Zeitschrift: Bulletin de l'Association suisse des électriciens

Herausgeber: Association suisse des électriciens

Band: 29 (1938)

Heft: 25

Rubrik: La consommation d'énergie électrique dans les ménages, hôtels, boulangeries et pâtisseries en Suisse en 1937

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 22.08.2025

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 des Centrales Suisses d'électricité, Zurich 8

ADMINISTRATION:
Zurich, Stauffacherquai 36 ◆ Téléphone 51.742
Chèques postaux VIII 8481

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

XXIXe Année | N° 25 | Vendredi, 9 Décembre 1938

La consommation d'énergie électrique en Suisse dans les ménages, hôtels, boulangeries et pâtisseries, en 1937.

Par le *Secrétariat de l'UCS* (Ch. Morel).

31:621:311(494)

Depuis 1931 nous faisons chaque année une enquête sur la consommation d'énergie dans les ménages et dans différentes branches de l'artisanat [1]). Nous avons toujours posé les mêmes questions, afin de pouvoir comparer entre eux les résultats obtenus. Dans chaque questionnaire nous répétons les chiffres de l'année précédente; plusieurs centrales ayant rectifié ces chiffres, les résultats publiés pour 1936 ont subi de ce fait quelques petites modifications.

Les chiffres ci-dessous se basent sur les indications des entreprises; dans quelques cas cependant, nous avons dû procéder à des estimations. On ne peut donc leur attribuer une exactitude absolue. C'est plutôt leur ordre de grandeur et surtout leurs fluctuations qui reflètent la situation économique au point de vue des applications visées par cette étude.

Le tableau I se rapporte à la classification des entreprises participant à l'enquête. Les 243 centrales desservent directement une population de 3 523 000 âmes, soit 86 % de la population totale du pays. Les données ci-dessous sont valables pour cette quote-part, de laquelle nous ne pouvons ni ne voulons conclure à l'ensemble du pays, le degré d'électrification du reste du pays nous étant inconnu.

[1]) Voir Bull. ASE 1932, No. 19; 1933, No. 22; 1934, No. 18; 1935, No. 23; 1936, No. 19, et 1937, No. 21.

Le nombre d'appareils, la puissance installée, la consommation d'énergie et les recettes qui en résultent pour les années 1931 à 1937 ressortent du tableau II. Dans cet aperçu, nous avons renoncé, pour plus de clarté, à donner les chiffres séparés pour les différentes catégories d'entreprises. Pour la première fois cette année, nous avons incorporé les armoires frigorifiques à notre étude, répondant ainsi à un vœu exprimé par plusieurs centrales. Les chiffres qui s'y rapportent ne sont que très approximatifs, car bien des entreprises manquent encore des données statistiques nécessaires. Cependant, ils traduisent déjà l'importance de cette nouvelle application en plein développement.

Les données les plus importantes du tableau II sont reportées graphiquement aux fig. 1 à 9, et ceci en pourcents des chiffres relatifs à l'année 1931. Ces graphiques permettent de tirer les conclusions suivantes:

Le nombre des *cuisinières dans les ménages* augmente encore régulièrement. La puissance moyenne s'est élevée à 5,03 kW par appareil, tandis que la durée virtuelle d'utilisation de la puissance installée est tombé à 239 h, ce qui correspond à une consommation moyenne de 1203 kWh par appareil, pour laquelle le distributeur a perçu 78,2 fr. Le prix moyen de 6,50 cts/kWh n'est plus que le 90 % environ de celui obtenu en 1931.

L'accroissement des *chauffe-eau à accumulation* s'est maintenu à la hauteur de l'année précédente. La puissance moyenne (1,4 kW) n'a pas sensible-

Classification des entreprises 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
Centrales régionales		29	1 578 000	38,5	348 000	4,53
Grandes centrales communales	Plus de 10 000 habitants	25	1 404 000	34,2	404 000	3,48
Moyennes centrales commun.	De 3000 à 10 000 habitants	71	395 000	9,6	99 000	3,99
Petites centrales communales	Moins de 3000 habitants	118	155 000	3,7	37 800	4,10
Total		243	3 532 000	86,0	888 800	3,97

