

Zeitschrift: Bulletin de l'Association suisse des électriciens
Herausgeber: Association suisse des électriciens
Band: 31 (1940)
Heft: 3

Rubrik: La consommation d'énergie en Suisse en 1938 : dans les ménages, hôtels, restaurants et dans l'artisanat

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 25.12.2024

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

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 5 17 42
Chèques postaux VIII 8481

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

XXXI^e Année

N^o 3

Vendredi, 9 Février 1940

La consommation d'énergie en Suisse en 1938, dans les ménages, hôtels, restaurants et dans l'artisanat.

Par le secrétariat de l'UCS (Ch. Morel).

31: 621.311(494)

Ce n'est qu'avec un certain retard, dû à la mobilisation, que nous sommes à même de publier les résultats pour 1938 de l'enquête que nous répétons chaque année depuis 1931, sur la consommation d'énergie des ménages et de quelques applications thermiques de l'artisanat ¹⁾. En répondant aux questions immuables du questionnaire, plusieurs centrales profitent pour rectifier les chiffres de l'année précédente, ce qui entraîne chaque fois quelques corrections — peu importantes il est vrai — des chiffres correspondants. Ensuite, il y a lieu de retenir que cette fois moins de centrales ont répondu, de sorte qu'il n'est pas possible de comparer les chiffres absolus. Si l'on veut donc faire des comparaisons, il faut s'en tenir aux chiffres spécifiques, p. ex. aux indications par tête de population.

Le tableau I montre que, des réponses reçues, 234 seulement purent être utilisées en 1938, contre 243 en 1937. L'enquête n'englobe donc cette fois que 3 462 000 habitants, soit le 84,3 % de la population totale, contre 86 % l'année précédente. Les considérations qui suivent ne sont valables que pour cette partie de la population, et ne peuvent être étendues sans autre à l'ensemble du pays, car le degré d'électrification des contrées qui manquent à l'appel n'est pas connu.

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

ces applications, sont contenus dans le tableau II, pour les années 1931 à 38. Jusqu'à présent, pour les recettes, on a omis dans le questionnaire de spécifier s'il fallait les indiquer avec ou sans les taxes de location des compteurs. Bien que beaucoup de centrales aient déjà supprimés ou fortement réduits ces taxes, celles-ci sont quand-même susceptibles de modifier les prix dans l'ensemble. Il en sera donc tenu compte à l'avenir. La nouvelle rubrique des armoires frigorifiques, introduite l'année dernière, a dû être presque complètement remaniée, car en bien des endroits les premières estimations n'étaient pas exactes et ont dû être corrigées sur la base des nouvelles constatations.

Les principaux chiffres du tableau II sont représentés graphiquement aux fig. 1 à 8 qui en traduisent l'évolution en pourcents des chiffres de 1931 comme point de départ.

Le nombre des appareils raccordés (rapporté à la tête de population) est en augmentation régulière, à part celui des chaudières pour la nourriture des porcs. La croissance est la plus forte pour les cuisinières d'hôtels et pour les fours de pâtisserie (fig. 1). Si l'on fait abstraction des irrégularités inévitables dans l'allure des courbes, on n'y découvre encore aucun symptôme de saturation du marché.

On arrive à des conclusions analogues pour la puissance totale installée (rapportée également à la tête de population) (fig. 2). Ce qui frappe ici à

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		25	1 504 000	36,6	335 500	4,48
Grandes centrales communales	Plus de 10 000 habitants	26	1 431 000	34,9	416 300	3,44
Moyennes centrales commun.	De 3000 à 10 000 habitants	67	379 000	9,2	95 900	3,95
Petites centrales communales	Moins de 3000 habitants	116	148 000	3,6	36 500	4,06
Total		234	3 462 000	84,3	884 200	3,92

¹⁾ Voir Bull. ASE 1932, No. 19; 1933, No. 22; 1934, No. 18; 1935, No. 23; 1936, No. 19; 1937, No. 21, et 1938, No. 25.

