

<b>Zeitschrift:</b>	Bulletin de l'Association suisse des électriciens
<b>Herausgeber:</b>	Association suisse des électriciens
<b>Band:</b>	45 (1954)
<b>Heft:</b>	17
<b>Rubrik:</b>	Production et distribution d'énergie : les pages de l'UCS

### 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:** 14.01.2026

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

# Production et distribution d'énergie

## Les pages de l'UCS

### Discours présidentiel

prononcé par M. C. Aeschimann à l'assemblée générale de l'UCS à Glaris, le 10 juillet 1954

06.042 : 0621.2 VSE

Messieurs, chers collègues,

Pour les participants aux dernières assemblées générales de l'ASE et de l'UCS, ce fut une agréable surprise d'accueillir l'aimable invitation de M. Muller, conseiller communal, à tenir nos prochaines assises annuelles à Glaris. Pour beaucoup d'entre nous, Glaris est assez peu connue, car elle se trouve à l'écart des voies principales de communication, ce qui d'ailleurs lui confère un charme spécial au point de vue touristique. Aussi avons-nous été très heureux de l'occasion qui nous était offerte de venir jusqu'ici et je tiens, pour commencer, à remercier cordialement la Ville et le Service de l'électricité de Glaris de leur hospitalité, de même que les entreprises qui ont facilité les excursions et les visites intéressantes d'hier. Je remercie et je félicite spécialement aussi nos hôtes aimables et tous leurs auxiliaires de la charmante soirée récréative qu'ils nous ont offerte hier. Les Glaronais qui, comme nous venons de l'apprendre, doivent restreindre dans une certaine mesure le nombre des fêtes locales périodiques, ont néanmoins sacrifié un samedi à notre Union et ils ont prouvé qu'ils savent célébrer tout aussi brillamment les fêtes de leurs hôtes que celles de leurs propres sociétés.

Selon l'usage c'est dans le cercle plus grand de l'ASE que l'on adresse un salut spécial aux personnalités officielles et aux hôtes éminents qui honorent nos assemblées de leur présence. Le professeur Tank s'acquittera cet après-midi de cet agréable devoir, également au nom de notre Union. Néanmoins, je m'en voudrais de ne pas saluer ici les principales autorités représentées à notre assemblée générale. Je citerai notamment: M. Elmer, directeur des travaux publics, représentant du gouvernement cantonal glaronais, M. Stauffacher, président du conseil communal de Glaris et le Dr Fehr, président de la commission de l'électricité de Glaris. Les offices fédéraux sont également représentés, en la personne de M. Lusser, directeur de l'Office fédéral de l'économie électrique et de M. Chavaz, du Service fédéral des eaux. Parmi les délégués des principales associations, je me bornerai à nommer en première ligne M. le professeur Dr Tank, président de l'ASE, M. Thoma, vice-président du comité national suisse de la Conférence mondiale de l'énergie, M. Pfähler, de l'Union des entreprises suisses de transport, M. le Dr Steiner, vice-président de l'Union suisse des consommateurs d'énergie, M. Hochreutiner, président de l'Union des exportateurs d'électricité, M.

Töndury, secrétaire de l'Association suisse pour l'aménagement des eaux et M. Bähler, délégué de l'Union suisse des constructeurs de machines.

Les invités étrangers ont en général l'habitude de venir tous les deux ans à nos grandes assemblées générales. J'ai cependant l'honneur et le plaisir de souhaiter aujourd'hui une cordiale bienvenue à mon ami, le professeur Dr Kromer, membre du conseil du «Badenwerk», qui représente ici nos voisins du Nord.

Nous éprouvons une joie toute particulière à compter parmi nous, à côté de nos anciens présidents de l'USC, MM. Ringwald et Schmidt, mon prédecesseur, M. Frymann. J'éprouve un besoin particulier d'exprimer à M. Frymann les sentiments de notre profonde gratitude pour sa longue et dévouée activité à la tête de notre Union. Il serait parfaitement indiqué d'énumérer ici ses principaux mérites, et si j'y renonce, c'est que cette énumération durera très longtemps et que notre hôte ne me pardonnerait pas de ne pas avoir tenu compte de son aversion pour de pareilles manifestations. C'est pourquoi je me contenterai, au nom de tous et au nom de notre comité, de lui exprimer nos remerciements les plus sincères et les plus cordiaux.

J'aimerais dire aux représentants de la presse que nous apprécions à sa juste valeur l'intérêt qu'ils témoignent aux centrales suisses d'électricité en participant à notre assemblée, admettant d'ailleurs sans autre que, lorsqu'ils jugent sévèrement, ici ou là, notre politique tarifaire ou celle des constructions d'usines, il s'agit, suivant l'adage «qui aime bien, châtie bien», d'un intérêt bienveillant. L'attention avec laquelle les journaux de notre pays suivent les problèmes de l'électricité doit nous apprendre à rechercher une solution moins abstraite de ceux-ci et à tenir compte davantage de l'opinion publique; de son côté, le public commence à mieux comprendre les exigences de notre économie électrique. Nous espérons pouvoir le constater à la fin de cette année, lorsqu'une décision de portée fondamentale sera sortie du scrutin populaire.

Messieurs, au cours des dernières années, il était coutume d'introduire notre assemblée générale par un bref aperçu du développement passé et des perspectives d'avenir de notre économie électrique. Après les perturbations consécutives à la guerre mondiale et jusqu'au rétablissement d'un certain

équilibre, il est clair que la couverture de nos besoins d'énergie constituait notre souci principal. Aujourd'hui, je ne prétendrais pas que nous soyons exempts de tout souci de ce genre; les rigueurs de l'hiver dernier ont posé à plus d'un d'entre nous des problèmes désagréables, qui ont pu, néanmoins, être heureusement résolus grâce à la bonne entente entre les centrales d'électricité. Chacun a pu consulter les statistiques publiées à ce sujet. Vous connaissez tous presque par cœur la liste des usines en construction, et les fluctuations de l'accroissement de la consommation d'énergie au cours de l'année écoulée ont montré à quel point sont incertains les pronostics sur le développement futur de cette consommation. Pour ces diverses raisons, vous me permettrez de passer les chiffres sous silence.

Sans vouloir tirer de conclusions définitives, j'aimerais citer seulement le fait suivant: depuis un certain nombre de mois, l'accroissement de la consommation normale d'énergie électrique dans le pays oscille entre 7 et 9 %, celui du groupe ménages et artisanat étant particulièrement régulier. En Suisse, il n'y a donc encore aucun signe de saturation, comme on pourrait s'y attendre d'après le degré d'électrification atteint à ce jour. Nous pouvons constater, par conséquent, qu'il n'y a actuellement aucune raison de diminuer les efforts déployés pour mettre en valeur nos forces hydrauliques. Il n'est naturellement pas possible d'établir un programme de construction excluant le risque d'édifier une ou deux centrales hydroélectriques quelques années plus tôt qu'il ne serait absolument nécessaire. Etant donné que, d'après les prévisions les plus prudentes, l'utilisation de toutes les forces hydrauliques du pays susceptibles d'être mises en valeur ne suffira plus à couvrir les besoins croissants d'énergie au-delà d'un laps de temps de 25 à 30 ans, on ne saurait commettre de grande erreur dans le programme futur d'aménagement des usines, même si ce programme est poussé activement, comme c'est le cas aujourd'hui. L'erreur possible demeure dans les limites des fluctuations des conditions hydrologiques qui peuvent être égalisées, au besoin, grâce aux possibilités d'exportation d'énergie.

Il ne semble donc pas prématuré d'aborder dès maintenant la question de la couverture ultérieure des besoins d'énergie, lorsque toutes les forces hydrauliques seront mises en valeur; aussi bien est-il compréhensible que les perspectives ouvertes par l'utilisation de l'énergie nucléaire suscitent également dans notre pays un grand intérêt. On l'a vu à l'occasion de l'assemblée annuelle de l'Union suisse des consommateurs d'énergie, après la conférence très intéressante de M. Winiger. De même, les conférences de M. le Dr W. Boveri et du professeur Scherer concernant la construction d'une centrale nucléaire d'essai ont éveillé un très grand écho. La conclusion de M. Winiger est très importante pour nous, à savoir que, pour autant que nous pouvons juger aujourd'hui du développement futur, il ne saurait être question d'un déclassement économique de nos forces hydrauliques, opinion qui a été solidement motivée d'autre part par M. Ailleret, directeur d'Electricité de France.

