

Zeitschrift: Bulletin de l'Association suisse des électriciens
Herausgeber: Association suisse des électriciens
Band: 46 (1955)
Heft: 7

Rubrik: 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: 19.02.2026

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

Production et distribution d'énergie

Les pages de l'UCS

La production et la distribution de l'énergie électrique ainsi que l'exploitation des réseaux aux Forces Motrices Bernoises S.A.

Par A. Chappuis, Berne

621.311.21 (494.24)

L'auteur indique tout d'abord comment sont couverts les besoins d'énergie des Forces Motrices Bernoises S.A.; il décrit ensuite les réseaux à 150 kV et à 50 kV de cette société et montre comment les programmes de charge sont établis par la direction de l'exploitation. Une dernière partie, enfin, traite des principes régissant le réglage du réseau des FMB et son fonctionnement en parallèle avec les réseaux voisins.

Es wird vorerst über die Deckung des Energiebedarfs der Bernischen Kraftwerke A.G. berichtet; im weiteren werden die 150-kV und 50-kV-Netze dieser Gesellschaft beschrieben und über die Aufstellung der Programme durch die Betriebsleitung Aufschluss gegeben. Schliesslich werden die Grundlagen der Regulierung des BKW-Netzes und des Parallelbetriebes mit den Nachbarnetzen erörtert.

A. Production de l'énergie électrique

Les Forces Motrices Bernoises S.A. (FMB) possèdent en propre à l'heure actuelle sept usines génératrices: les centrales de Kandergrund, Spiez, Muhleberg, Kallnach, Hagneck, Bannwil et Bellefontaine. Ces usines produisent ensemble, durant une année où l'hydraulique est bonne, 500 GWh environ sous une puissance maximum de 97 MW.

L'énergie fournie par les FMB à la consommation se monte annuellement à 1600 GWh environ; seul un tiers à peu près des besoins est donc couvert par la production propre; un deuxième tiers est couvert par la part revenant aux FMB de la production des centrales des Forces Motrices de l'Oberhasli S.A. (FMO) et des Forces Motrices de la Maggia S.A. (FMM), sociétés où les FMB sont partenaires; le reste des besoins enfin est couvert par des achats d'énergie auprès d'autres entreprises d'électricité.

Le tableau I indique comment les besoins ont été couverts en 1953; les chiffres indiqués sont ceux de l'énergie fournie à la consommation; ils comprennent donc l'énergie perdue dans les lignes et les transformateurs.

Tableau I

| | GWh | % |
|---|------|-------|
| Production propre | 485 | 30,6 |
| Energie provenant d'entreprises où les FMB sont partenaires . | 620 | 39,1 |
| Energie achetée à d'autres entreprises | 481 | 30,3 |
| Total | 1586 | 100,0 |

En 1953, la puissance maximum fournie fut atteinte le 30 septembre et se monta à 412 MW.

Les FMB ont décidé de participer en tant que partenaire aux sociétés suivantes, dont les installations sont actuellement en construction:

Forces Motrices de Mauvoisin S.A.

Part de la production revenant aux FMB: 20 %
Électricité de la Lienne S.A.

Part de la production revenant aux FMB: 25 %

Les usines à accumulation appartenant à ces deux sociétés pourront fournir annuellement aux FMB 150 GWh, respectivement 45 GWh, pour la plus grande partie sous la forme d'une précieuse énergie d'hiver.

Rappelons que les FMB fournissent certaines quantités d'énergie monophasée aux entreprises ferroviaires; cette énergie s'ajoute à celle livrée au réseau triphasé et représente environ 5 % de l'énergie totale livrée à la consommation.

Les CFF et quelques entreprises ferroviaires privées sont alimentés par un groupe convertisseur asynchrone installé à la centrale de Muhleberg et par un groupe monophasé installé à la centrale de Spiez. La partie située dans l'Oberland Bernois du réseau du Chemin de fer Berne-Lötschberg-Simplon S. A. est alimentée par cinq groupes monophasés des centrales de Spiez et Kandergrund et par un groupe convertisseur synchrone de la centrale de Kandergrund.

On ne parlera plus, dans ce qui suit, de ces livraisons aux entreprises ferroviaires, bien que l'exploitation des groupes convertisseurs, qui couplent les réseaux triphasés aux réseaux monophasés, soit très intéressante du point de vue du réglage. Un rapport sur ces questions, relatif au groupe convertisseur de Kandergrund, a d'ailleurs été présenté au Congrès de Rome de l'Unipède (15 septembre 1952) par Ch. Jean-Richard.

B. Installations de distribution d'énergie électrique

Les FMB distribuent l'énergie électrique dans le canton de Berne, une petite partie à des communes ou des sociétés coopératives, la plus grande, cependant, directement aux abonnés. De puissantes lignes de transport et de distribution ont été construites dans ce but.