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 ⁸ kWh	moyenne par appareil kWh	moyenne par kW inst. kWh	moyenne par habitant kWh	totales 10 ⁸ 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.														
1938	113 000	32,6	576 000	5,10	166,4	133 000	1 178	231	38,4	8 640	76,5	15,01	2,50	6,50
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
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.														
1938	3 680	1,06	48 500	13,18	14,02	23 300	6 330	480	6,73	1 290	351	26,60	0,37	5,53
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
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.														
1938	175 000	50,6	249 000	1,422	71,9	321 000	1 834	1 290	92,7	10 500	60,0	42,2	3,03	3,27
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
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° Chaudières pour la nourriture des porcs.														
1938	2 120	0,61	5 050	2,38	1,46	4 500	2 120	892	1,30	167	78,7	33,1	0,05	3,71
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
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.														
1938	14 000	4,04	4 280	0,306	1,238	5 600	400	1 308	1,62	577	41,2	134,7	0,167	10,30
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
6° Petits appareils thermiques domestiques.														
1938	1 105 000	319	625 000	0,565	181	89 000	80,5	142	25,7	10 100	9,95	16,17	2,92	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	2,83	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	2,86	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.														
1938	183 000	52,9	37 000	0,202	10,70	6 950	38,0	188	2,01	1 280	6,98	34,6	0,37	18,4
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
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.														
1938	10 200 000	2 950	440 000	0,0431	127,2	160 000	15,68	364	46,2	56 500	5,54	128,5	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
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.														
1938	383	0,11	16 100	42,0	4,65	29 000	75 700	1 800	8,38	795	2 075	49,4	0,23	2,74
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
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.														
1938	721	0,21	8 790	12,2	2,54	8 790	12 190	1 000	2,54	390	541	44,4	0,11	4,43
1937	680	0,19	8 230	12,1	2,33	8 440	12 420	1 025	2,39	375	551	45,5	0,11	4,44
1936	620	0,18	7 650	12,2	2,17	8 200	13 230	1 087	2,32	364	587	47,6	0,10	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.														
1938	7 700	2,22	8 250	1,07	2,38	12 400	1 610	1 500	3,58	1 190	155	144,2	0,34	9,60
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

première vue, c'est la raideur de la courbe des cuisinières d'hôtel. On en déduit que la puissance des appareils ou plutôt des installations devient toujours plus forte, ou que ces derniers temps on installe toujours plus de grandes et très grandes cuisines électriques industrielles. Ceci est confirmé par la fig. 3 qui se rapporte à la *puissance moyenne par appareil*. La tendance général des courbes fait sentir une augmentation de la puissance moyenne, en particulier des cuisinières des deux catégories. La puissance moyenne d'une cuisinière d'hôtel est de 13,18 kW, celle d'une cuisinière de ménage de 5,1 kW, contre 8,66 et 4,27 kW en 1931. Cela tient certainement pour les cuisinières de ménage, à l'utilisation croissante des plaques chauffantes à haute puissance. La puissance moyenne des petits appareils thermiques reste presque stable, un peu supérieure à 500 W, la puissance normale de la plupart des appareils courants de cette catégorie (fers à repasser, réflecteurs paraboliques, petits radiateurs, bouilloires, etc.). Quant aux chauffe-eau, leur puissance moyenne remonte lentement. On peut se demander si cela provient du retour à une décentralisation moins poussée des installations de distribution d'eau chaude, ou à un renforcement des corps

de chauffe pour augmenter la quantité d'eau chaude quotidiennement disponible.

La *consommation d'énergie* (fig. 4) accuse également une tendance croissante, à l'exception des chaudières agricoles. Ces courbes ne présentent encore aucune inflexion qui ferait prévoir un ralentissement de l'augmentation pour les prochaines années.

L'accroissement du nombre d'appareils et de leur puissance entraîne une diminution progressive de la *durée virtuelle d'utilisation* de la puissance installée, c'est-à-dire de l'utilisation des appareils (fig. 5). Cette diminution se fait ressentir, plus ou moins fortement, pour toutes les catégories d'appareils. On ne peut cependant la considérer comme un symptôme inquiétant. En effet, la technique fait toujours de nouveaux progrès, la qualité des appareils s'améliore constamment, et leur multiplicité en diminue la durée moyenne d'utilisation. Les appareils de luxe, tels que les grille-pain ne sont que très peu souvent en service et les coussins-chauffants ne font en général apparition qu'en cas de rhumatismes ou de maladie!

Les *recettes* (fig. 6) augmentent encore à quelques exceptions près, bien que cette allure ascen-

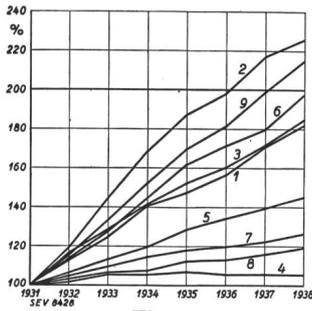


Fig. 1. Evolution du nombre d'appareils raccordés de 1931 à 1938. (1931 = 100.)