Je ne reviendrai pas aujourd'hui sur les raisons qui militent en faveur d'une collaboration active des centrales d'électricité et de l'industrie suisse aux recherches et au développement de la production d'énergie atomique. Elles ont fait l'objet de communications remarquables lors de notre dernière assemblée annuelle à Zermatt. Au cours de ces derniers mois, nous nous sommes occupés du montant des annuités et de la forme de collaboration des entreprises électriques; et nous savons aujourd'hui que les entreprises électriques dont nous estimons qu'elles seraient en mesure de collaborer à la construction du réacteur nucléaire projeté se sont déclarées prêtes à le faire, presque sans exception. Nous sommes heureux de ce résultat et voulons espérer que les décisions définitives pourront être prises au plus tard jusqu'au début de cet automne, pour ne pas perdre l'avantage d'une initiative saisie à temps. C'est pourquoi je vous prie, à cette occasion, de faire confiance aux pionniers, de même qu'à votre comité, décidé à prendre en main les intérêts justifiés des entreprises électriques, et de passer éventuellement par-dessus des hésitations d'importance secondaire.

Un autre problème actuel important fait l'objet des études de la commission fédérale des installations électriques, de l'Office fédéral de l'économie électrique et de l'Inspectorat fédéral des installations à courant fort, en prévision de l'équipement du futur réseau aérien à très haute tension en Suisse. Les centrales qui prévoient la construction de lignes à 225 et 400 kV ont été invitées à faire valoir et à motiver leurs intentions. Les questionnaires viennent seulement d'être recueillis, et la coordination des réponses constitue une tâche difficile, mais très importante, qui occupera intensément les autorités compétentes, les différentes entreprises électriques et sûrement aussi notre Union, dans un avenir rapproché.

Je ne voudrais pas accaparer trop longtemps le temps relativement restreint accordé à cette manifestation et qui doit être réservé en première ligne au contact personnel, beaucoup plus important, entre collègues; toutefois, je me permettrai encore de dire quelques mots de questions d'organisation importantes qui se posent à notre Union. Je ne puis que les effleurer aujourd'hui; mais il est probable que nous aurons à nous occuper davantage de ces problèmes l'année prochaine, sur la base d'un rapport plus détaillé.

La collaboration à une centrale nucléaire d'essai, comme aussi l'examen d'un plan général de réseau à très haute tension, sont des exemples typiques de questions qui ne peuvent pas être résolues par des entreprises isolées, mais qui exigent une action commune coordonnée. Le nombre de ces problèmes augmentent d'année en année, et la tendance s'accuse de plus en plus de ne pas les résoudre seulement dans le cadre national, mais d'en faire l'objet d'échanges de vues et même de réglementations internationaux. Du point de vue de la Suisse, la création quasi mensuelle de nouvelles associations, de nouveaux comités et groupes de travail,

paraît parfois exagérée, et il n'est pas toujours facile, notamment pour un petit pays, de donner suite à toutes les invitations de nos collègues étrangers de collaborer avec eux. D'autre part, il serait certainement dangereux de vouloir rester à l'écart de pareils courants. Nous devons tenir compte de la mentalité des pays touchés par la guerre et il est important, pour nous également, de considérer que les moyens financiers énormes mis à la disposition de la reconstruction à l'étranger facilitent l'évolution technique dans une mesure et à une allure que nous n'avions pas supposées. Pour demeurer au courant, au double point de vue technique et économique, il est donc indispensable pour nous d'observer attentivement l'activité internationale dans tous les domaines.

D'autre part, les fortes concentrations dans le domaine de l'économie électrique à l'étranger, en partie à la suite de nationalisations, ont donné naissance à des entreprises qui, quant aux moyens financiers, au personnel, à la documentation, aux institutions de recherche, etc., disposent de possibilités incomparablement plus grandes que nos entreprises suisses. Nous avons d'excellentes raisons d'apprécier les avantages de l'organisation décentralisée de notre économie électrique, mais nous devrions nous efforcer d'éviter l'inconvénient de la dispersion des études et des essais. Ceci est possible par une bonne collaboration de nos membres, que notre Union et son secrétariat ont pour tâche de guider. C'est ainsi que M. Wüger a soumis, il y a un an, une proposition aux comités de nos deux associations, ASE et UCS, tendant à procurer à celles-ci les moyens nécessaires pour l'exécution d'études communes plus nombreuses. Etant donné que la réalisation de cette suggestion touche maintes questions d'organisation non encore éclaircies, nous n'avons pas pu prendre position définitivement à cet égard, mais nous y reviendrons certainement jusqu'à notre prochaine assemblée.

Une activité plus intense du secrétariat exige naturellement du personnel, de la place et de l'argent.

Les questions de personnel ne sont pas faciles à résoudre actuellement, car la haute conjoncture dans l'industrie absorbe tout le personnel technique qualifié. Nous espérons que la question des locaux sera résolue, du moins temporairement, par les décisions à prendre cet après-midi. Les besoins financiers ne pourront être précisés que lorsqu'on sera au clair sur l'organisation future, de sorte que nous n'avons pas encore de projets concrets pour leur couverture. Il en résulte, comme vous l'aurez vu en considérant notre compte annuel, un déficit que nous ne pouvons pas laisser croître d'année en année.

A ces trois points, j'ajouterais encore les remarques suivantes: notre comité a chargé un groupe restreint de travail d'aborder le problème de la formation du personnel nécessaire aux entreprises électriques. Il s'agit tout d'abord seulement d'esquisser le problème, qui entraînera naturellement des mesures à longue échéance. Nous pouvons ima-

giner que notre secrétariat collaborera utilement à la formation de cadres futurs pour les entreprises électriques, dans le domaine de l'exploitation et de l'économie énergétique, en faisant appel, pour ses études, à de jeunes ingénieurs et techniciens et les initiant ainsi à ces problèmes.

Les nouveaux immeubles dont l'ASE propose la construction à la Seefeldstrasse amélioreront les conditions très modestes de logement de notre secrétariat sans créer une grande réserve, il est vrai. On s'est demandé en son temps s'il ne serait pas indiqué de transférer ailleurs le siège de notre secrétariat, car le contact avec les entreprises affiliées est rendu difficile par le grand éloignement de la Seefeldstrasse du centre de la ville. Nous avons pu constater avec l'ASE que cette possibilité demeure ouverte, en ce sens que l'abandon des bureaux réservés à l'UCS ne mettrait pas l'ASE dans l'embarras, ce qui fait que les décisions d'aujourd'hui ne préjudicent en rien cette question pour nous. Il nous est donc d'autant plus facile de recommander à nos membres de donner leur adhésion sans réserve aux propositions mûrement pesées de l'ASE.

Quant aux cotisations, il faut reconnaître qu'elles n'ont pas suivi le renchérissement du coût de la vie et le développement des tâches du secrétariat. Mais on a objecté avec une certaine pertinence que notre échelle de dix catégories de membres ne correspond pas à l'évolution de la situation et que l'on devrait demander aux entreprises de la catégorie 10 une cotisation plus élevée par rapport à celle des autres catégories. D'après nos premiers sondages, les entreprises en question ne s'opposent pas à cette argumentation et nous aimerais convenir avec elles d'un ajustement bénéfique, avant de soumettre la question d'une augmentation éventuelle des cotisations à l'Union entière.

Le comité et le secrétariat tiennent avant tout à manifester leur volonté de servir toujours mieux tous les membres et s'efforcent d'étendre le contact entre ceux-ci, malgré les moyens modestes dont ils disposent. Un premier pas dans ce sens a été réalisé par la nouvelle forme du Bulletin de l'ASE, avec ses «pages de l'UCS». Nous vous en avons expliqué les raisons dans ce périodique et nous espérons conduire cet essai au succès, avec votre aide. Notre dévoué rédacteur, M. Morel, ingénieur, et nous mêmes vous serons très reconnaissants pour toutes suggestions, critiques et surtout contributions sous forme d'articles intéressants.

Il est désagréable pour votre comité d'être obligé de parler de tâches futures et de dépenses correspondantes, en soumettant un compte annuel pas entièrement équilibré; ceci d'autant plus que nous avons dû, cette année, avoir recours à votre générosité par des collectes supplémentaires. A côté de notre requête en faveur de la centrale nucléaire d'essai, je dois en effet citer encore celle en vue du Centenaire de l'EPF, l'année prochaine. Mais vous avez répondu avec beaucoup de compréhension et de générosité, et je ne voudrais pas terminer sans vous en avoir remercié très cordialement.