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 10^3 kWh	moyenne par appareil kWh	moyenne par kW inst. kWh	moyenne par habitant kWh	totales 10^3 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)
1° Cuisinières de ménages à deux plaques et plus.														
1937	108 000	30,6	544 000	5,03	154,2	130 000	1 203	239	36,8	8 450	78,2	15,54	2,39	6,50
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
1934	85 500	25,2	392 000	4,59	111,6	106 000	1 240	270	30,2	7 100	83,0	18,11	2,02	6,70
1933	78 500	22,3	354 000	4,52	100,5	97 000	1 237	276	27,3	6 550	83,4	18,50	1,86	6,76
1932	71 000	20,2	314 000	4,42	89,5	88 000	1 240	280	25,1	6 100	86,0	19,43	1,74	6,93
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
2° Cuisinières d'hôtels, restaurants, hôpitaux, etc.														
1937	3 590	1,05	45 300	12,63	12,83	22 350	6 225	493	6,33	1 206	336	26,60	0,34	5,39
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
1934	2 760	0,79	27 700	10,04	7,89	15 700	5 690	567	4,5	920	333	33,2	0,26	5,86
1933	2 390	0,68	21 800	9,12	6,21	12 600	5 270	578	3,6	750	306	34,4	0,21	5,95
1932	1 950	0,56	17 400	8,93	4,96	10 400	5 330	597	3,0	630	323	36,2	0,18	6,05
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
3° Chauffe-eau à accumulation.														
1937	165 000	46,8	231 000	1,400	65,5	306 000	1 853	1 324	86,6	10 300	62,4	44,5	2,92	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
1934	136 000	38,7	189 000	1,390	53,8	255 000	1 875	1 350	72,6	9 700	71,3	51,4	2,76	3,80
1933	123 500	35,2	175 000	1,418	49,9	240 000	1 943	1 370	68,4	9 200	74,5	52,6	2,62	3,83
1932	112 000	31,9	160 000	1,428	45,6	222 000	1 982	1 390	63,3	8 550	76,3	53,4	2,44	3,85
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
4° Chaudrons pour la nourriture des porcs.														
1937	2 140	0,61	5 100	2,38	1,44	4 950	2 310	970	1,40	182	85,0	35,7	0,05	3,68
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
1934	2 150	0,61	5 070	2,36	1,44	5 400	2 510	1 065	1,54	215	100,0	42,4	0,06	3,98
1933	2 140	0,61	4 950	2,31	1,41	5 500	2 570	1 110	1,57	219	102,2	44,3	0,06	3,98
1932	2 080	0,59	4 750	2,28	1,35	5 300	2 550	1 115	1,51	212	101,9	44,6	0,06	4,00
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
5° Armoires frigorifiques de ménages.														
1937	10 900	3,09	3 170	0,291	0,90	4 020	368	1 268	1,14	455	41,7	143,6	0,13	11,32
6° Petits appareils thermiques domestiques.														
1937	1 080 000	306	617 000	0,571	175	90 000	83,3	146	25,5	10 100	9,34	16,37	2,86	11,22
1936	1 040 000	295	596 000	0,573	169	87 000	83,6	146	24,6	10 100	9,70	16,92	2,86	11,60
1935	995 000	283	571 000	0,574	162	84 000	84,4	147	23,9	9 850	9,90	17,26	2,80	11,72
1934	925 000	263	529 000	0,572	151	81 000	87,6	153	23,1	9 680	10,48	18,30	2,76	11,95
1933	872 500	249	502 000	0,575	143	77 800	89,1	155	22,2	9 350	10,72	18,65	2,66	12,00
1932	823 000	234	469 000	0,570	134	73 600	89,5	157	21,0	8 840	10,74	18,85	2,52	12,02
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
7° Petits moteurs domestiques.														
1937	170 000	48,2	33 200	0,195	9,41	6 470	38,0	195	1,83	1 164	6,85	35,1	0,33	18,0
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
1934	136 000	38,7	25 300	0,186	7,20	5 400	39,7	214	1,54	1 050	7,71	41,5	0,30	19,4
1933	120 000	34,2	21 700	0,181	6,18	4 800	40,0	221	1,37	975	8,12	44,9	0,28	20,3
1932	107 000	30,5	19 300	0,180	5,50	4 350	40,6	225	1,24	915	8,54	47,4	0,26	21,0
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 10^3 kWh	moyenne par appareil kWh	moyenne par kW inst. kWh	moyenne par habitant kWh	totales 10^3 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)
8° Lampes dans les ménages.														
1937	10 100 000	2 860	435 000	0,0431	123,2	156 000	15,44	359	44,2	56 000	5,55	128,9	15,87	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
1934	9 400 000	2 675	386 000	0,0411	109,9	148 000	15,74	383	42,1	56 600	6,02	146,8	16,11	38,2
1933	9 000 000	2 565	362 000	0,0402	103,1	145 000	16,11	400	41,3	55 900	6,21	154,6	15,92	38,6
1932	8 600 000	2 450	340 000	0,0395	96,9	142 000	16,51	418	40,5	55 500	6,45	163,2	15,80	39,1
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
9° Fours de boulangeries.														
1937	380	0,11	15 700	41,4	4,45	28 200	74 200	1 797	7,98	800	2 105	50,9	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
1934	352	0,10	14 650	41,6	4,17	26 600	75 500	1 815	7,58	802	2 280	54,7	0,23	3,02
1933	349	0,10	13 680	39,2	3,89	25 300	72 400	1 850	7,21	784	2 250	57,3	0,22	3,10
1932	338	0,10	12 830	38,0	3,66	24 400	72 200	1 900	6,95	761	2 250	59,2	0,22	3,12
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
10° Fours de pâtisseries, etc.														
1937	680	0,19	8 250	12,1	2,34	8 400	12 360	1 018	2,38	370	544	44,8	0,10	4,40
1936	620	0,18	7 650	12,2	2,17	8 200	13 230	1 087	2,32	364	587	47,6	0,10	4,44
1935	581	0,17	6 980	12,0	1,99	8 100	13 940	1 160	2,31	360	619	51,6	0,10	4,45
1934	520	0,15	6 250	12,0	1,78	7 400	14 230	1 185	2,11	332	638	53,1	0,09	4,48
1933	457	0,13	5 440	11,9	1,55	6 560	14 380	1 206	1,87	293	641	53,8	0,08	4,46
1932	395	0,11	4 670	11,8	1,33	5 750	14 580	1 230	1,64	259	656	55,4	0,07	4,50
1931	342	0,10	4 030	11,8	1,15	5 000	14 620	1 241	1,43	229	670	56,8	0,07	4,58
11° Installations frigorifiques industrielles.														
1937	6 600	1,87	7 200	1,09	2,04	10 700	1 620	1 485	3,03	1 050	159	145,8	0,30	9,80