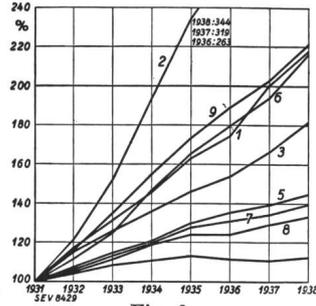


Fig. 2. Evolution de la puissance installée de 1931 à 1938. (1931 = 100.)

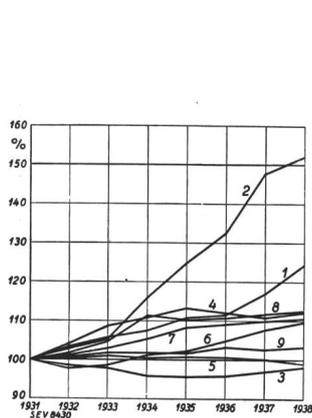


Fig. 3. Evolution de la puissance unitaire par appareil de 1931 à 1938. (1931 = 100.)

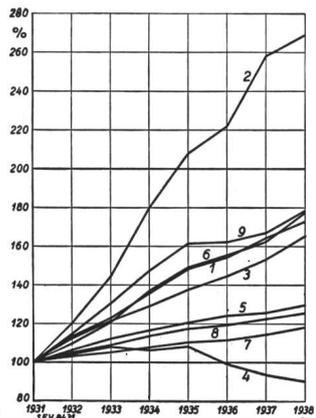


Fig. 4. Evolution de la consommation d'énergie de 1931 à 1938. (1931 = 100.)

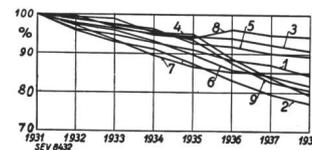


Fig. 5. Evolution de la durée virtuelle d'utilisation de 1931 à 1938. (1931 = 100.)

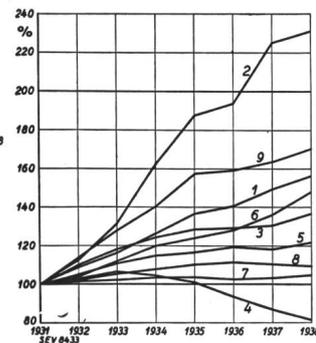


Fig. 6. Evolution des recettes de 1931 à 1938. (1931 = 100.)

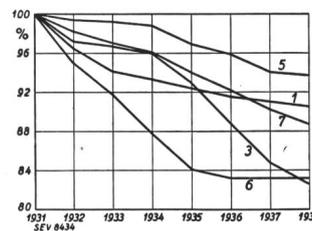


Fig. 7. Evolution des prix de l'électricité pour les applications domestiques de 1931 à 1938. (1931 = 100.)

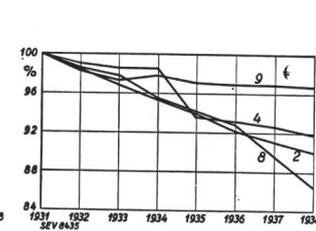


Fig. 8. Evolution des prix de l'électricité pour les applications thermiques dans l'artisanat de 1931 à 1938. (1931 = 100.)

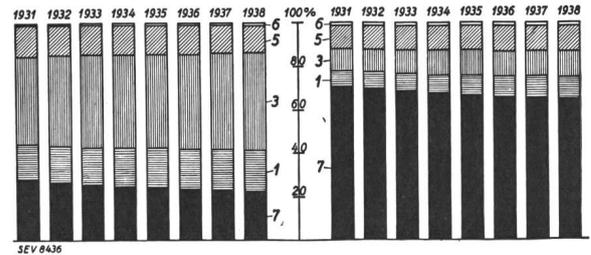


Fig. 9. Consommation. Fig. 10. Recettes. Répartition relative de la consommation et des recettes de 1931 à 1938.

Fig. 1 à 10. Représentations graphiques. Légende générale.

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

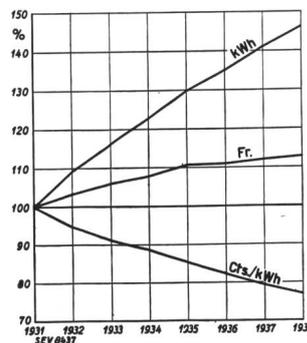


Fig. 11.