## Adaptation des méthodes statistiques modernes aux besoins des électriciens

Par Ch. Morel, Zurich

L'introduction des valeurs numériques donne

$$\begin{aligned}
 \bar{x}_1 &= 8,477 & S x_1 &= 729 \\
 \bar{x}_2 &= 15,791 & S x_2 &= 1358 \\
 \bar{y} &= 222,244 & S y &= 19113 \\
 S x_1^2 &= 6809 & S x_1 x_2 &= 12716 \\
 S x_2^2 &= 35746 & S x_1 y &= 179509 \\
 S y^2 &= 6394103 & S x_2 y &= 458168 \\
 N = 86 & ST = 21200 & ST^2 = 7737444 \\
 S_1 &= 630 & S_5 &= 17493 \\
 S_2 &= 14302 & S_6 &= 156360 \\
 S_3 &= 2146350 & S_7 &= 2511397 \\
 S_4 &= 1205 & \\
 S_1 + S_2 + S_3 + 2(S_4 + S_5 + S_6) &= 2511398
 \end{aligned}$$

La concordance entre les deux résultats est bonne; les calculs sont donc exacts jusqu'ici.

$$\begin{aligned}
 b_1 &= \frac{156360 \cdot 1205 - 17493 \cdot 14302}{1205^2 - 14302 \cdot 630} = 8,17 \\
 b_2 &= \frac{17493 \cdot 1205 - 156360 \cdot 630}{1205^2 - 14302 \cdot 630} = 10,24 \\
 B &= \frac{8,17 \cdot 17493 + 10,24 \cdot 156360}{2146350} = 0,813
 \end{aligned}$$

L'équation de régression devient

$$\begin{aligned}
 Y &= 222,24 + 8,17(x_1 - 8,477) + 10,24(x_2 - 15,791) \\
 Y &= 8,17x_1 + 10,24x_2 - 9,16
 \end{aligned}$$

L'analyse de la variance permet de tester si la régression est significative.

La variance de la fonction de régression est proportionnelle à la somme des carrés  $S(Y - \bar{y})^2$ , avec 2 degrés de liberté.

Pour la variance autour du plan de régression et l'erreur résiduelle, il reste  $N - 1 - 2 = 83$  degrés de liberté et la somme des carrés correspondante est  $S(y - \bar{y})^2$ .

L'analyse se présente de la façon suivante (tableau IX):

Tableau IX

Origine de la variation	Somme des carrés	Degré de liberté	Carré moyen
Régression	$S(Y - \bar{y})^2$	2	$CM_r$
Résiduelle	$S(y - \bar{y})^2$	$N - 3 = 83$	$CM_e$
Au total	$S(y - \bar{y})^2$	$N - 1$	—

$$\begin{aligned}
 S(Y - \bar{y})^2 &= b_1 S_5 + b_2 S_6 &= 1744044 \\
 S(y - \bar{y})^2 &= S_3 &= 2146350
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 S(y - \bar{y})^2 &= S_3 - (b_1 S_5 + b_2 S_6) = 402306 \\
 CM_r &= 1744044 : 2 &= 872022 \\
 CM_e &= 402306 : 83 &= 4847,06 \\
 F &= \frac{CM_r}{CM_e} = 180,2^{**}
 \end{aligned}$$

pour

$$\begin{aligned}
 n_1 &= 2 & n_2 &= 120, & F_{0.01} &= 4,79 \\
 n_1 &= 2 & n_2 &= 60, & F_{0.01} &= 4,90
 \end{aligned}$$

La régression est fortement significative. Pour tester les coefficients de régression, on compare leur variance d'échantillonnage ( $s_b^2$ ) à la variance résiduelle ( $s_e^2 = CM_e$ ).

La variance d'échantillonnage des coefficients de régression est:

$$s_{b_1}^2 = \frac{(S_4 S_6 - S_2 S_5)^2}{S_2 (S_1 S_2 - S_4^2)}$$

et

$$s_{b_2}^2 = \frac{(S_4 S_5 - S_1 S_6)^2}{S_2 (S_1 S_2 - S_4^2)}$$

avec deux degrés de liberté, et la variance de l'erreur résiduelle

$$\begin{aligned}
 s_e^2 &= \frac{1}{N - 3} S(y - \bar{y})^2 = \\
 &= \frac{1}{N - 3} [S_3 - (b_1 S_5 + b_2 S_6)]
 \end{aligned}$$

La solution numérique donne

pour  $b_1$ :

$$F = \frac{s_{b_1}^2}{s_e^2} = 7,28^{**}$$

et pour  $b_2$ :

$$F = \frac{s_{b_2}^2}{s_e^2} = 360,0^{**}$$

Dans la table, on trouve, pour  $n_1 = 2$  et  $n_2 = 60$ ,  $F_{0.001} = 4,98$ . Les valeurs trouvées pour  $F$  étant supérieures à ce chiffre, les coefficients de régression sont fortement significatifs.

On aurait abouti à la même conclusion en testant directement les coefficients  $b$  au moyen des formules

$$t = \frac{b_1}{s_e} \sqrt{\frac{S_1 S_2 - S_4^2}{S_2}} \quad \text{et} \quad t = \frac{b_2}{s_e} \sqrt{\frac{S_1 S_2 - S_4^2}{S_1}}$$

avec  $n = N - 3$  degrés de liberté.

Des calculs ci-dessus, on peut tirer les conclusions suivantes:

Entre la chute de recettes ( $y$ ) d'une part et le nombre de locaux d'habitation ( $x_1$ ) et la surface réduite des locaux professionnels ( $x_2$ ) d'autre part,

Tableau X

Abonné N°	Consommation annuelle d'énergie avant le changement de tarif, en dizaines de kWh							
	1944		1945		1946		Total 1944...1946	
	$y_1$	$y_1^2$	$y_2$	$y_2^2$	$y_3$	$y_3^2$	$y_a$	$y_a^2$
1	20	400	21	441	30	900	71	5 041
2	30	900	26	676	40	1 600	96	9 216
3	10	100	17	289	12	144	39	1 521
4	23	529	25	625	37	1 369	85	7 225
5	28	784	45	2 025	28	784	101	10 201
6	15	225	31	961	28	784	74	5 476
7	28	784	26	676	29	841	83	6 889
8	25	625	48	2 304	23	529	96	9 216
9	54	2 916	60	3 600	172	29 584	286	81 796
10	58	3 364	73	5 329	70	4 900	201	40 401
11	58	3 364	81	6 561	78	6 084	217	47 089
12	40	1 600	64	4 096	64	4 096	168	28 224
13	55	3 025	73	5 329	38	1 444	166	27 556
14	25	625	55	3 025	54	2 916	134	17 956
15	34	1 156	45	2 025	34	1 156	113	12 769
16	21	441	41	16 081	26	676	88	7 744
17	76	5 776	46	2 116	35	1 225	157	24 649
18	190	36 100	165	27 225	161	25 921	516	266 256
19	84	7 056	93	8 649	72	5 184	249	62 001
Sommes	874	69 770	1 035	92 033	1 031	90 137	2 940	671 226
Moyennes	46,0	—	54,5	—	54,3	—	51,6	—
Carrés des sommes	763 876	—	1 071 225	—	1 062 961	—	8 643 600	—

il existe une régression fortement significative. La liaison entre la variable dépendante ( $y$ ) et les deux variables indépendantes ( $x_1$  et  $x_2$ ) est assez étroite puisque les 81% de variations de la première s'expliquent par la variabilité des deux dernières.

Les relations décrites et les conclusions qui en sont tirées sont valables dans l'intervalle

$$4 \leq x_1 \leq 17 \text{ et } 1 \leq x_2 \leq 72.$$

#### E. Autre exemple d'une analyse de la variance

La question qui se pose ici est de rechercher l'effet de différentes causes sur la variation de la consommation lors d'un changement de tarif. Les

chiffres de consommation étant connus pour les 3 années qui précèdent le changement, ainsi que pour les deux années qui le suivent, il est possible, par l'analyse de la variance, de séparer les diverses causes de la variation et de mettre en évidence l'effet du nouveau tarif seul.

Les données de départs figurent au tableau X.

La statistique en cause, portant sur 95 valeurs individuelles (soit 19 ménages pendant cinq années successives), on dispose au total de 94 degrés de liberté qu'il s'agit de répartir entre les variances dues aux différentes incidences entrant en ligne de compte.