Le tableau II donne la longueur kilométrique totale de ces lignes (longueur des tracés).

Tableau II

| | Longeur des tracés km |
|--|-----------------------|
| Lignes à haute tension: | |
| 225 kV (en construction) | 100 |
| 150 kV | 371 |
| 50 kV | 596 |
| 16 kV | 1963 |
| Lignes à basse tension appartenant en propre aux FMB | 5483 |

Les postes de transformation de l'énergie électrique sont répartis dans tout le réseau de distribu-

tion. Le tableau III donne le nombre total de ces postes de transformation, y compris les postes de transformation d'usines génératrices, avec les puissances totales installées des transformateurs, et les tensions primaires et secondaires.

Tableau III

| Nombre de postes | Genre de poste | Tensions kV | Puissance installée totale MVA |
|------------------|---|----------------|--------------------------------|
| 1 | Poste de transformation (en construction) | 225/150 | 150 |
| 6 | Postes de transformation | 150/50 | 393 |
| 20 | Postes de transformation | 50/16 | 402 |
| 2 | Postes de réglage | 16 | 15 |
| 1715 | Postes de transformation | 16/0,380/0,220 | 450 |

Les fig. 1 et 2 représentent les réseaux à 150 kV et 50 kV des FMB, avec les divers postes de trans-

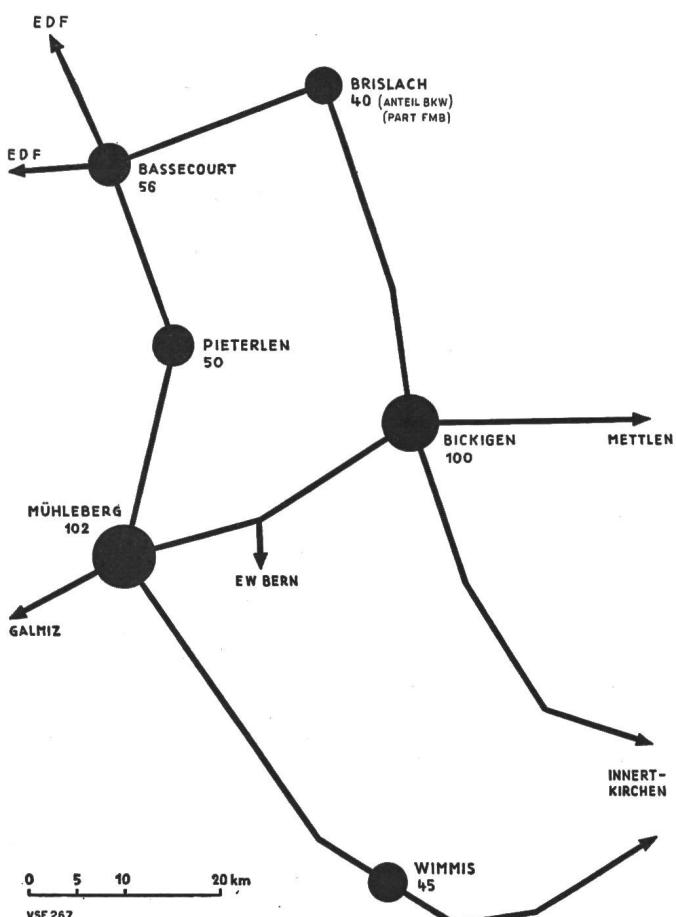


Fig. 1

Réseau à 150 kV des Forces Motrices Bernoises S. A.

Les cercles noirs représentent les postes de transformation 150/50 kV des usines génératrices et des sous-stations; la surface de ces cercles est proportionnelle à la puissance installée des transformateurs de chaque poste; les chiffres indiquent cette puissance en MVA

formation. La surface des cercles est proportionnelle à la puissance installée des transformateurs. Les deux réseaux à haute tension sont maillés, et exploités en interconnexion.

Grâce au fait que les réseaux sont maillés, la plupart des sous-stations sont alimentées de deux côtés, si bien que la coupure automatique d'une ligne à 150 kV ou à 50 kV par suite d'un défaut ne se traduit pas par une interruption des fournitures d'énergie. Les postes de transformation ont été ré-

partis dans le réseau de telle sorte que l'énergie puisse être livrée aux grands centres de consommation avec le moins possible de pertes.

Un certain nombre de lignes à 16 kV rayonnent de chaque sous-station et usine génératrice; ces lignes sont normalement exploitées comme de purs branchements et constituent le réseau de distribution proprement dit.

