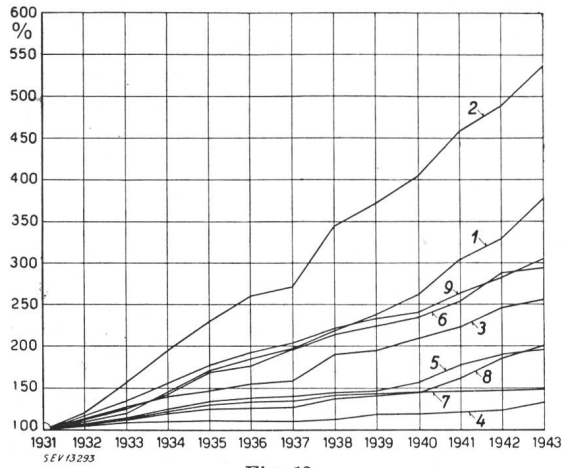


Fig. 12.  
Evolution des raccordements

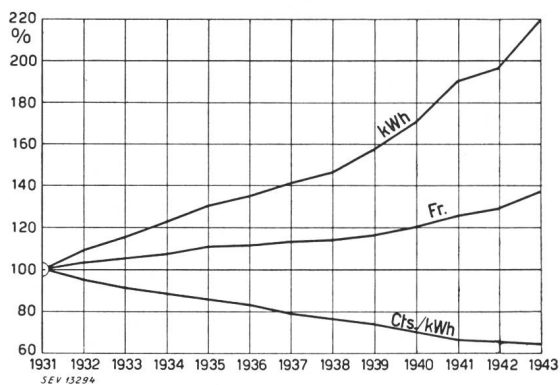


Fig. 13.  
Consommation, recettes et prix moyen par kWh pour les ménages

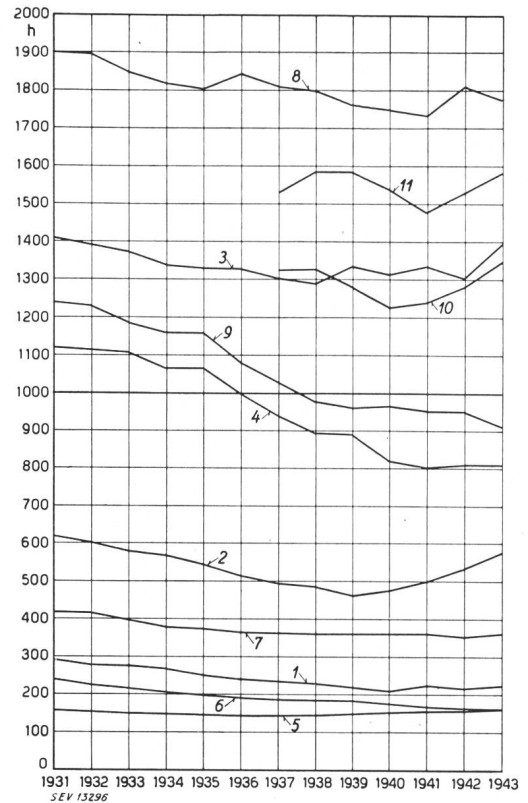


Fig. 15.  
Durée virtuelle d'utilisation, de 1931 à 1943

Légende des figures 12, 14 et 15

- |                               |  |
|-------------------------------|--|
| 1 Cuisinières                 | 7 Lampes dans les ménages                                  |
| 2 Fourneaux d'hôtels, etc.    | 8 Fours de boulangerie                                     |
| 3 Chauffe-eau                 | 9 Fours de pâtisserie                                      |
| 4 Chaudières agricoles        | 10 Réfrigérateurs de ménage                                |
| 5 Petits appareils thermiques | 11 Installations frigorifiques commerciales et artisanales |
| 6 Petits moteurs domestiques  |  |

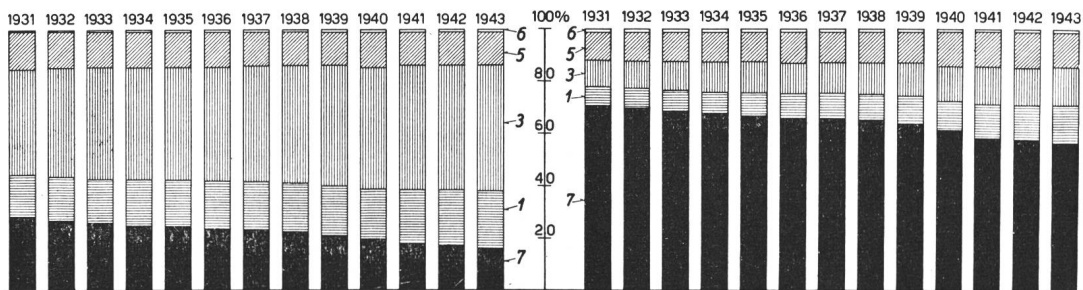


Fig. 14.  
Répartition relative de la consommation et des recettes de 1931 à 1943