Evolution 1931 à 1938 de la consommation de toutes les applications domestiques, des recettes correspondantes et des prix moyens réalisés.

Par conséquent, les *prix moyens* (fig. 7 et 8) ont tous subi une nouvelle baisse. Il est hors de doute qu'en quelques endroits les tarifs nécessitent encore une adaptation, et ces adaptations entraîneront chacune une légère réduction du prix moyen. Toutefois, si la baisse des prix se poursuit à l'allure actuelle, on ne pourra plus envisager avec confiance l'avenir économique de nos centrales. Cette remarque concerne tout particulièrement l'éclairage qui forme toujours encore la pierre d'angle des recettes des centrales et qui doit le rester, si l'on ne veut pas compromettre l'équilibre financier de notre économie électrique toute entière.

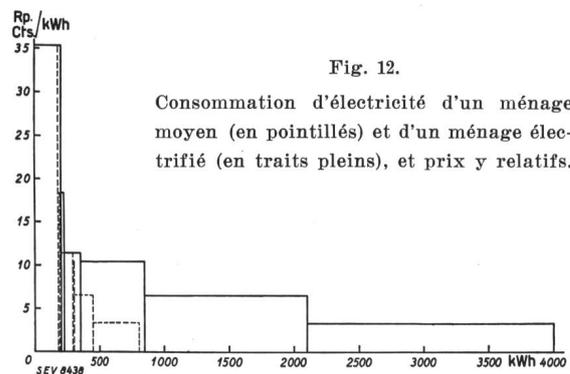


Fig. 12.

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

dante ne soit pas proportionnelle à celle de la consommation. L'exception la plus frappante est celle des fours de boulangeries, pour lesquels la courbe redescend même. Pour l'éclairage, les recettes arrivent tout juste à dépasser légèrement celles de l'année précédente.

Les différentes applications domestiques sont groupées au tableau III. Les participations relatives de chaque application à la vente et aux recettes sont en outre représentées graphiquement par les fig. 9 et 10. Finalement, la fig. 11 donne un aperçu de la consommation, des recettes et des prix moyens pour

Répartition des applications domestiques.

Tableau III.

Consommation annuelle																
Application	1931		1932		1933		1934		1935		1936		1937		1938	
	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	129,0	18,8	133,0	18,7
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	304,0	44,4	321,0	45,2
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	88,0	12,8	89,0	12,5
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	7,0	1,0
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	158,0	23,1	160,0	22,6
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	685,0	100,0	710,0	100,0

Recettes annuelles des entreprises																
Application	1931		1932		1933		1934		1935		1936		1937		1938	
	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	8,43	9,7	8,64	9,9
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	10,20	11,8	10,50	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	10,00	11,6	10,10	11,6
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	1,20	1,4	1,29	1,5
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	56,70	65,5	56,50	65,0
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	86,53	100,0	87,03	100,0

Prix moyens de l'énergie								
Application	1931	1932	1933	1934	1935	1936	1937	1938
	Cts./kWh							
Cuisinières	7,18	6,93	6,76	6,70	6,63	6,57	6,54	6,50
Chauffe-eau	3,96	3,85	3,83	3,80	3,68	3,52	3,36	3,27
Pet. appareils therm.	12,10	12,02	12,00	11,95	11,72	11,60	11,37	11,35
Petits moteurs . . .	22,10	21,00	20,30	19,40	18,60	18,40	18,40	18,40
Lampes	39,80	39,10	38,60	38,20	37,40	36,70	35,90	35,30
Moyenne	15,92	15,10	14,51	14,12	13,59	13,11	12,63	12,27

les applications domestiques considérées dans leur ensemble rapportés aux chiffres de 1931 comme point de départ. Le tableau IV reproduit les mêmes chiffres pour 1938, mais avec les armoires frigorifi-

Répartition des applications domestiques en 1938, y compris les armoires frigorifiques.

Tableau IV.