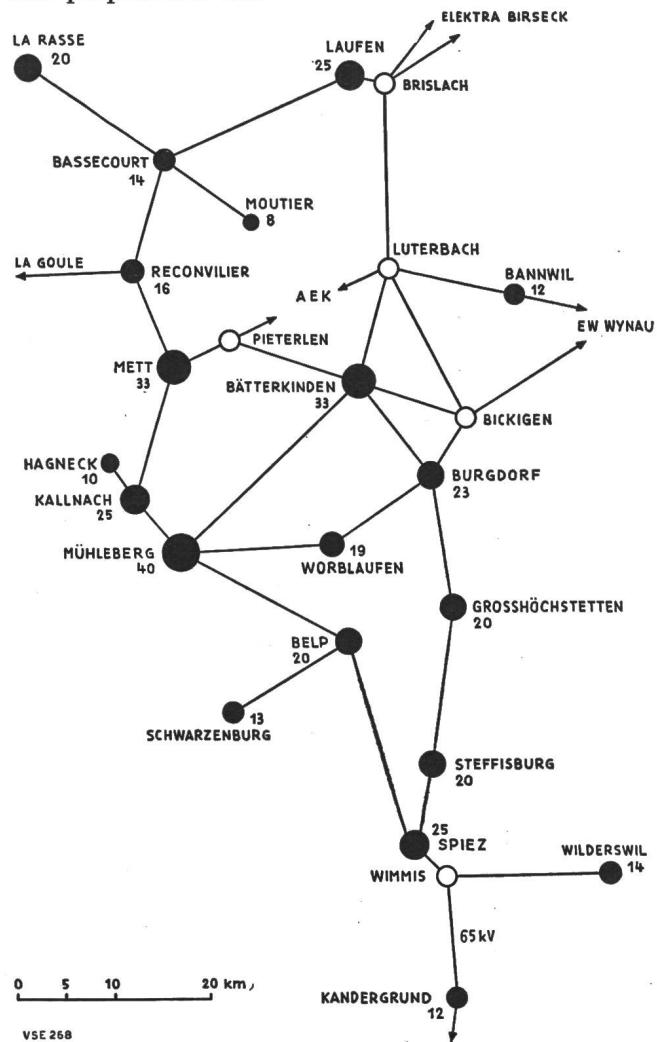


Fig. 2

Réseau à 50 kV des Forces Motrices Bernoises S. A.

Les cercles noirs représentent les postes de transformation 50/16 kV des usines génératrices et des sous-stations; la surface de ces cercles est proportionnelle à la puissance installée des transformateurs de chaque poste; les chiffres indiquent cette puissance en MVA. Les cercles blancs représentent les postes de couplage à 50 kV.

C. Exploitation des réseaux et programmes de charge

L'exploitation des réseaux est dirigée: d'une part par le Bureau central d'exploitation («Oberbetriebsbüro», OBB) — qui se trouve au siège central à Berne et qui dirige et surveille la production d'énergie et son transport par les lignes de plus de 50 kV —, d'autre part par les sept bureaux d'exploitation des circonscriptions régionales de Spiez, Berne, Langnau, Biel, Wangen a. A., Delémont et Porrentruy — qui sont chargées de l'exploitation des lignes à 16 kV situées dans leur circonscription respective ainsi que du réseau de distribution à basse tension correspondant.

Comme on le sait, l'exploitation des réseaux est basée sur la règle simple qui stipule qu'à chaque instant la puissance produite par les usines génératrices doit correspondre à la charge du réseau, ou, en d'autres termes, que la production doit correspondre à la consommation. C'est ainsi, par exemple, que lorsque la puissance produite est légèrement trop faible parce que les groupes génératrices des propres usines de l'entreprise considérée ou des usines appartenant aux autres entreprises ne sont pas prêts, la fréquence, c'est-à-dire aussi la vitesse de rotation des moteurs, diminue immédiatement. Inversément, la fréquence augmente si, lorsque la charge du réseau diminue, les groupes génératrices ne sont pas découplés assez rapidement.

On a décrit aux paragraphes A et B les moyens qui permettent aux FMB d'assurer l'alimentation du Canton de Berne en énergie électrique. Nous allons indiquer maintenant comment les charges sont réparties entre les usines génératrices, c'est-à-dire comment les programmes de charge sont établis.

La charge du réseau de distribution générale et ses fluctuations au cours de la journée sont connues approximativement à l'avance pour les jours ouvrables comme pour les dimanches. Cette charge dépend de la saison, des conditions météorologiques et d'autres facteurs encore. Dans les périodes dites de transition, c'est-à-dire au printemps et en

Comme autres fournitures, entrent en ligne de compte: les fournitures intermittentes à d'autres entreprises suisses d'électricité — en partie sous forme d'échanges —, les fournitures à l'industrie électrochimique et aux chaudières électriques — seulement en été, et fonction, quant aux chaudières électriques, de l'importance des précipitations atmosphériques. Au cours des dernières années, enfin, on a pratiqué certains échanges d'énergie avec l'étranger — d'ailleurs en petites quantités et de préférence dans le sens d'une amélioration de la qualité de l'énergie.