ment changé, de même que la consommation moyenne par appareil (1853 kWh) et la durée virtuelle d'utilisation (1324 h). Le prix moyen de l'énergie par contre, a fortement baissé; la moyenne de 3,36 cts/kWh représente le 85 % du prix moyen pour 1931.

Dans les ménages, plus de 10 000 *armoires frigorifiques* sont raccordées, dont la puissance moyenne est de 291 W. Chacune a rapporté en moyenne 41,7 fr. à la centrale ce qui, pour une consommation moyenne de 368 kWh par appareil, équivaut à un prix de 11,32 cts/kWh. Une fait remarquable, mais qui s'explique facilement par la faible puissance des appareils, est la hauteur de la recette moyenne de 143,6 fr. par kW installé, qui dépasse encore celle réalisée pour l'éclairage. Cela démontre d'une façon éclatante l'importance qui revient à l'armoire frigorifique en tant que débouché intéressant pour les centrales.

La puissance moyenne des *petits appareils thermiques* oscille faiblement autour de 570 W. La durée virtuelle d'utilisation est restée la même et le prix moyen de l'énergie a subi une légère flexion à 11,22 cts/kWh.

Alors que la puissance moyenne des *petits moteurs* augmente lentement, leur durée virtuelle d'utilisation baisse, de même que les recettes moyennes par appareil. Il en résulte une diminution du prix à 18 cts/kWh.