Tableau X (Suite)

Abonné N°	Consommation annuelle d'énergie après le changement de tarif, en dizaines de kWh						Consommation totale 1944...1948 en dizaines de kWh	
	1947		1948		Total 1947...1948			
	$y_t$	$y_t^2$	$y_p$	$y_p^2$	$y_t$	$y_t^2$	$y_t$	$y_t^2$
1	22	484	20	400	42	1 764	113	12 769
2	34	1 156	40	1 600	74	5 476	170	28 900
3	15	225	22	484	37	1 369	76	5 776
4	73	5 329	70	4 900	143	20 449	228	51 984
5	38	1 444	91	8 281	129	16 641	230	52 900
6	24	576	44	1 936	68	4 624	142	20 164
7	36	1 296	42	1 764	78	6 084	161	25 921
8	58	3 364	40	1 600	98	9 604	194	37 636
9	148	21 904	114	12 996	262	68 644	548	300 304
10	56	3 136	76	5 776	132	17 424	333	110 889
11	78	6 084	102	10 404	180	32 400	397	157 609
12	36	1 296	70	4 900	106	11 236	274	75 076
13	39	1 521	40	1 600	79	6 241	245	60 025
14	54	2 916	51	2 601	105	11 025	239	57 121
15	220	48 400	178	18 769	398	158 404	511	261 121
16	52	2 704	67	4 489	119	14 161	207	42 849
17	53	2 809	82	6 724	135	18 225	292	85 264
18	107	11 449	70	4 900	177	31 329	693	480 249
19	69	4 761	70	4 900	139	19 321	388	150 544
Sommes	1 212	120 854	1 289	99 024	2 501	454 421	5 441	2 117 101
Moyennes	63,9	—	67,8	—	64,9	—	57,3	—
Carrés des sommes	1 468 944	—	1 661 521	—	6 255 001	—	29 604 481	—

Tableau XI

Origine de la variation	Somme des carrés (SC)	Degré de liberté	Carré moyen (CM)
A. années avant / années après	$\frac{1}{N_a} (S y_a)^2 + \frac{1}{N_p} (S y_p)^2 - \frac{1}{N} (S y_t)^2$	1	$CM_A$
B. années avant	$\frac{1}{N_1} (S y_1)^2 + \frac{1}{N_2} (S y_2)^2 + \frac{1}{N_3} (S y_3)^2 - \frac{1}{N_a} (S y_a)^2$	2	$CM_B$
C. années après	$\frac{1}{N_4} (S y_4)^2 + \frac{1}{N_5} (S y_5)^2 - \frac{1}{N_p} (S y_p)^2$	1	$CM_C$
D. années au total	$SC_A + SC_B + SC_C$	4	$CM_D$
E. abonnés	$\frac{1}{5} S y_t^2 - \frac{1}{N} (S y_t)^2$	18	$CM_E$
G. abonnés $\times$ avant/après	$\frac{1}{3} S y_a^2 + \frac{1}{2} S y_p^2 - \frac{1}{N} (S y_t)^2 - SC_B - SC_E - SC_C$	18	$CM_G$
R. reste	$SC_T - SC_D - SC_E - SC_G$	54	$CM_R$
T. au total	$S y_1^2 + S y_2^2 + S y_3^2 + S y_4^2 + S y_5^2 - \frac{1}{N} (S y_t)^2$	94	—

$$N_1 = N_2 = N_3 = N_4 = N_5 = 19; \quad N_a = N_1 + N_2 + N_3 = 57; \quad N_p = N_4 + N_5 = 38; \quad N = N_a + N_p = 95$$

Le premier groupe de facteurs comprend les différentes années ou plutôt les incidences caractéristiques pour chaque année, en particulier puisqu'il s'agit des dernières années de la période de guerre et des premières années de l'après-guerre, le manque plus ou moins prononcé de combustibles, la pénurie de gaz d'éclairage, la suppression de l'obscurcissement, etc., tous facteurs exerçant une influence marquée sur la consommation de ménages sans cuisinière électrique. Dans ce premier groupe, qui dispose de  $n = 4$  degrés de liberté (cinq années en cause), on peut séparer la variance entre les années avant et celles après le changement de tarif (A, variance «années avant/années après»,  $n = 1$ ) de la variance entre les années précédant le changement (B, variance «années avant»,  $n = 2$ ) et de

duelle des abonnés (G, variance «abonnés  $\times$  avant/après»), qui dispose de 18 degrés de liberté. On pourrait également prendre en considération l'influence différenciée de l'ancien tarif et du nouveau tarif (variances «abonnés  $\times$  avant»,  $n = 36$  et «abonnés  $\times$  après»,  $n = 18$ ). On préfère cependant prendre la combinaison de ces deux dernières variances comme variance résiduelle (R), servant de mesure pour tester les autres variances.

L'analyse se présente de la façon suivante (tableau XI):

Les carrés moyens (CM) s'obtiennent en divisant les sommes des carrés (SC) par le degré de liberté correspondant.

Le calcul fournit les sommes des carrés suivantes:

$$\begin{aligned}
 SC_A &= 8643600 : 57 + 6255001 : 38 - 29604481 : 95 &= 4621,3 \\
 SC_B &= (763876 + 1071225 + 1062961) : 19 - 8643600 : 57 &= 887,5 \\
 SC_C &= (1468944 + 1661521) : 19 - 6255001 : 38 &= 156,0 \\
 SC_D &= (763876 + 1071225 + 1062961 + 1468944 + 1661521) : 19 - 29604481 : 95 &= 5664,8 \\
 SC_E &= 2117101 : 5 - 29604481 : 95 &= 111793,9 \\
 SC_G &= 671226 : 3 + 454421 : 2 - 29604481 : 95 - SC_B - SC_C - SC_E &= 26849,0 \\
 SC_R &= SC_T - (SC_D + SC_E + SC_G) &= 16244,2 \\
 SC_T &= 69770 + 92033 + 90137 + 120854 + 99024 - 29604481 : 95 &= 160191,9
 \end{aligned}$$

la variance entre les années le suivant immédiatement (C, variance «années après»,  $n = 1$ ). La somme de ces trois variances donne la variance «années» (D).

Un autre facteur très important est la diversité entre les abonnés. On déterminera donc la variance entre les abonnés (E, variance «abonnés»), pour laquelle  $n = 19$  (18 abonnés).

Finalement, les variances qui restent encore se rapportent aux différentes interactions. Parmi celles-ci, il convient de retenir l'influence différenciée du changement de tarif sur la consommation indivi-

On peut alors dresser le tableau suivant (XII):

Tableau XII

Facteur	SC	n	CM	F	$F_{0,05}$ ( $n_2=60$ )	$F_{0,01}$ ( $n_2=60$ )
A	4 621,3	1	4621,3	15,37**	4,001	7,077
B	887,5	2	443,8	1,47°	3,151	4,978
C	156,0	1	156,0	0,52°	4,001	7,077
D	5 664,8	4	1416,2	4,71**	2,525	3,649
E	111 793,9	18	6210,8	20,65**	1,8	2,3
G	26 489,0	18	1471,6	4,89**	1,8	2,3
R	16 244,2	54	300,8	—	—	—
T	160 191,9	94	—	—	—	—

Dans ce tableau, on a fait usage du test *F*. Pour chaque ligne la valeur indiquée de la fonction *F* est égale au rapport du Carré moyen (par exemple  $CM_A$ ) au carré moyen du reste ( $CM_R$ ). Les deux dernières colonnes contiennent pour les degrés de libertés entrant en considération, les valeurs de  $F_{0.05}$  et  $F_{0.01}$ . Les valeurs fortement significatives sont munies d'un double astérisque. Les valeurs affligées d'un zéro correspondent à des divergences fortuites.

On constate tout d'abord, comme il fallait s'y attendre, que la variance entre abonnés (E) est en elle-même très forte et, en plus, fortement significative par rapport à la variance résiduelle (R). Une autre constatation qui n'étonne guère est que les variances «années avant» (B) et «années après» (C) ne diffèrent que fortuitement de la variance résiduelle.

Reste à examiner l'influence du changement de tarif. Pour cela, on dispose des deux facteurs A et G. L'influence différenciée du changement sur la consommation individuelle de chaque abonné (G) est significative par rapport à la variance résiduelle. On peut donc s'en servir comme mesure de l'influence du changement sur la consommation en général (A). Si l'on compare ces deux valeurs, on obtient pour F une valeur égale à 3,14. Pour  $n_1 = 1$  et  $n_2 = 18$ , on trouve dans les tables  $F_{0.05} = 4,414$ . La divergence entre A et G n'est donc pas significative. Que faut-il conclure de cela? Le changement de tarif a exercé une forte influence sur la consommation de chaque abonné pris individuellement. Cependant, vu l'extrême turbulence entre les abonnés (la plupart ont augmenté, tandis que d'autres ont diminué leur consommation), l'influence du changement sur la consommation en général reste dans les limites de la dispersion propre à ces abonnés. Cette conclusion est d'ailleurs confirmée par la comparaison des différences entre les moyennes individuelles avant et après. Le calcul de *t* donne, dans ce cas, 1,392, alors que pour  $n = 18$ ,  $t_{0.05} = 2,101$ . La différence est donc fortuite.