Les charges qui sont prévues pour chacun des groupes de consommateurs cités ci-dessus sont additionnées; on obtient ainsi la charge totale approximative prévue pour le jour considéré.

Lors de la détermination du programme de charge, on fixe tout d'abord la règle à observer pour la mise en service des groupes génératrices dans les centrales appartenant en propre aux FMB. C'est ainsi que les centrales au fil de l'eau de Kandergrund, Kallnach, Hagneck, Bannwil et Bellefontaine produisent continuellement, c'est-à-dire jour et nuit, leur puissance maximum. Cette puissance n'est pas la même en hiver qu'en été, par suite du débit variable des cours d'eau; elle varie entre 22 et 40 MW au total.

Quant à l'usine à accumulation journalière de Spiez et l'usine à accumulation hebdomadaire de

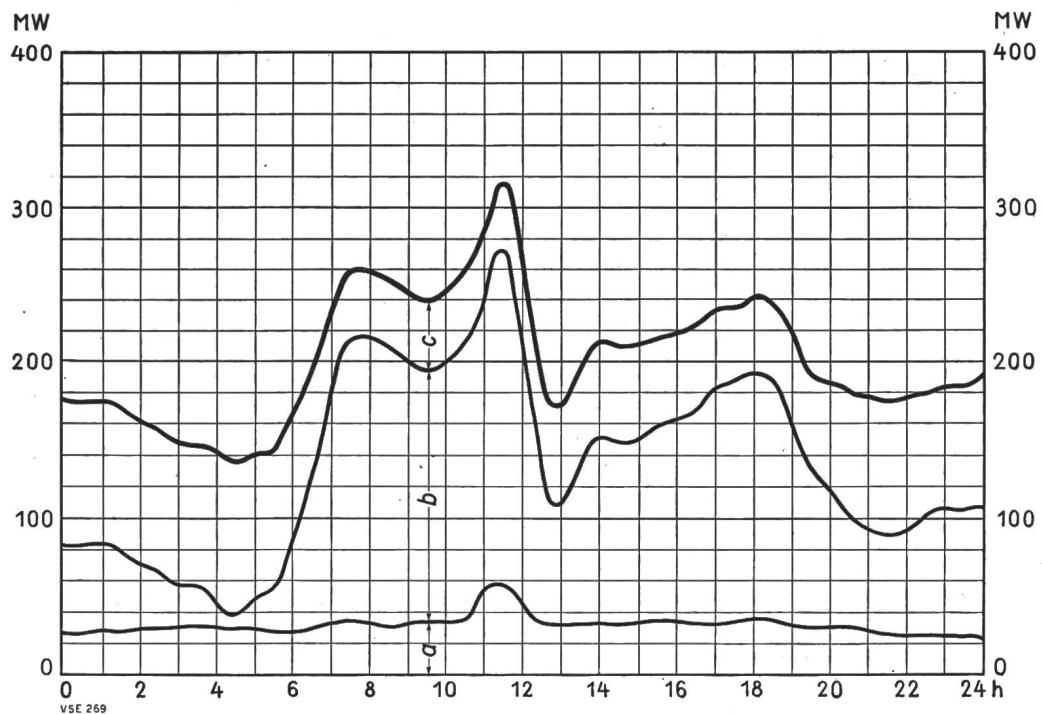


Fig. 3

Couverture de la demande d'énergie dans le réseau triphasé des Forces Motrices Bernoises S. A. au cours d'un jour ouvrable d'hiver

Diagramme de charge du mercredi 16 décembre 1953.

a: production propre; b: fournitures d'entreprises où les FMB sont partenaires; c: fournitures d'autres entreprises