Le nombre des nouvelles *lampes* raccordées dans les ménages devient plus faible d'année en année; c'est là certainement un des effets de la forte réduction d'activité dans la construction des bâtiments d'habitation. La puissance moyenne des lampes s'est légèrement accrûe à 43,1 W, tandis que la durée moyenne d'utilisation a de nouveau baissé à 359 h. L'augmentation de la consommation n'a pu compenser la diminution du prix, de sorte que les recettes totales pour l'éclairage sont restées inférieures à celles de l'année précédente. Le prix moyen de 35,9 cts/kWh représente encore le 90 % de ce qu'il était en 1931.

Les applications thermiques dans l'artisanat ne présentent pas une structure aussi homogène. L'augmentation presque vertigineuse des grandes cuisines industrielles qui ont plus que doublé en 7 ans, n'a de pareille que l'ascension aussi rapide des fours de pâtisseries. Les autres branches accusent

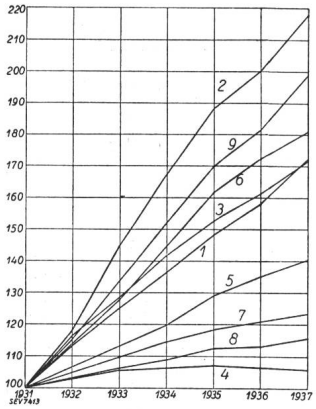

Fig. 1.
Evolution du nombre d'appareils raccordés de 1931 à 1937. (1931 = 100.)

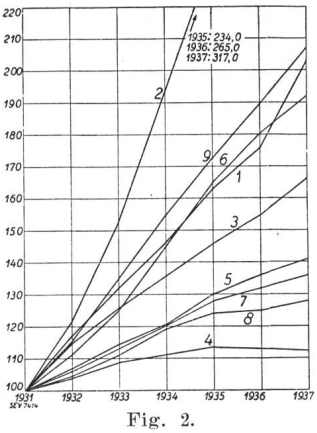

Fig. 2.
Evolution de la puissance installée de 1931 à 1937. (1931 = 100.)

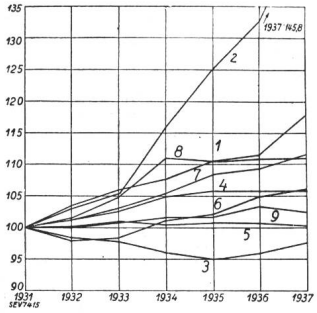

Fig. 3.
Evolution de la puissance unitaire par appareil de 1931 à 1937. (1931 = 100.)

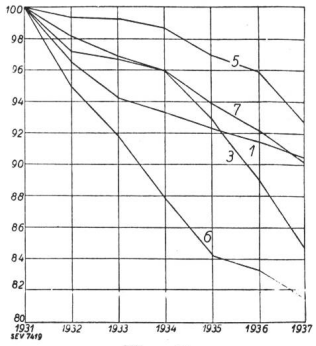

Fig. 7.
Evolution des prix de l'électricité pour les applications domestiques de 1931 à 1937. (1931 = 100.)

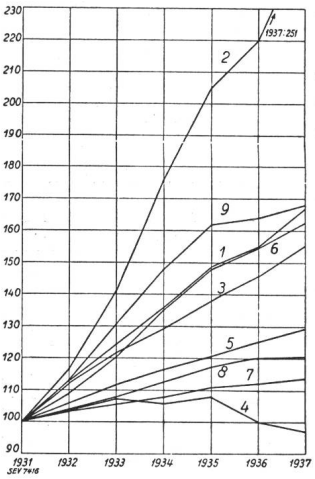

Fig. 4.
Evolution de la consommation d'énergie de 1931 à 1937. (1931 = 100.)

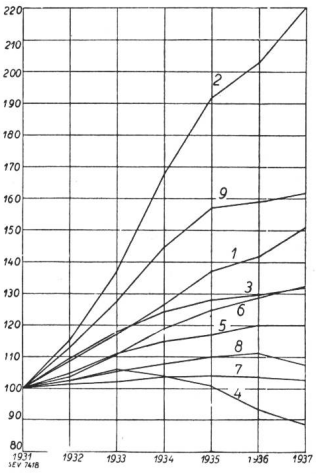

Fig. 6.
Evolution des recettes de 1931 à 1937. (1931 = 100.)