#### *F. Application des distributions statistiques*

Un problème qui se pose chaque jour à l'exploitant est celui du dimensionnement d'un raccordement, d'un feeder, d'un transformateur, etc. La plupart des praticiens se basent sur leur expérience et appliquent des coefficients empiriques. Or, il est possible de calculer, lorsqu'on connaît la probabilité élémentaire d'un événement, quelle est la probabilité pour que 1 ou 2 ou 3 ou  $k$  événements semblables se produisent simultanément. Si l'on se fixe à l'avance cette probabilité ou plutôt la probabilité complémentaire, c'est-à-dire la probabilité pour qu'il ne se produise pas simultanément plus de  $k$  événements, on peut en déduire le nombre  $k$ , à condition qu'on connaisse la loi de la distribution en cause.

Si  $\varphi(x)$  est la loi de distribution,  $m$  le nombre maximum d'événements possibles et  $P_k$  la probabilité que  $k$  ne soit pas dépassé, on peut poser, d'une façon tout à fait générale

$$P_k = \sum_{x_{k+1}}^m \varphi(x)$$

lorsque la distribution est une fonction discontinue et

$$P_k = \int_{x_{k+1}}^{\infty} \varphi(x) dx$$

lorsqu'il s'agit d'une fonction continue.

Par événement, on peut entendre l'enclenchement d'un appareil tel qu'une cuisinière, un four industriel, etc. Le problème se présente sous sa forme la plus simple lorsqu'il s'agit d'un certain nombre d'appareils de même puissance unitaire et de même probabilité élémentaire, par exemple, de radiateurs électriques de 1200 W sans possibilité de réglage.

La partie la plus délicate du calcul consiste à déterminer la probabilité élémentaire à faire intervenir. On appliquera pour cela les lois du calcul des probabilités (théorème d'addition pour la probabilité  $a$  ou  $b$ , théorème de multiplication pour la probabilité  $a$  et  $b$ ; combinaison pour des cas plus compliqués). Nous renvoyons à ce sujet à l'étude remarquable de R. Henzi<sup>1)</sup>.

L'exemple pratique que nous voulons traiter ici se formule de la façon suivante.

Un réseau alimente 80 chauffages d'églises de 47 kW chacun en moyenne. En vertu du tarif en usage, ils ne doivent fonctionner qu'au tiers de leur puissance nominale pendant les jours ouvrables. Quel est leur apport probable à la pointe du réseau qui se produit entre 0700 et 0830 h, lorsqu'on sait que, durant 126 jours ouvrables du semestre d'hiver, ces chauffages ont été appelés à fonctionner 57 fois entre les heures indiquées.

Sans doute possible, il s'agit ici d'une distribution binomiale, dont il faut déterminer les paramètres  $m$  et  $p$ .

La moyenne  $\mu$  est égale au nombre moyen d'enclenchements par jour ouvrable

$$\mu = \frac{57}{126}$$

Le nombre d'enclenchements simultanés possibles est égal au nombre total d'installations de chauffage:

$$m = 80$$

De la relation  $\mu = m p$ , on déduit la valeur du paramètre  $p$ :

$$p = \frac{\mu}{m} = \frac{57}{126.80} = 0,00565476$$

$$1 - p = 0,99434524$$

La formule de la probabilité recherchée s'écrit:

$$P_k = \sum_{x_{k+1}}^{80} \binom{80}{x} 0,00565476^x \cdot 0,99434524^{80-x}$$

Le facteur  $p$  étant très faible, on a avantage à calculer la probabilité complémentaire  $1 - P_k$  qui s'écrit:

$$1 - P_k = \sum_0^{x_k} \binom{80}{x} 0,00565476^x \cdot 0,99434524^{80-x}$$

<sup>1)</sup> Revue Polytechnique Suisse, 68<sup>e</sup> année, N° 13 (1.4.1950).

Pour éviter de devoir calculer les coefficients binomiaux  $\binom{80}{x}$ , on se sert de la formule de récursion suivante:

$$\varphi(x+1) = \varphi(x) \cdot \frac{p}{1-p} \cdot \frac{m-x}{x+1}$$

en partant de la valeur  $\varphi(0)$  facile à déterminer. Dans notre cas, on a

$$\varphi(0) = \binom{80}{0} 0,00565476^o \cdot 0,99434524^{80} = 0,635296$$

Le calcul qui suit est condensé dans le tableau XIII:

Tableau XIII						
$x$	$\varphi(x)$	$\frac{p}{1-p} \cdot \frac{m-x}{x+1}$	$\varphi(x+1)$	$\Sigma \varphi(x+1)$	$x_k$	$P_k = 1 - \Sigma \varphi(x+1)$
—				0,635296	0	0,364704
0	0,635296	0,00568692 · 80	0,289030	0,924326	1	0,075674
1	0,924326	0,00568692 · $\frac{79}{2}$	0,064926	0,989252	2	0,010748
2	0,989252	0,00568692 · $\frac{78}{3}$	0,009600	0,998852	3	0,001148
3	0,998852	0,00568692 · $\frac{77}{4}$	0,001051	0,999903	4	0,000097

Pour être certain de n'avoir aucune surprise désagréable, il faut fixer la probabilité  $P_k$  à 0,001 (ou 1%). Ce faisant, on court le risque que, dans un cas sur mille, la charge simultanée sera plus forte que la limite correspondante. Dans l'exemple ci-dessus, la valeur de  $P_k$  la plus voisine de 0,001 ( $P_k = 0,001148$ ) est celle qui correspond à  $x_k = 3$ , c'est-à-dire que 3 enclenchements simultanés ne seront dépassés que dans un cas sur mille. Ce risque est si faible l'on peut chiffrer l'apport probable à la pointe à

$$3 \cdot \frac{47}{3} = 47 \text{ kW}$$

Si nous nous étions servis de la formule de Poisson<sup>1)</sup>, nous aurions abouti à un résultat tout à fait analogue. Nous aurions trouvé, avec

$$\lambda = \frac{57}{126} = 0,452$$

pour que la charge de 47 kW soit dépassée,

$$P_3 = 0,00122$$

On reconnaît ainsi que la formule de Poisson fournit ici une approximation déjà suffisante pour

<sup>1)</sup> Pour la loi de Poisson, la formule de récursion est

$$\varphi(x+1) = \varphi(x) \cdot \frac{\lambda}{x+1}$$

la pratique. L'avantage de son application réside dans la simplicité de sa formule de récursion qui abrège sensiblement les calculs.

### Conclusions

Nous avons vu tout au cours de cette étude que l'application des méthodes statistiques modernes repose sur la probabilité. On dresse une hypothèse et conclut au rejet ou au non-rejet de celle-ci en admettant que, une fois sur vingt ou cent ou mille, cette conclusion pourra être fausse. Nous croyons devoir insister ici sur ce fait pour éviter tout malentendu et pour fixer le degré de certitude de l'information donnée par l'investigation statistique.

Les méthodes esquissées dans cette étude n'en restent pas moins, pour qui sait s'en servir, un instrument puissant qui mérite une application toujours plus générale aux différents problèmes qui nous préoccupent.

Si la présente étude réussit à attirer l'attention des électriques sur les multiples possibilités que leur réserve l'emploi des méthodes statistiques modernes, nous estimons qu'elle aura rempli le but qu'elle s'était proposée.

Pour terminer, nous tenons à remercier tous ceux qui nous ont fourni les données pour les exemples pratiques, et tout spécialement M. le professeur A. Linder qui nous a guidés dans nos recherches.

### Bibliographie

- (1) R.-A. Fisher: *Les méthodes statistiques adaptées à la recherche scientifique* (traduit de l'anglais par le Dr. Ivan Bertrand), Presses Universitaires de France, 1947.
- (2) A. Linder: *Statistische Methoden für Naturwissenschaftler, Mediziner und Ingenieure*, Editions Birkhäuser, Bâle, 2<sup>e</sup> édition 1951.
- (3) A. Vessereau: *Méthodes statistiques en biologie et en agronomie*. J.-B. Baillière & Fils, Editeurs, Paris, 1948.
- (4) A. Vessereau: *La statistique*, Collection «Que sais-je?», Presses Universitaires de France, 1947.
- (5) Ag. Laurent: *La méthode statistique dans l'industrie*, Collection «Que sais-je?» Presses Universitaires de France, 1950.
- (6) Ch. Bacher et S. Letestu: *Le contrôle de la qualité des produits manufacturés*. Editions du Griffon, Neuchâtel, 1950.
- (7) A. Monjalon: *Introduction à la méthode statistique*. Librairie Vuibert, Paris, 1954.