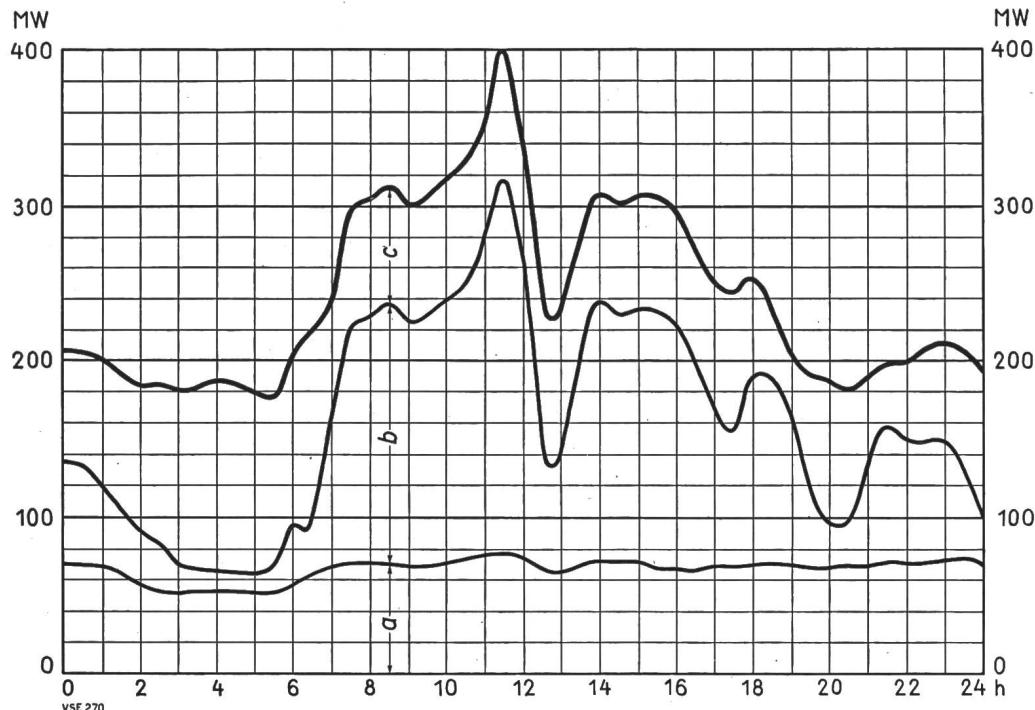
automne, le chauffage électrique des locaux prend une grande importance. En hiver, pour le réseau des FMB, les fluctuations de la charge du réseau de distribution générale se montent à 10 % environ pour des variations de température de 10 °C.

Muhleberg, elles sont exploitées conformément à un programme de charge établi pour 24 heures et qui, pour les jours ouvrables, prévoit durant la nuit une production réduite au minimum, durant le jour une production échelonnée avec une puissance pro-

duite maximum de 44 MW au total pendant la pointe de charge du réseau entre 10 h et 12 h environ.

Ceci posé, on détermine les programmes de charge des centrales appartenant aux sociétés où les FMB sont partenaires ainsi que de celles appartenant à d'autres entreprises. Comme les centrales appartenant en propre aux FMB travaillent en principe conformément à des programmes fixes, ce

à l'entreprise, qui permet la surveillance de l'exploitation et la transmission des ordres et des programmes. La surveillance comprend la transmission au Bureau central d'exploitation des «données horaires», c'est-à-dire des chiffres de la production d'énergie de chaque centrale, des niveaux d'eau et des charges des lignes les plus importantes. En règle générale, ces données sont transmises quatre fois par jour.



Couverture de la demande d'énergie dans le réseau triphasé des Forces Motrices Bernoises S. A. durant un jour ouvrable d'été

Diagramme de charge du mercredi 16 juin 1954

a: production propre; b: fournitures d'entreprises où les FMB sont partenaires; c: fournitures d'autres entreprises

sont les FMO qui fournissent jour et nuit l'énergie nécessaire pour couvrir le reste de la demande totale. Les fournitures des centrales des FMO doivent se conformer à un plan général de remplissage et de prélèvements établi pour l'année hydrographique considérée. D'après ce plan, les bassins d'accumulation des FMO doivent être remplis jusqu'à la fin de l'automne, les prélèvements ayant lieu au cours de l'hiver au moment où le débit est minimum pour les usines au fil de l'eau. L'énergie accumulée atteint normalement son minimum, qui se monte à quelques pour-cent de la capacité totale, juste avant le début de la fonte des neiges, c'est-à-dire à la mi-mai.

Les fig. 3 et 4 montrent la répartition des charges qui est réalisée, et ceci pour un jour ouvrable d'été, respectivement d'hiver.

Les programmes de charge des usines génératrices et les programmes des livraisons d'énergie sont établis toutes les semaines; en cas de conditions atmosphériques très variables, tous les jours. Il n'est même parfois pas possible d'empêcher plusieurs changements successifs au cours d'une seule journée. Le Bureau central d'exploitation a à sa disposition un réseau téléphonique à basse fréquence et à haute fréquence appartenant en propre

D. Réglage

L'énergie est échangée avec les entreprises d'électricité voisines par l'intermédiaire de diverses lignes à 16, 50 et 150 kV.

Quelques entreprises, qui possèdent en propre une zone de distribution d'une étendue assez faible, travaillent en parallèle avec le réseau des FMB par l'intermédiaire d'une ligne ou deux; elles reçoivent des FMB de l'énergie de jour et rendent parfois pendant la nuit l'énergie qu'elles ont en excédent. Un réglage spécial n'est pas nécessaire pour de tels échanges.