Fig. 1 à 14. Répresentation graphiques.

Légende générale.

1 Cuisinières de ménage.
2 Cuisinières d'hôtels.
3 Chauffe-eau à accumulation.
4 Chaudrons agricoles.
5 Petits appareils therm.
6 Petits moteurs.
7 Lampes dans les ménages.
8 Fours de boulangerie.
9 Fours de pâtisseries.

une progression plus lente ou même un léger recul (chaudrons).

La puissance moyenne des *cuisinières d'hôtel* a passé de 8,66 kW en 1931 à 12,63 kW en 1937;

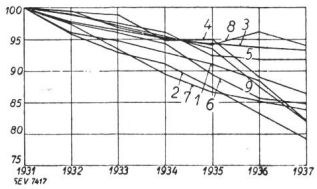

Fig. 5.
Evolution de la durée virtuelle d'utilisation de 1931 à 1937. (1931 = 100.)

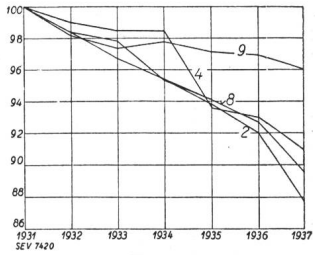

Fig. 8.
Evolution des prix de l'électricité pour les applications thermiques dans l'artisanat de 1931 à 1937. (1931 = 100.)

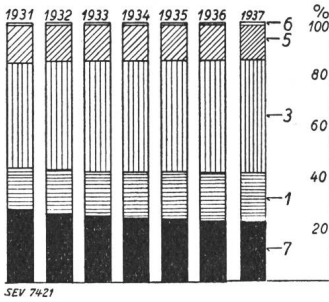

Fig. 9.
Consommation.

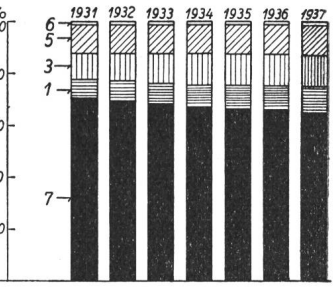

Fig. 10.
Recettes.

Répartition relative de la consommation et des recettes de 1931 à 1937.

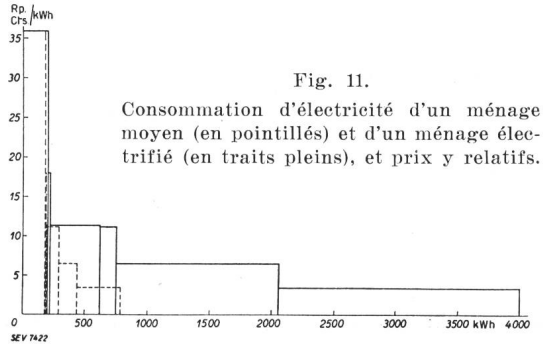

Fig. 11.
Consommation d'électricité d'un ménage moyen (en pointillés) et d'un ménage électrifié (en traits pleins), et prix y relatifs.

l'augmentation est donc de 50 % environ. Le prix moyen de l'énergie est par contre tombé à 5,35 cts/kWh, soit 88 % du prix de 1931.

Les *chaudrons* pour la nourriture des porcs semblent être en recul. Cependant, leur importance est négligeable par rapport aux chauffe-eau à accumulation, leur consommation n'atteignant que le 1,5 % environ de celle des chauffe-eau.

Les *fours de boulangerie* sont un débouché excellent pour l'énergie de nuit, mais les prix réalisés sont très bas (2,84 cts/kWh). La consommation spécifique qui atteint 74 200 kWh en moyenne par appareil, justifie cependant jusqu'à un certain point ce bas prix.

La situation est un peu différente pour les *fours de pâtisserie*, dont le fort accroissement est un signe de la faveur dont ils jouissent. Comme ils utilisent aussi de l'énergie de jour, le prix moyen obtenu est plus élevé, soit 4,4 cts/ kWh.