## Communications de nature économique

### Extrait des rapports de gestion des centrales suisses d'électricité

*(Ces aperçus sont publiés en groupes de quatre au fur et à mesure de la parution des rapports de gestion et ne sont pas destinés à des comparaisons)*

On peut s'abonner à des tirages à part de cette page

	Elektrizitätswerk Basel		Gemeindewerke Uster		Industrielle Betriebe Interlaken		Städtische Werke Zofingen	
	1953	1952	1952/53	1952 <sup>1)</sup>	1953	1952	1953	1952
1. Production d'énergie . . . kWh	154 336 200	165 093 200	—	—	5 671 600	5 575 600	—	—
2. Achat d'énergie . . . kWh	378 660 660	376 621 130	18 652 760	14 231 981	8 526 901	8 001 840	25 342 200	23 259 050
3. Energie distribuée . . . kWh	489 460 628	493 687 300	17 778 405	13 468 155	14 198 501	13 577 440	25 342 200	23 259 050
4. Par rapp. à l'ex. préc. %	— 0,9	+ 4,9	104 700	—	+ 4,6	+ 4,6	+ 8,96	+ 8,28
5. Dont énergie à prix de déchet . . . . . kWh	52 901 670	69 353 850	2 431 700	1 962 750	30 300	38 700	—	—
11. Charge maximum . . . kW	100 500	95 500	4 100	3 610	2 780	2 610	4 953	4 699
12. Puissance installée totale kW	576 529	556 621	32 272	30 924	18 205	16 854	—	—
13. Lampes . . . . . { nombre kW	1 038 922	1 012 013	55 962	54 771	71 500	70 500	47 301	46 804
14. Cuisinières . . . . . { nombre kW	16 054	15 266	1 048	968	680	607	976	942
15. Chauffe-eau . . . . . { nombre kW	118 337	112 729	6 674	6 215	4 591	4 103	6 471	6 074
16. Moteurs industriels . . . . . { kW nombre	52 214	50 174	2 802	2 737	2 075	1 940	4 857	4 784
21. Nombre d'abonnements . . .	138 405	133 365	7 946	7 613	3 662	3 577	—	—
22. Recette moyenne par kWh cts.	5,63	5,37	6,678	6,662	9,9	9,9	5,39	5,41
<i>Du bilan:</i>								
31. Capital social . . . . . fr.	—	—	—	—	—	—	—	—
32. Emprunts à terme . . . »	—	—	—	—	—	—	—	—
33. Fortune coopérative . . . »	—	—	—	—	—	—	—	—
34. Capital de dotation . . . »	17 801 778	16 924 740	—	—	650 000	650 000	—	—
35. Valeur comptable des inst. »	14 600 001	13 300 001	756 002	643 002	1 714 200	1 612 200	260 002	190 002
36. Portefeuille et participat. »	30 000 001	26 820 001	5	5	11 100	11 100	—	—
37. Fonds de renouvellement »	21 015 983	21 147 947	158 000	128 000	400 000	326 000	—	—
<i>Du compte profits et pertes:</i>								
41. Recettes d'exploitation . fr.	27 958 207	26 920 634	1 187 569	844 301	1 251 300	1 171 800	304 561	287 369
42. Revue du portefeuille et des participations . . . »	1 071 162	979 692	—	—	37 500	40 700	—	—
43. Autres recettes . . . »	446 226	532 651	—	—	—	—	—	—
44. Intérêts débiteurs . . . »	656 309	976 447	—	—	53 100	46 800	—	—
45. Charges fiscales . . . »	347 635	339 537	—	—	6 300	4 500	—	—
46. Frais d'administration . . . »	4 760 758	4 863 468	110 341	93 005	123 700	117 700	—	—
47. Frais d'exploitation . . . »	3 699 737	3 393 705	145 080	200 566	150 800	167 000	168 000	149 780
48. Achat d'énergie . . . »	8 883 018	7 632 445	684 063	517 169	306 900	304 800	937 978	896 671
49. Amortissements et réserves »	4 278 138	4 727 375	127 077	90 953	410 700	321 000	196 637	190 000
50. Dividende . . . . . »	—	—	—	—	—	—	—	—
51. En % . . . . . »	—	—	—	—	—	—	—	—
52. Versements aux caisses publiques . . . . . »	6 850 000	6 500 000	50 000	37 500	210 000	213 000	50 000	50 000
<i>Investissements et amortissements:</i>								
61. Investissements jusqu'à fin de l'exercice . . . . . fr.	86 491 369	82 749 598	3 090 183	2 850 106	5 546 400	5 276 200	3 020 000	2 745 000
62. Amortissements jusqu'à fin de l'exercice . . . . . »	71 891 368	69 449 597	2 334 181	2 207 104	3 832 200 <sup>2)</sup>	3 664 000 <sup>2)</sup>	—	—
63. Valeur comptable . . . . . »	14 600 001	13 300 001	756 002	643 002	1 714 200	1 612 200	496 000	417 000
64. Soit en % des investissements . . . . .	16,9	16,1	24,46	22,56	30,9	30,5	—	—

<sup>1)</sup>: seulement 9 mois (1.1.—30.9.52)

<sup>2)</sup>: fonds de réserve de Fr. 60 000.— exclus

### Statistique de l'énergie électrique

des entreprises livrant de l'énergie à des tiers

Elaborée par l'Office fédéral de l'économie électrique et l'Union des Centrales Suisses d'électricité

Cette statistique comprend la production d'énergie de toutes les entreprises électriques livrant de l'énergie à des tiers et disposant d'installations de production d'une puissance supérieure à 300 kW. On peut pratiquement la considérer comme concernant *toutes* les entreprises livrant de l'énergie à des tiers, car la production des usines dont il n'est pas tenu compte ne représente que 0,5 % environ de la production totale.

La production des chemins de fer fédéraux pour les besoins de la traction et celle des entreprises industrielles pour leur consommation propre ne sont pas prises en considération. La statistique de la production et de la distribution de ces entreprises paraît une fois par an dans le Bulletin.

Mois	Production et achat d'énergie												Accumulation d'énergie				Exportation d'énergie			
	Production hydraulique		Production thermique		Energie achetée aux entreprises ferroviaires et industrielles		Energie importée		Energie fournie aux réseaux		Déférence par rapport à l'année précédente	Energie emmagasinée dans les bassins d'accumulation à la fin du mois	Déf. constatées pendant le mois — vidange + remplissage							
	1952/53	1953/54	1952/53	1953/54	1952/53	1953/54	1952/53	1953/54	1952/53	1953/54	1952/53	1953/54	1952/53	1953/54	1952/53	1953/54				
	en millions de kWh												%		en millions de kWh					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
Octobre ....	858	897	4	12	39	32	35	26	936	967	+ 3,3	1283	1369	+ 66	- 43	81	100			
Novembre ..	820	797	1	17	27	19	40	101	888	934	+ 5,2	1244	1183	- 39	- 186	74	67			
Décembre ..	857	719	2	34	24	18	57	192	940	963	+ 2,5	1107	872	- 137	- 311	81	61			
Janvier ....	835	699	4	27	21	21	93	221	953	968	+ 1,6	772	596	- 335	- 276	79	51			
Février ....	723	636	4	33	20	16	98	213	845	898	+ 6,3	447	324	- 325	- 272	67	51			
Mars .....	773	701	2	17	23	19	87	166	885	903	+ 2,1	252	187	- 195	- 137	69	46			
Avril .....	850	807	1	5	30	24	17	73	898	909	+ 1,2	285	146	+ 33	- 41	111	69			
Mai .....	954	958	3	2	34	34	17	40	1008	1034	+ 2,6	520	313	+ 235	+ 167	158	126			
Juin .....	1028	1048	1	1	53	60	20	27	1102	1136	+ 3,0	829	695	+ 309	+ 382	185	203			
Juillet .....	1092	1			48		10		1151			1269		+ 440		223				
Août .....	1075		1		48		5		1129			1391		+ 122		226				
Septembre ..	904		7		47		7		965			1412 <sup>a)</sup>		+ 21		145				
Année .....	10769	31			414		486		11700							1499				
Oct.-mars ...	4866	4449	17	140	154	125	410	919	5447	5633	+ 3,4					451	376			
Avril-juin ...	2832	2813	5	8	117	118	54	140	3008	3079	+ 2,4					454	398			