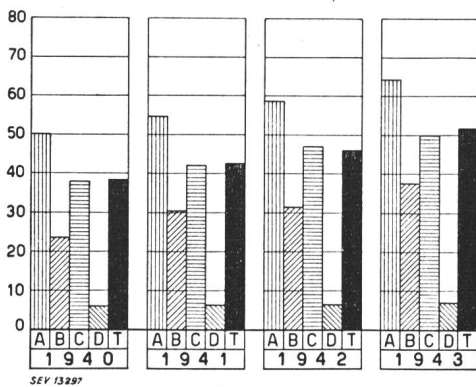


Fig. 16.  
Cuisinières par 1000 habitants, réparties selon les catégories d'entreprises électriques

- A Entreprises régionales    B Grandes entreprises urbaines    C Entreprises communales de moyenne importance  
D Petites entreprises communales    T Moyenne

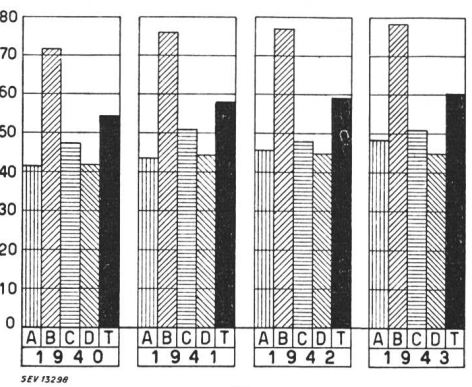


Fig. 17.  
Chauffe-eau par 1000 habitants, réparties selon les catégories d'entreprises électriques

Nous devons d'abord constater que les entreprises électriques ont toujours plus de difficulté à fournir des indications détaillées et précises sur les différents groupes de consommateurs. Cette difficulté augmentera à mesure que les circuits des compteurs seront plus étroitement groupés et que les tarifs unitaires seront plus fréquemment appliqués. Il est néanmoins nécessaire que chaque entreprise électrique s'efforce d'établir une image aussi détaillée que possible des conditions de consommation dans

ses réseaux, car c'est la seule manière de se rendre compte en temps utile de l'évolution de la consommation et par conséquent des variations de recettes, qui ont une extrême importance pour le rendement économique de l'entreprise.

Au cas où les tarifs unitaires seraient introduits d'une manière générale pour les ménages, dans l'intérêt de chacun, il reste de nombreuses méthodes statistiques éprouvées, qui permettent d'analyser correctement la consommation.

## Ausbau der Wasserkräfte im Oberhasli

Von W. T. Moll, Bern

621.311.21(494.246.1)

*Die Kraftwerke Handeck und Innertkirchen der Kraftwerke Oberhasli A.-G. (KWO) verfügen zurzeit über eine maximale Generatorenleistung von rund 250 000 kVA; im Mittel produzieren sie pro Jahr 700 Millionen kWh, wovon 350 Millionen kWh im Winter. Frühzeitig begonnene Studien für den weiteren Ausbau der Oberhasli-Wasserkräfte wurden neuerdings stark gefördert und gestatten die Annahme, dass es möglich sein wird, die Energieerzeugung der KWO im Durchschnitt auf jährlich 1100 Millionen kWh, wovon 700 Millionen kWh im Winter, zu erhöhen. Unter Berücksichtigung der gegenwärtigen Baukosten wird der Preis für die neu zu erschliessende Winterenergie zu 3,4 Rp./kWh errechnet.*

*Der vorgesehene Ausbau gliedert sich in 3 Etappen, welche die Erstellung neuer Stauseen im Oberaartal und im Räterichsboden und die Höherstauung des Grimselsees zum Ziele haben. Zur Ausnützung der grösseren Wassermengen wäre der Bau von 3 neuen Kraftwerken, nämlich Grimsel I, Grimsel II und Handeck II, nötig. Durch Verbindungsstollen zwischen den Stauanlagen ist zudem eine grössere Betriebssicherheit der Kraftwerkgruppe der KWO erreichbar.*