Les 6600 *installations frigorifiques industrielles* ont une puissance moyenne de 1,09 kW. La durée

Répartition des applications domestiques. Tableau III.

Consommation annuelle

Application	1931		1932		1933		1934		1935		1936		1937	
	10^6 kWh	%	10^6 kWh	%	10^6 kWh	%	10^6 kWh	%	10^6 kWh	%	10^6 kWh	%	10^6 kWh	%
Cuisinières	78,0	16,1	88,0	16,6	97,0	17,2	106,0	17,8	116,0	18,4	121,0	18,5	130,0	18,9
Chauffe-eau . . .	197,0	40,6	222,0	41,9	240,0	42,5	255,0	42,8	272,0	43,2	287,0	43,8	306,0	44,4
Pet. appareils therm.	69,5	14,3	73,6	13,9	77,8	13,8	81,0	13,6	84,0	13,3	87,0	13,3	90,0	13,1
Petits moteurs . .	4,0	0,8	4,4	0,8	4,8	0,8	5,4	0,9	5,9	0,9	6,2	0,9	6,5	0,9
Lampes	137,0	28,2	142,0	26,8	145,0	25,7	148,0	24,9	152,0	24,2	154,0	23,5	156,0	22,7
Total	485,5	100,0	530,0	100,0	564,6	100,0	595,4	100,0	629,9	100,0	655,2	100,0	688,5	100,0

Recettes annuelles des entreprises

Application	1931		1932		1933		1934		1935		1936		1937	
	10^6 Fr.	%	10^6 Fr.	%	10^6 Fr.	%	10^6 Fr.	%	10^6 Fr.	%	10^6 Fr.	%	10^6 Fr.	%
Cuisinières	5,60	7,2	6,10	7,6	6,55	7,9	7,10	8,4	7,70	9,0	7,95	9,2	8,45	9,8
Chauffe-eau . . .	7,80	10,1	8,55	10,7	9,20	11,2	9,70	11,5	10,00	11,7	10,10	11,8	10,30	12,0
Pet. appareils therm.	8,41	10,9	8,84	11,1	9,35	11,4	9,68	11,5	9,85	11,5	10,10	11,8	10,10	11,8
Petits moteurs . .	0,88	1,1	0,92	1,1	0,98	1,2	1,05	1,3	1,10	1,3	1,13	1,3	1,16	1,3
Lampes	54,60	70,7	55,50	69,5	55,90	68,3	56,60	67,3	56,90	66,5	56,60	65,9	56,00	65,1
Total	77,29	100,0	79,91	100,0	81,98	100,0	84,13	100,0	85,55	100,0	85,88	100,0	86,01	100,0

Prix moyens de l'énergie

Application	1931	1932	1933	1934	1935	1936	1937
	Cts./kWh	Cts./kWh	Cts./kWh	Cts./kWh	Cts./kWh	Cts./kWh	Ctc./kWh
Cuisinières	7,18	6,93	6,76	6,70	6,63	6,57	6,50
Chauffe-eau . . .	3,96	3,85	3,83	3,80	3,68	3,52	3,36
Pet. appareils therm.	12,10	12,02	12,00	11,95	11,72	11,60	11,22
Petits moteurs . .	22,10	21,00	20,30	19,40	18,60	18,40	18,00
Lampes	39,80	39,10	38,60	38,20	37,40	36,70	35,90
Moyenne	15,92	15,10	14,51	14,12	13,59	13,11	12,50

virtuelle d'utilisation est de 1485 h et chaque appareil consomme en moyenne 1620 kWh. La recette moyenne est de 159 fr. par appareil, soit 9,8 cts/kWh ou 145,8 fr. par kW installé. Comme l'armoire frigorifique de ménage, l'installation industrielle est également un débouché de première qualité.

D'une façon générale, on constate que la baisse des prix n'a subi aucun ralentissement. La dévaluation de 1936 est donc restée sans influence aucune sur le mouvement des prix de l'électricité. Cette constatation n'est pas très rassurante quand à la rentabilité future des distributions d'électricité.