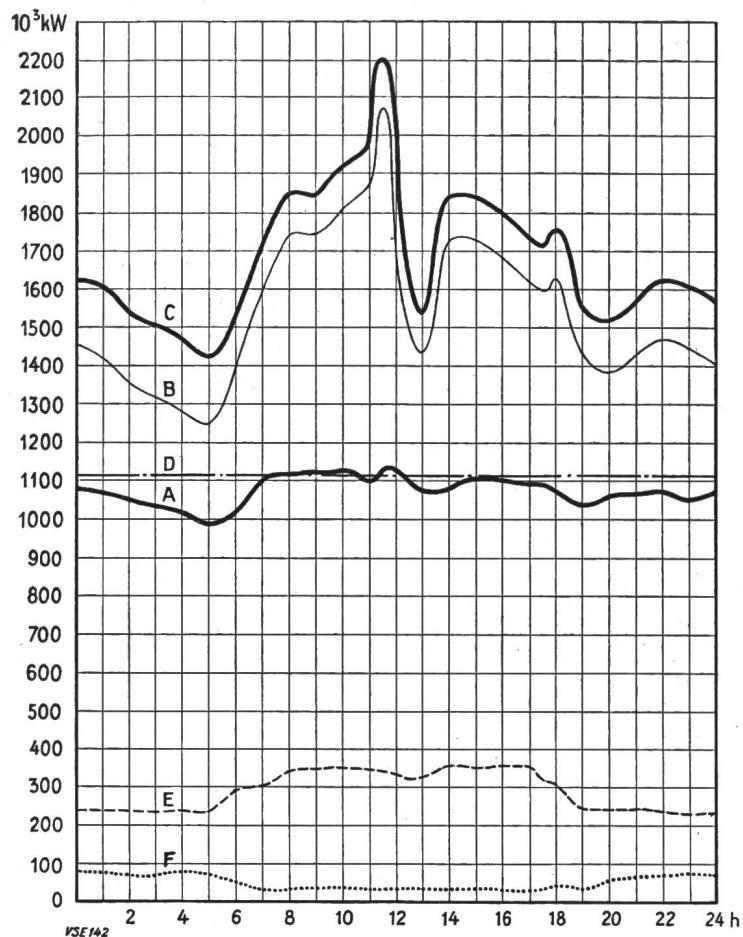
Mois	Distribution d'énergie dans le pays																	
	Usages domestiques et artisanat		Industrie		Electro-chimie, métallurgie, thermie		Chaudières électriques <sup>1)</sup>		Traction		Pertes et énergie de pompage <sup>2)</sup>		Consommation en Suisse et pertes					
	1952/53	1953/54	1952/53	1953/54	1952/53	1953/54	1952/53	1953/54	1952/53	1953/54	1952/53	1953/54	1952/53	1953/54	1952/53	1953/54	1952/53	1953/54
	en millions de kWh																	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Octobre ....	370	394	147	162	120	112	35	24	55	43	128	132	810	834	+ 3,0	855	867	
Novembre ..	379	411	141	161	99	101	23	10	58	58	114	126	785	851	+ 8,4	814	867	
Décembre ..	407	435	141	166	104	97	25	4	64	67	118	133	830	895	+ 7,8	859	902	
Janvier ....	417	445	150	164	105	96	14	5	65	71	123	136	857	907	+ 5,8	874	917	
Février ....	372	407	138	158	93	91	8	4	61	63	106	124	769	839	+ 9,1	778	847	
Mars .....	382	404	145	160	106	106	10	5	64	61	109	121	802	847	+ 5,6	816	857	
Avril .....	340	379	131	148	125	125	39	22	45	56	107	110	740	813	+ 9,9	787	840	
Mai .....	339	379	133	151	118	128	97	68	41	47	122	135	741	819	+ 10,5	850	908	
Juin .....	330	351	136	154	122	127	151	116	44	42	134	143	749	793	+ 5,9	917	933	
Juillet .....	326		136		126		156		50		134		757			928		
Août .....	336		133		127		135		46		126		756			903		
Septembre ..	355		147		114		42		41		121		770			820		
Année .....	4353		1678		1359		735		634		1442 (100)		9366			10201		
Oct.-mars ...	2327	2496	862	971	627	603	115	52	367	363	698 (28)	772 (32)	4853	5173	+ 6,6	4996	5257	
Avril-juin ...	1009	1109	400	453	365	380	287	206	130	145	363 (37)	388 (50)	2230	2425	+ 8,7	2554	2681	

<sup>1)</sup> Chaudières à électrodes.

<sup>2)</sup> Les chiffres entre parenthèses représentent l'énergie employée au remplissage des bassins d'accumulation par pompage.

<sup>3)</sup> Colonne 15 par rapport à la colonne 14.

<sup>4)</sup> Energie accumulée à bassins remplis: Sept. 1953 = 1555 Mio kWh.

Diagramme de charge journalier du mercredi16 juin 1954**Légende:**

<b>1. Puissances disponibles:</b>	$10^3 \text{ kW}$
Usines au fil de l'eau (0-D) . . . . .	1125
Usines à accumulation saisonnière (au niveau maximum) . . . . .	1342
Puissance totale des usines hydrauliques . . . . .	2467
Réserve dans les usines thermiques . . . . .	155

**2. Puissances constatées:**

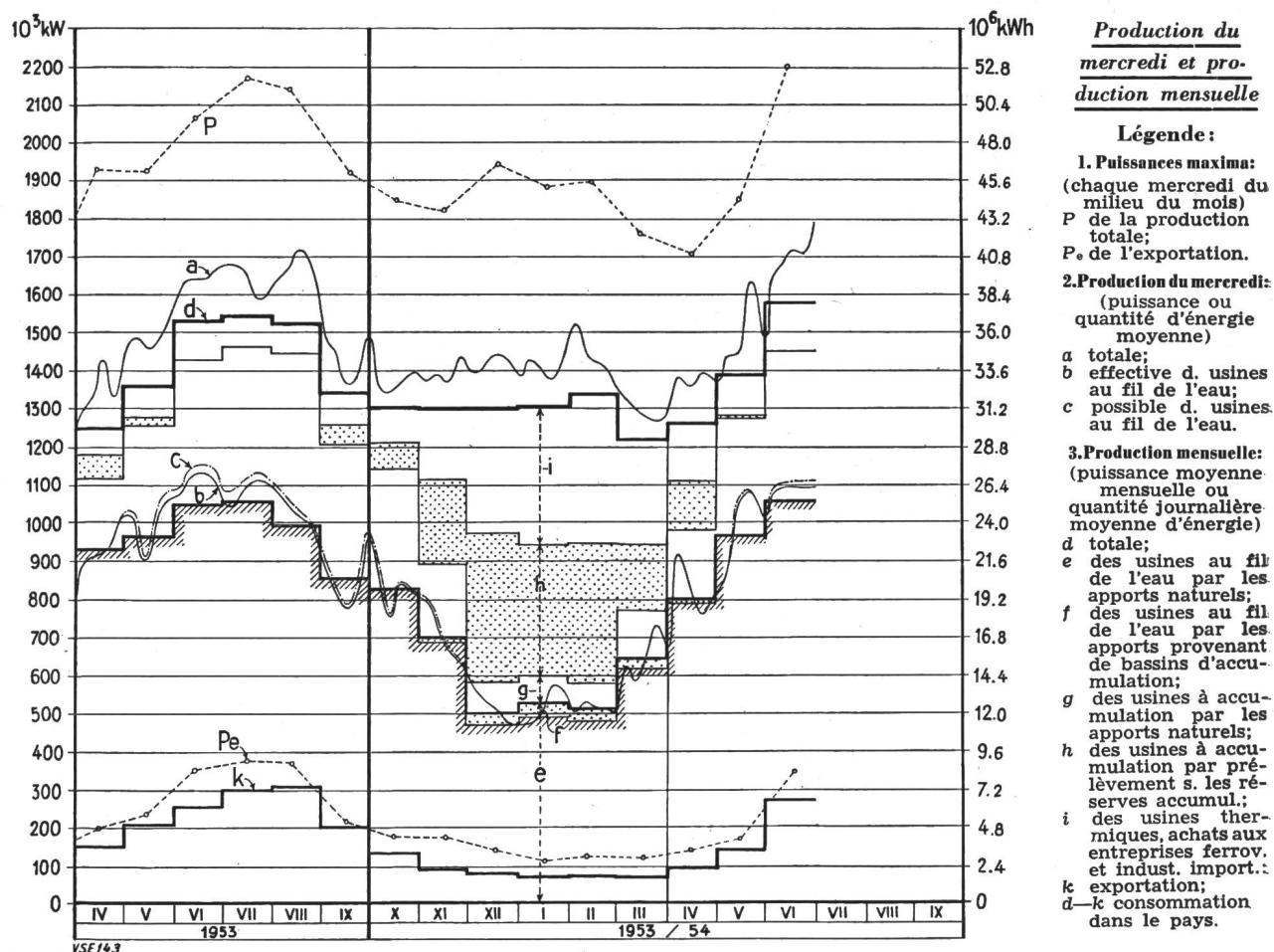
- 0—A Usines au fil de l'eau (y compris usines à bassin d'accumulation journalière et hebdomadaire).
- A—B Usines à accumulation saisonnière.
- B—C Usines thermiques + livraisons des usines des CFF, de l'industrie et importation.
- 0—E Exportation d'énergie.
- 0—F Importation d'énergie.