In den Jahren 1925...1932 wurde das Kraftwerk Handeck mit dem Grimsel- und dem Gelmer-Stausee, und in den Jahren 1940...1942 das Kraftwerk Innertkirchen gebaut. Im Maschinenhaus Handeck sind vier Maschinengruppen von je 28 000 kVA und in der Anlage Innertkirchen drei Maschinengruppen von je 47 500 kVA, also total 254 500 kVA Generatorenleistung installiert. Im Kraftwerk Innertkirchen wird in nächster Zeit eine vierte Maschinengruppe als Reserve und zur Deckung des erhöhten Bedarfes an Spitzenleistung aufgestellt werden. Die Energieproduktion der beiden Kraftwerke beträgt zusammen im Mittel jährlich rund 700 Millionen kWh, wovon die Hälfte, d. h. 350 Millionen kWh Winterenergie.

Die Studien für den weiteren Ausbau der Oberhasli-Wasserkräfte, die schon sehr frühzeitig an die Hand genommen wurden, sind mit Rücksicht auf den in den letzten Jahren ständig steigenden Energiebedarf der Aktionäre der Kraftwerke Oberhasli A.-G. seit der Fertigstellung des Kraftwerkes Innertkirchen sehr energisch gefördert worden. Auf Grund der bisher durch Obering. H. Juillard durchgeführten generellen Studien, die allerdings noch nicht vollständig abgeschlossen sind, kann heute über die Disposition der in Aussicht genommenen neuen Anlagen folgendes mitgeteilt werden:

*Les usines de Handeck et d'Innertkirchen de la S. A. des Forces Motrices de l'Oberhasli disposent actuellement d'une puissance maximum aux génératrices de 250 000 kVA. En moyenne, elles produisent 700 millions de kWh par an, dont 350 millions de kWh en hiver. Les études concernant une nouvelle extension dans l'aménagement des forces motrices de l'Oberhasli ont sensiblement avancé, ces derniers temps. Elles montrent qu'il serait possible d'élever à 1100 millions de kWh en moyenne la production annuelle, dont 700 millions de kWh en hiver. En se basant sur les frais de construction actuels, le prix de revient des nouvelles quantités d'énergie hivernale atteindrait 3,4 cts/kWh.*

*Les nouvelles extensions pourraient se faire en 3 étapes, avec aménagement de nouveaux bassins de retenue dans la vallée supérieure de l'Aar et au Räterichsboden, ainsi que relèvement de la cote du lac du Grimsel. Trois nouvelles usines seraient nécessaires pour l'utilisation des nouvelles quantités d'eau accumulées, à savoir celles de Grimsel I, Grimsel II et de Handeck II. L'aménagement de galeries de connexion entre les installations de retenue permettrait en outre une plus grande sécurité d'exploitation des groupes d'usines de l'Oberhasli.*

### I. Geographische und geologische Verhältnisse

Das Einzugsgebiet des Grimselsees von 95,5 km<sup>2</sup> Oberfläche besteht in der Hauptsache aus 2 Längstälern. Zuzufolge der grösseren Gletscherkonzentration und einer entsprechend intensiveren Erosion ist das Tal der Unteraar tief eingeschnitten und weist auf einer Länge von rund 12 km vom Abschwung, dem südöstlichen Auslauf des Schreckhorns-Lauteraarhorns, bis zur Grimsel ein mässiges Gefälle auf. Die obere Talhälfte ist noch durch mächtige Eismassen ausgefüllt, die beim Abschwung einige 100 m Stärke aufweisen, während die untere Talhälfte durch den Grimselsee überstaut ist.

Das zweite Tal, dasjenige der Oberaar, ist wesentlich weniger entwickelt; sein unterer Lauf wurde durch die Erosionsmulde des Unteraargletschers abgeschnitten. Aus diesem Grunde verlässt der Oberaarbach den oberen Talboden durch eine steile, kurze Schlucht.

Die Terrainbeschaffenheit des Oberaarbodens gestattet immerhin die Anlage eines Staubeckens, das genügend gross ist, um den Sommerabfluss des direkten Einzugsgebietes von 19,3 km<sup>2</sup> sowie eines leicht anzuschliessenden Nebengebietes (Trübten) von 1,8 km<sup>2</sup> aufzunehmen. Die Verhältnisse des Oberaarbeckens sind ähnlich denjenigen am oberen Ende des Grimselsees.