Le tableau III donne une comparaison des différentes applications domestiques, quant à la répartition de la consommation et des recettes. Les armoires frigorifiques n'y figurent pas encore, car les données y relatives manquent pour les années précédentes. Les résultats de cette comparaison sont reportés graphiquement aux fig. 9 et 10. Le prix moyen des applications domestiques est tombé à 12,5 cts/kWh, soit 78,5 % du prix moyen en 1931. Cette réduction de 21,5 % est sensiblement plus forte que celle de l'index du coût de la vie pendant la même période de 7 ans. Si l'on tient compte des

Répartition des applications domestiques en 1937, y compris les armoires frigorifiques. Tableau IV.

Application	Consommation annuelles		Recettes annuelles des entreprises		Prix moyen de l'énergie
	10^6 kWh	%	10^6 fr.	%	cts./kWh
Cuisinières	130,0	18,8	8,45	9,8	6,50
Chauffe-eau . . .	306,0	44,2	10,30	11,9	3,36
Frigorifiques . . .	4,0	0,6	0,46	0,5	11,32
Pet. appareils therm.	90,0	13,0	10,10	11,7	11,22
Petits moteurs . .	6,5	0,9	1,16	1,3	18,00
Lampes	156,0	22,5	56,00	64,8	35,90
Total	692,5	100,0	86,47	100,0	12,50

armoires frigorifiques (tableau IV), la répartition n'en est pas sensiblement modifiée.

En 1937, chaque ménage a consommé en moyenne 176 kWh pour l'éclairage, 7,3 kWh pour les petits moteurs, 101,2 pour les petits appareils thermiques, 4,5 kWh pour les appareils frigorifiques, 146,5 kWh pour la cuisine et 344,5 kWh pour la préparation d'eau chaude, soit en tout 780 kWh qui ont rapporté au distributeur 97,5 fr. ou 12,5 cts/kWh. En partant de ces chiffres et de ceux du tableau II, on peut admettre qu'un ménage moyen

de 4 personnes entièrement électrifié consomme 200 kWh pour l'éclairage, 20 kWh pour les petits moteurs, 130 kWh pour les petits appareils thermiques, 400 kWh pour l'armoire frigorifique, 1300 kWh pour la cuisine et 1950 kWh pour la préparation d'eau chaude, soit au total *4000 kWh* qui, aux prix moyens de 1937, rapporteraient au distributeur *290,2 fr.* De ce fait, le prix moyen de l'électricité domestique serait ramené à *7,25 cts/kWh.* Ces chiffres sont représentés graphiquement par la fig. 11, en pointillés pour le ménage moyen actuel et en traits pleins pour le ménage moyen entièrement électrifié. Les abscisses figurant la consommation et les ordonnées les prix, les aires des rectangles représentent les recettes correspondantes.

Pour terminer, nous tenons à exprimer nos remerciements à toutes les entreprises qui ont collaboré activement à cette étude.

Der Quecksilberdampfdruck in Mutatoren Bauart Brown-Boveri.

Von *Rudolf Risch*, Baden.

621.314.65.0014

Es wird über Messungen des Quecksilberdampfdruckes in Quecksilberdampfmutatoren Bauart Brown-Boveri berichtet, die ergeben haben, dass der Dampfdruck an verschiedenen Stellen stark verschieden ist. Dabei spielt der Staudruck des von der Kathode ausgehenden Dampfstromes eine grosse Rolle. Die Anodenrohre müssen daher so gestaltet sein, dass der in ihnen auftretende Staudruck möglichst gering ist. Bei der untersuchten Mutatorbauart war er bereits so gering, dass in dieser Hinsicht keine Verbesserungen mehr nötig sind.

L'auteur expose quelques mesures de la pression de vapeur de mercure effectuées sur des mutateurs à vapeur de mercure de construction Brown-Boveri. Il en ressort que la pression de vapeur varie fortement d'un point à l'autre. La contre-pression exercée par le courant de vapeur émergeant de la cathode joue un très grand rôle. C'est pourquoi les tubes anodiques doivent présenter une forme telle que la contre-pression qui se produit à l'intérieur soit aussi faible que possible. Dans le type de mutateur examiné, elle était d'emblée si faible qu'il n'a pas été nécessaire d'y apporter des modifications à ce point de vue.

Einleitung.