**3. Production d'énergie  $10^6 \text{ kWh}$** 

Usines au fil de l'eau . . . . .	26,3
Usines à accumulation saisonnière . . . . .	11,6
Usines thermiques . . . . .	0,0
Livraisons des usines des CFF et de l'industrie . . . . .	2,1
Importation . . . . .	1,1
Total, Mercredi, le 16 juin 1954 . . . . .	41,1
Total, Samedi, le 19 juin 1954 . . . . .	36,2
Total, Dimanche, le 20 juin 1954 . . . . .	28,3

**4. Consommation d'énergie**

Consommation dans le pays . . . . .	34,2
Exportation d'énergie . . . . .	6,9



## Deux alternateurs explosent dans une centrale canadienne<sup>1)</sup>

621.313.12.004.7(71)

<sup>1)</sup> voir Bull. ASE Vol. 45(1954), n° 11, p. 436, resp. Prod. et Distr. d'énergie, Vol. 1(1954), n° 2, p. 24.

Selon un communiqué paru dans le Bulletin de l'ASE, Vol. 45(1954), n° 12, p. 477, ce n'est pas une fuite dans le système de refroidissement par hydrogène qui fut à l'origine des deux explosions, mais bien un important défaut mécanique à l'intérieur des machines à la suite duquel les conduites d'huile furent arrachées, si bien que l'huile prit feu.

## Congrès et Sessions

### Assemblée annuelle de la VDEW 1954

La «Vereinigung Deutscher Elektrizitätswerke» (VDEW) a tenu cette année son assemblée générale du 4 au 6 mai à Wiesbaden. Parmi les 1300 participants, on remarquait d'importantes délégations étrangères. Le président de l'assemblée M. Freiberger, de Hambourg, dirigea celle-ci avec beaucoup de compétence et d'humour; il releva que le but de l'assemblée était un échange d'expériences, et qu'elle servait «à s'encourager et se consoler mutuellement». Sauf en ce qui concerne les problèmes financiers, qui sont une conséquence de la guerre, on constate une étonnante analogie entre les problèmes qui se posent à l'union des centrales allemandes et à la nôtre.

Les conférences eurent pour sujets: Tarification de l'énergie, installations combinées de chauffage et de production d'énergie, télécommande des réseaux, câbles à isolation synthétique, condensateurs réglables pour production de puissance réactive, véhicules électromobiles, analyses de marché, installations coopératives dans les villages (boulangeries, blanchisseries, bains, installations frigorifiques). Nous exerçons quelques passages de deux de ces conférences.

M. H. Romeiss, de Hameln, parlant des *rapports entre installateurs-électriciens et entreprises d'électricité*, souligna la nécessité du diplôme de maîtrise; les entreprises d'électricité ne sont, en effet, pas en mesure de contrôler les installations dans tous les détails, si bien que le diplôme doit être considéré comme une garantie de confiance. En ce qui concerne les installations exécutées par des installateurs non autorisés mais qui satisfont aux règles, elles sont à mettre en service, pour ne pas porter préjudice à la personne qui a passé la commande; par contre, l'installateur en faute doit être puni d'une amende de 50 marks environ. Quant à la vente d'appareils par les entreprises, l'orateur fit remarquer que les installateurs, qui ont durant des années combattu le monopole des entreprises dans le domaine des installations, réclament maintenant, eux-mêmes, le monopole de vente des appareils. Enfin, on rappela l'existence des groupements de propagande (Elektrogemeinschaften) qui sont un peu tombés dans l'oubli; on ne peut pas défendre dans leur sein une politique de classes moyennes, leur but étant de contribuer à la collaboration de tous les intéressés afin de favoriser le développement des installations électriques et la diffusion des applications de l'électricité.

Les questions de recrutement du personnel furent traitées sous le titre «qui exige, doit encourager» par M. Schulte (Dortmund). Celui qui a, aujourd'hui, besoin de personnel et en réclame, doit lui donner la possibilité de se former et

de se perfectionner. Ce problème est particulièrement brûlant en Allemagne, car les classes numériquement faibles des jeunes gens nés pendant la guerre arrivent actuellement à l'âge d'entrer en apprentissage. Les apprentis sont considérés comme une aide, non comme une charge. Il faut les recruter parmi les jeunes gens qui sortent des écoles les plus différentes; il faut cependant faire très attention avec ceux qui ont interrompu leurs études moyennes. On doit tirer les conséquences de la période d'essai. Il faut aussi organiser des cours de perfectionnement pour le personnel actif, tels que la VDEW en a déjà organisés souvent. Il faut donner l'occasion aux fonctionnaires des entreprises de visiter d'autres entreprises d'électricité et leur permettre de faire ainsi des comparaisons; on devrait de même leur permettre d'élargir leur horizon en visitant des entreprises exerçant leur activité dans d'autres branches. Un tel but peut être atteint, aujourd'hui, par des échanges de personnel entre les entreprises, portant sur des périodes assez longues. Bien qu'on ne puisse pas, dans les entreprises d'électricité, promettre un avancement-éclair, il faut cependant offrir aux employés et ouvriers dans la bonne moyenne et sainement ambitieux une position permanente convenable.

A l'assemblée de la «Hauptberatungsstelle für Elektrizitätsanwendungen» (HEA), qui correspond à notre «Electro-diffusion», le professeur Strahringer, de Darmstadt, parla de la propagande. Les thèses qu'il a présentées furent très concluantes; nous en citons quelques-unes.

Celui qui veut faire de la propagande ne doit établir ni interdictions, ni règlements introduisant toutes sortes de difficultés. Des appareils doivent être créés pour toutes les catégories de consommateurs, comme ce fut le cas avec l'introduction, couronnée de succès, des armoires frigorifiques de 40 litres sur le marché. A l'encontre du commerçant, qui recherche un gain important, l'entreprise d'électricité a intérêt à vendre des appareils de bonne qualité mais bon marché. Et ces ventes doivent être favorisées, car l'entreprise qui n'entreprend rien n'est plus qu'une administration.

Des représentations de gala dans les théâtres, ainsi qu'une exposition concernant l'art dans l'économie électrique, montrant des tableaux et des sculptures, permirent aux participants de consacrer une partie de leur temps à d'autres domaines que ceux de la technique et des intérêts professionnels.

Le dernier jour ils eurent l'occasion de visiter, répartis en neuf groupes, plusieurs entreprises industrielles; même les célèbres régions vinicoles des bords du Rhin ne furent pas oubliées. C'est ainsi que se termina cette assemblée si réussie.

E. Binkert

## Communications des organes de l'UICS

### Compagnie vaudoise d'électricité

L'assemblée générale extraordinaire de la Compagnie vaudoise des forces motrices des lacs de Joux et de l'Orbe, du 28 juin 1954, donnant suite au décret voté par le Grand Conseil le 26 novembre 1951, a décidé la transformation de cette Compagnie, créée en 1901, en une «Compagnie vaudoise d'électricité», d'une durée de 80 ans, au capital de 20 millions de francs (pouvant être porté plus tard à 50 millions de francs) dont 40 % sont réservés à l'Etat de Vaud, 30 % aux communes et le solde, soit 30 %, aux actionnaires de la Compagnie vaudoise des forces motrices des lacs de Joux et de l'Orbe, à l'échange d'actions avec les sociétés dont les concessions seront renouvelées, aux actionnaires des entreprises vaudoises dont les concessions ne sont pas renouvelées, à la Banque cantonale et à d'autres établissements placés sous le contrôle de l'Etat, et aux souscripteurs privés.

Rédaction des «Pages de l'UICS»: Secrétariat de l'Union des Centrales Suisses d'Electricité, Seefeldstrasse 301, Zürich 8, téléphone (051) 34 12 12; compte de chèque postaux VIII 4355; adresse télégraphique: Electrusion Zürich.

Rédacteur: Ch. Morel, ingénieur.

Des tirés à part de ces pages sont en vente au secrétariat de l'UICS, au numéro ou à l'abonnement.

### Usine de Marmorera-Tinizong

La mise en eau du bassin d'accumulation de l'usine de Marmorera-Tinizong a commencé le 4 août, le barrage de Castiletto étant presque terminé. Le bassin ne pourra naturellement plus être rempli complètement cette année.