Application	Consommation annuelles		Recettes annuelles des entreprises		Prix moyen de l'énergie cts./kWh
	10 ⁶ kWh	%	10 ⁶ fr.	%	
Cuisinières	133,0	18,6	8,64	9,8	6,50
Chauffe-eau	321,0	44,8	10,50	12,0	3,27
Frigorifiques	5,6	0,8	0,58	0,7	10,30
Pet. appareils therm.	89,0	12,4	10,10	11,5	11,35
Petits moteurs . . .	7,0	1,0	1,29	1,5	18,40
Lampes	160,0	22,4	56,50	64,5	35,30
Total	715,6	100,0	87,61	100,0	12,25

ques. On voit que celles-ci ne sont pas encore d'importance à modifier sensiblement la situation.

En 1938 chaque ménage a consommé en moyenne 181 kWh pour l'éclairage, 7,9 kWh pour les petits moteurs, 100,8 kWh pour les petits appareils thermiques, 6,3 kWh pour la production de froid, 150,5 kWh pour la cuisine et 363,5 kWh pour la préparation d'eau chaude, soit au total 810 kWh qui

ont rapporté aux centrales 91,10 fr. ou 12,25 cts/kWh.

En partant de ces chiffres et de ceux du tableau II, on peut établir la consommation moyenne probable d'un ménage entièrement électrifié. On arrive à 200 kWh pour l'éclairage, 20 kWh pour les petits moteurs, 130 kWh pour les petits appareils thermiques, 500 kWh pour l'armoire frigorifique, 1250 kWh pour la cuisine et 1900 kWh pour l'eau chaude. Cela fait 4000 kWh qui, aux prix moyens calculés pour 1938, rapporteraient aux centrales la somme respectable de 283,90 fr. Il en résulterait pour l'énergie domestique un prix moyen de 7,1 cts/kWh, pour un ménage entièrement électrifié. Ces chiffres sont reproduits à la fig. 12, en pointillés pour un ménage moyen actuel, en traits pleins pour un ménage entièrement électrifié.

Ces chiffres nous semblent appeler quelques considérations. Si l'on calcule les recettes résultant des principales applications dans un ménage électrifié, on obtient 70,60 fr. pour l'éclairage, 51,50 fr. pour l'armoire frigorifique, 81,25 fr. pour la cuisine et 62,13 fr. pour le chauffe-eau. Or ces quatre postes sont du même ordre de grandeur, bien que les consommations respectives soient fortement différentes. On pourrait en conclure que pour les principales applications domestiques, le produit du prix par

la consommation reste à peu près constant. En d'autres mots, il semble que le consommateur ne s'intéresse ni au nombre de kWh, ni au prix, mais uniquement au montant qu'il doit verser à la fin de l'année. Cette supposition est confirmée jusqu'à un certain point par la constatation faite plus haut que les réductions de tarif de ces dernières années, en particulier pour l'éclairage, ont bien eu pour suite une augmentation sensible de la consommation, mais pas un accroissement correspondant des recettes des centrales. Il serait cependant faux de déduire de cette constatation qu'il ne vaut pas la peine de pousser la consommation. L'avantage économique de l'augmentation des ventes réside dans la meilleure utilisation des installations, car la plus

grande partie du surplus peut être placée pendant les heures creuses, et la meilleure utilisation des usines hydrauliques et des réseaux de distribution équivaut à une réduction sensible du prix de revient par kWh vendu.

D'autre part, on voit également par les chiffres cités qu'une centrale peut jusqu'à quadrupler ses recettes par l'électrification générale des ménages, et cela sans nécessité d'investir des sommes importantes dans les installations de production et surtout de distribution.

Finalement, nous tenons à exprimer nos remerciements à toutes les entreprises qui nous ont permis de mener à bien cette enquête en remplissant consciencieusement les questionnaires reçus.

Mischlicht aus Natriumdampf-Lampen und Glühlampen.

Von J. Guanter, Zürich.

621.327.44

Es werden einige Angaben gemacht über Mischlicht aus Natriumdampflampen und aus Glühlampen. Dieses Licht hat eine Zusammensetzung, die erlaubt, Körperfarben gut zu erkennen. Das besondere bei dieser Lampenkombination ist, dass die Glühlampe die Funktion der für die Natriumdampflampe sonst nötigen Drosselspule übernehmen kann, wenn sie mit der Natriumdampflampe in Serie geschaltet ist und eine ganz bestimmte Charakteristik aufweist. Der Vorteil besteht nicht nur im Wegfall der Drosselspule, sondern auch in der Verbesserung des $\cos \varphi$, der 0,9 und mehr beträgt. Messungen bei einem Mischungsverhältnis von 4680 lm Natriumdampflicht und 2560 lm Glühlampenlicht ergaben eine Gesamtlichtausbeute von 28,3 lm/W.