Da die Vorgänge in Quecksilberdampfmutatoren sich, wie die Bezeichnung des Apparates bereits sagt, in Quecksilberdampf abspielen, so ist der in ihnen herrschende Quecksilberdampfdruck von ausschlaggebender Bedeutung. Von diesem hängt es ab, ob das Optimum im Verhalten des Mutators erreicht wird oder nicht. Das Optimum ist dann erreicht, wenn der den Strom führende Lichtbogen ruhig brennt, die Bogenspannung niedrig ist und die Anoden bei negativer Polarität einwandfrei sperren. Der günstigste Dampfdruck liegt im Gebiet zwischen 0,001 und 0,1 mm Hg. Es ist jedoch bei der Betrachtung des Dampfdruckes anschaulicher, nicht diesen selbst, sondern die ihm entsprechende Sattdampftemperatur zu nehmen, d. h. die Dampftemperatur, bei welcher der Dampf bei gegebenem Druck gerade gesättigt ist. Diese Betrachtungsart wird auch bei der Behandlung der Luftfeuchtigkeit angewendet. Da bei der Unterschreitung der Sattdampftemperatur bei der Abkühlung von Wasserdampf sich Tau bildet, so wird hier die Sattdampftemperatur Taupunkt genannt. Bei Quecksilberdampf betragen nun die Sattdampftemperaturen bei 0,001 und 0,1 mm Hg 17 bzw. 81,5° C. Wegen der starken Verdampfung von Quecksilber an der Kathode und den durch diese verursachten starken Dampfströmungen ist der Dampfdruck in einem Mutator von Stelle zu Stelle stark verschieden. Für das Betriebsverhalten des Mutators kommt es jedoch vor allem auf den Dampfdruck innerhalb der Anodenrohre an. Es soll daher hauptsächlich dieser betrachtet werden; die oben erwähnten Drücke gelten auch für diese Räume. Da über die hier herrschenden Drücke einerseits noch grosse Unkenntnis herrscht und anderseits kürzlich bei Behandlung von Quecksilberdampfmutatoren anderer Herkunft über Dampfdrücke in den Anodenrohren bis 4,9 mm Hg entsprechend 164° C Sattdampftemperatur berichtet worden ist, so sei im folgenden über den in den Quecksilberdampfmutatoren Bauart Brown-Boveri gemessenen Dampfdruck berichtet. Da der Dampfdruck insbesondere in den Anodenrohren von Bauart zu Bauart, wie der Vergleich der erwähnten Angabe von 164° C Sattdampftemperatur mit den im folgenden angegebenen Dampfdrücken ergibt, sehr verschieden ist, so ergibt sich zwangsläufig die Beschränkung auf die Bauart einer bestimmten Firma.

Messmethoden.

Für die Messung des Dampfdruckes wurden zwei verschiedene Dampfdruckmesser konstruiert. Der eine war im Prinzip ein gewöhnliches Hitzdrahtvakuummeter und unterschied sich von einem solchen nur dadurch, dass es mit dem Verbindungsrohr zum Mutator auf einer Temperatur gehalten wurde, die höher lag als die Sattdampftemperatur. Es konnte sich daher weder im Druckmesser noch zwischen diesem und dem Mutator Kondensat bilden; der Druck im Druckmesser war daher gleich demjenigen an der Oeffnung des Verbindungsrohrs im Mutator. Dieser Druckmesser hatte den Vorteil, dass der Druck direkt abgelesen werden konnte und dass verhältnismässig rasche Druckänderungen recht gut verfolgt werden konnten. Er hatte jedoch die grossen Nachteile, dass er nicht absolut mass, sondern geeicht und nachgeeicht werden musste, und dass er nicht nur den Quecksilberdampfdruck mass, sondern den gesamten Gasdruck und somit auch den Anteil der etwaigen Restgase. Dieser Druckmesser wurde daher nur zum Vergleich und für die Aufnahme zeitlicher Dampfdruckänderungen verwendet.

Der andere Dampfdruckmesser beruhte auf dem bekannten Prinzip des Taupunkthygrometers. Er mass somit direkt die Sattdampftemperatur, brauchte daher nicht geeicht zu werden und war