Les FMB sont en parallèle avec le réseau de l'Energie de l'Ouest-Suisse S. A. par l'intermédiaire de la ligne à 150 kV Muhleberg-Galmiz. La liaison avec les «Nordostschweizerische Kraftwerke A.-G.» (NOK) et avec l'Aar-Tessin S. A. d'Electricité (Atel) a lieu à la sous-station de Mettlen près de Lucerne. Comme ces deux entreprises d'électricité possèdent chacune un grand réseau, et qu'elles travaillent en partie en parallèle avec l'étranger, la puissance échangée aux points de liaison entre les réseaux doit être réglée.

Le fonctionnement du réglage de la puissance à Mettlen a été décrit en détail par *W. Hauser* dans le Bull. ASE t. 45 (1954), n° 12, pages de l'UCS.

Dans le cas normal, les réseaux sont exploités de telle sorte que les réglages suivants sont effectués par télécommande à haute fréquence:

La centrale de Chandoline règle la puissance échangée à Galmiz par la ligne de Muhleberg entre les FMB et le groupe EOS — Entreprises Électriques Fribourgeoises, ainsi que les transits éventuels. La centrale d'Innertkirchen règle la puissance échangée à Mettlen entre les NOK et le groupe FMB — «Elektrizitätswerk der Stadt Zürich»; ces échanges comprennent la part revenant aux FMB de la production des FMM, les échanges avec l'Atel, ainsi que les fournitures en provenance de cette société, du «Kraftwerk Laufenburg», etc.

Grâce au réglage de la puissance qu'ils fournissent aux FMB, les FMO compensent les fluctuations de la charge qui apparaissent dans le réseau des FMB.

Les échanges à Galmiz et Mettlen se font sur la base d'un «programme total», constitué par la somme des divers programmes d'échanges prévus pour le lendemain et relatifs au partenaire considéré. A part un seul programme d'échange, qui résulte des valeurs mesurées par les compteurs, ces programmes sont fixes: ce sont des programmes dits «à rectangles».

L'interconnexion des grands réseaux — étant admis que chacun d'eux procède à la régularisation de sa propre charge — a fait ses preuves; elle permet une aide réciproque lorsque l'hydraulicité est défavorable dans certaines régions et favorable dans d'autres, lorsqu'on doit procéder à des travaux de réfection dans des centrales, en cas de défauts enfin.

Par suite de l'interconnexion entre le réseau des

FMB et les autres réseaux par l'intermédiaire de la barre collectrice à 225 kV de Mettlen, les FMB «reçoivent» des entreprises travaillant en parallèle avec l'étranger la fréquence de l'étranger. Cette fréquence ne peut être influencée ni par les FMB, ni par les autres groupes de centrales suisses. Alors que les fluctuations de la fréquence étaient il y a quelques années de $\pm 0,5$ Hz, elles sont tombées aujourd'hui à $\pm 0,2$ Hz.

Le réglage de la tension dans le réseau à 150 kV s'effectue de telle sorte que la tension est réglée à 146 kV pendant les heures normales de travail des fabriques, et à 141 kV le reste du temps. Ces valeurs sont maintenues constantes par les groupes générateurs des FMO aux barres collectrices situées à Bickigen, ceci grâce à un dispositif de réglage spécial. La tension du réseau à 50 kV est normalement réglée à la valeur de 49,0 kV par les centrales de Muhleberg et les sous-stations de Wimmis et Brislach. Afin de réaliser une répartition uniforme de la puissance réactive, d'autre part, des dispositifs de réglage automatique sont montés sur tous les transformateurs à gradins des autres sous-stations à 150/50 kV. Ces dispositifs ont été décrits dans une étude de Ch. Jean-Richard publiée dans le Bull. ASE, t. 39 (1948), n° 6.

Les sous-stations à 50/16 kV possèdent toutes des transformateurs avec commutateurs à gradins à manœuvre en charge. Ces commutateurs sont munis de régulateurs automatiques de tension avec dispositif compound, destinés au réglage de la tension de 16 kV du réseau de distribution.

Adresse de l'auteur:

A. Chappuis, chef du Bureau central d'exploitation, Forces Motrices Bernoises S. A., Berne.

Transport de matériel par hélicoptère

[Communiqué par l'Aar-Tessin S. A. d'Electricité (Atel), Olten]

621.316.262.004.6 : 629.135.423

L'auteur expose tout d'abord les raisons qui ont conduit plusieurs entreprises suisses d'électricité à collaborer avec l'«Hélicoptère suisse S. A.». Il montre ensuite que, grâce à l'apparition du type Bell 47, l'utilisation pratique de l'hélicoptère en montagne est aujourd'hui possible. Il donne un exemple d'une telle utilisation: il s'agit d'un transport de matériel réalisé en hiver dans la région du Gothard et qui a donné toute satisfaction.