L'auteur donne quelques indications sur la lumière mélangée émise par des lampes à vapeur de sodium et des lampes à incandescence, lumière qui permet de bien reconnaître la couleur réelle des objets éclairés. Ce qui caractérise cette combinaison, c'est que la lampe à incandescence peut assumer la fonction de la bobine de self que nécessite sans cela la lampe à vapeur de sodium, à condition d'être branchée en série avec elle et de présenter une caractéristique bien déterminée. L'avantage consiste non seulement dans la suppression de la bobine de self, mais encore dans l'amélioration du $\cos \varphi$, qui atteint 0,9 et même davantage. Des mesures effectuées sur un mélange de 4680 lm de lumière au sodium et de 2560 lm de lumière à incandescence ont donné un coefficient d'efficacité global de 28,3 lm/W.

Der Begriff «Mischlicht» ist seit Einführung der Quecksilberdampf-Lampen bekannt, deren Lichtzusammensetzung durch den Mangel an Rotgehalt gekennzeichnet ist. Aus diesem Grunde werden Quecksilber-Lampen mit Glühlampen in ein und derselben Leuchte vereinigt, wodurch ein Mischlicht erzielt wird, das je nach dem Lichtstrom der zugefügten Glühlampen einen mehr oder weniger hohen Rotgehalt besitzt. Licht von tageslichtähnlicher Farbe wird durch Mischung der Lichtströme beider Lampenarten im Verhältnis von 1 : 1 erreicht.

Dieses Mischlicht hat sich sehr bald in zahlreichen industriellen und gewerblichen Betrieben und sogar in der Strassenbeleuchtung eingeführt, da es wirtschaftlicher ist als die ausschliessliche Beleuchtung mit Glühlampen und im Gegensatz zu reinem Quecksilberdampflicht die Gegenstände farbgetreu erscheinen lässt.

Dass auch mit Natriumdampf-Lampen, deren Licht einfarbig gelb ist, was wohl zu einer merklichen Steigerung der Sehschärfe führt, jedoch die Körperfarben entstellt, in Verbindung mit Glühlampen ein angenehmes Mischlicht von hoher Wirtschaftlichkeit erzielt wird, dürfte noch nicht allgemein bekannt sein. Deshalb und wegen seiner besonderen Vorteile sei dieses *Natrium-Mischlicht* etwas näher beschrieben.

Bei Metalldampf-Lampen nimmt mit zunehmender Stromstärke die Spannung der Entladungsstrecke ab, d. h. bei einer gegebenen konstanten Spannung

würde der Strom so hohe Werte annehmen, dass die Zerstörung der Lampe unvermeidlich wäre. Um dies zu verhindern, wird den Metalldampf-Lampen, die nur für Wechselstrom gebaut werden, eine Drosselspule als Widerstand vorgeschaltet, die nur eine geringe Leistung aufnimmt.

Bei Mischlicht mit Quecksilberdampf-Lampen muss die Drosselspule, sofern eine einfache Schaltung gewünscht wird, beibehalten werden. Bei Natriumdampf-Lampen dagegen kann man die Drosselspule durch eine mit der Natriumdampf-Lampe in Serie geschaltete, hinsichtlich Spannung und Leistung eigens bemessene Glühlampe ersetzen. Dadurch werden die Einrichtungskosten von Anlagen, besonders wenn viele Brennstellen vorhanden sind, erheblich vermindert, und man erhält zudem eine Vergrößerung des Lichtstromes jeder Brennstelle.

Für die Reihenschaltung eignen sich nur Natriumdampf-Lampen, die für eine Zündspannung von 220 Volt gebaut sind, also die Typen von 300 und 500 Dlm. Die vorzuschaltenden Glühlampen müssen für 165 Volt gebaut sein und eine Nennleistung von 150 W, bzw. 200 W besitzen. Es dürfen nicht irgendwelche Lampen dieser Spannung oder Leistung sein, sondern es kommen besondere Lampen mit einer Stromaufnahme von 0,92 A (Serie 92), bzw. 1,2 A (Serie 120) in Betracht. Die Eigenart dieser Reihenschaltung bringt es mit sich, dass die Glühlampe unterlastet brennt. Die Gesamtleistungsaufnahme beider Lampen beträgt für die Kombination Na