Es werden die Gründe angegeben, die zu einer Beteiligung einiger schweizerischer Elektrizitätswerke an der «Schweizerische Helikopter A.G.» führten. Durch die Anschaffung des Types Bell 47 ist es heute möglich, zur praktischen Anwendung des Helikopters im Gebirge zu schreiten. Es wird ein Beispiel eines solchen Einsatzes beschrieben, wobei es sich um einen Materialtransport im Gotthard-Gebiet handelt, der zur vollen Zufriedenheit des Auftraggebers ausgeführt wurde.

L'«Hélicoptère suisse S. A.» a été fondée en 1953 sous les auspices de la «Fondation pour l'encouragement du trafic aérien suisse», avec la participation d'entreprises privées et de droit public, ainsi que de communes et de cantons. A cette époque-là, les milieux de l'économie électrique suisse avaient envisagé l'éventualité de mettre l'hélicoptère à leur service. On pensait utiliser en premier lieu ce type d'avion pour le contrôle de lignes aériennes ou pour le transport de personnes et de matériel, notamment en montagne ou dans des régions impraticables. Toutefois, la Société ne disposait pas encore d'appareils capables d'assurer un service exempt de risques dans les Alpes. Mais, comme il était à prévoir que de nouveaux progrès techniques allaient permettre dans un avenir pas trop éloigné de recourir à l'hélicoptère en montagne également, l'Aar-

Tessin S. A. d'Electricité (Atel), de concert avec les Forces Motrices Bernoises S. A. (FMB) et la S. A. l'Energie de l'Ouest Suisse (EOS), décida de collaborer avec la Société sus-mentionnée. D'autres entreprises électriques viendront ultérieurement se joindre à elle.

Ce n'est pas la question financière qui fit tout d'abord échouer l'utilisation pratique de ces avions, mais, comme nous l'avons déjà entendu, le pouvoir ascensionnel insuffisant des hélicoptères en usage en Suisse. C'est pourquoi les efforts portèrent vers l'acquisition d'appareils susceptibles avant tout d'être mis à contribution en montagne, de sorte que le choix de la Société tomba sur le type américain Bell de la série 47, d'une puissance jusqu'ici inégalée.

Lorsque, au cours de l'hiver dernier, une ava-

lanche endommagea la station transformatrice de l'Atel sise à proximité de l'hospice du Gothard, on se demanda comment on pourrait transporter le plus rapidement possible à pied d'œuvre le matériel nécessaire à la réparation. Les transports or-



Fig. 1

On décharge à Ambri le matériel à transporter

dinaires par route étaient pratiquement exclus, à cause des grosses chutes de neige et du danger d'avalanches qui en résultait. Il est vrai que l'installation pouvait fonctionner provisoirement sans transformateur sous une tension de 8 kV, suffisante



Fig. 2

Podium installé à la base de départ à Ambri permettant de fixer la charge à l'hélicoptère. On distingue sur la rampe de chargement un tonneau d'huile de 200 kg prêt pour le transport en direction du Gothard

pour alimenter les installations propres de force et lumière et les ouvrages militaires. Mais cette tension était trop faible pour actionner les deux pompes dans les gorges de la Tremola, qui refoulent dans le bassin d'accumulation du Lucendro les eaux provenant des lacs du Gothard et des rivières Sella et Tremola. S'il avait fallu attendre la fonte des neiges pour pouvoir affronter un transport routier, l'Atel aurait perdu 5,5 millions de kWh de précieuse énergie d'hiver. C'est pour cette raison que l'Atel décida de fréter un hélicoptère, destiné à accélérer les transports pour permettre d'en-

treprendre les réparations sans tarder. Outre les monteurs et manœuvres, il s'agissait de transporter 27 tonneaux d'huile de 205 kg chacun, des pièces d'une machine pour la régénération de l'huile, des appareils et des outils, soit 9,5 tonnes au total. En



Fig. 3

Terrain d'atterrissement près de l'hospice du Gothard

outre, il fallait ravitailler l'équipe de monteurs, forte de 5 hommes. La base de départ dans la vallée fut installée à Ambri-Piotta. La distance jusqu'à l'hospice du Gothard comptait 12 km à vol d'oiseau, avec une dénivellation de 1126 m.



Fig. 4

L'hélicoptère, transportant un passager et une caisse de 180 kg contenant des pièces de machine, arrive à l'hospice du Gothard

On fixa la charge au centre de gravité de l'hélicoptère au moyen d'un dispositif spécial de suspension, pouvant être actionné à volonté, soit mécaniquement par le pilote, soit automatiquement quand

la charge toucherait le sol. Pour fixer le matériel, on avait érigé un podium biparti, dont l'espace médian servait de rampe de chargement. Le dé-



Fig. 5

L'hélicoptère arrive à l'hospice du Gothard avec un support de transformateur pesant 230 kg

crochage des objets tenus par des câbles d'acier avait lieu juste au-dessus du sol, à 20 ou 30 cm de hauteur.

Par des températures moyennes de -5° à Ambri-Piotta et de -12° au Gothard, la durée du vol était en moyenne de 17 minutes, dont 10 pour la montée, 3 pour le stationnement et le décrochage, 4 enfin pour le retour à la base. Les vols eurent lieu les 9, 11 et 12 février 1955, avec de brèves interruptions dues au mauvais temps; au total, on effectua en un jour et demi de travail 46 vols avec 27 atterrissages à proximité de l'hospice du Gothard. Le pilote Kunz transporta donc en moyenne 214 kg de fret par vol au chantier.

C'est avec une grande satisfaction que l'on constata que toute l'opération s'était déroulée sans le moindre incident ni la moindre perturbation, et que le matériel transporté, fragile en partie, n'avait subi aucun dommage. L'ordre a été exécuté à l'entière satisfaction des intéressés et l'on s'est rendu compte que l'hélicoptère est non seulement techniquement à même de résoudre des problèmes difficiles de ce genre, mais qu'il offre en outre des avantages économiques considérables et qu'il est en mesure d'apporter une aide précieuse aux entreprises électriques.

Sg./Bq.

Puissance nominale d'un transformateur

389.6 : 621.314.2

A la suite de la parution dans le Bulletin ASE t. 45(1954), n° 22, p. 933...947, resp. Prod. et Distr. Energie t. 1(1954), n° 13, p. 141...155 du compte-rendu des assemblées de discussion de l'UCS du 29 avril 1954 à Zurich et du 11 mai 1954 à Lausanne, le Comité Technique 14 (transformateurs) du Comité Electrotechnique Suisse a discuté, dans sa séance du 1^{er} décembre 1954, le passage – tiré d'une conférence lue lors de l'assemblée de Lausanne – concernant la définition de la puissance nominale d'un transformateur dans les règles de l'ASE (p. 945 resp. p. 153). Cette occasion s'est présentée du fait que les règles suisses des transformateurs sont actuellement en refonte.

Le CT 14 a été unanime à constater que la puissance nominale d'un transformateur est définie comme

étant égale au produit de la tension nominale par le courant nominal et par le facteur de phase de chaque enroulement. Pour un transformateur à deux enroulements, le produit en question est le même pour les deux enroulements. Dans le cas d'un transformateur à trois enroulements, le produit peut être différent pour chacun d'eux.

L'avantage de définir de cette manière la puissance nominale d'un transformateur réside dans le fait qu'elle ne change pas avec la direction du flux d'énergie; elle est donc universelle.

Les nouvelles règles spécifient, d'ailleurs, que la puissance aux bornes secondaires d'un transformateur diffère de la puissance nominale du montant des pertes survenant dans le transformateur.

Communications de nature économique

Production et consommation d'énergie électrique en Allemagne Occidentale en 1953

31.621.311(43.15)

Les statistiques de la production et de la consommation d'énergie électrique en Allemagne Occidentale en 1953 ont été publiées récemment par la «Zentrallastverteilung für Elektrizität im Bundesministerium für Wirtschaft».

Comme le montre le tableau I, qui donne une comparaison simplifiée des bilans 1952 et 1953, l'énergie totale fournie pour la consommation dans le pays a augmenté en 1953 de 7,6% par rapport à 1952 (58 983 GWh contre 54 793 GWh). Cette augmentation avait été de 9,1% en 1952 par rapport à 1951. Pour satisfaire aux besoins des consommateurs, il fallut en 1953 utiliser toutes les réserves des vieilles centrales et importer le plus possible d'énergie de l'étranger; alors que la consommation avait eu tendance à baisser par rapport à l'année précédente durant le premier semestre, son augmentation pendant le second semestre dépassa toutes les prévisions. Comme le montre le tableau I, la consommation

«industrie et traction» s'est élevée de 8,4% par rapport à l'année précédente; la consommation de l'industrie proprement dite a augmenté de 8,5%, ce qui n'est que peu en dessous de l'augmentation de 8,8% constatée en 1952 par rapport à 1951. La consommation du groupe «éclairage public, commercial et domestique, autres usages domestiques, petite force motrice industrielle artisanale et agricole, consommation propre des entreprises» a augmenté de 10,0%, chiffre qui est au-dessus de la moyenne et correspond à une cadence plus rapide que celle du doublement en 10 ans; cette augmentation avait été de 13,7% en 1952.

L'hydraulique de l'année 1953 fut médiocre; il en est résulté une légère régression de la production hydraulique: de 10 112 GWh en 1952, cette production est passée à 9 211 GWh en 1953 (voir tableau II), ce qui correspond à une diminution de 9,8% environ. La production thermique, par contre, est passée de 43 609 GWh en 1952 à 48 540 GWh en 1953 (voir tableau II), en augmentation de 11,3%; la production thermique a représenté en 1953 84% environ de la production totale.

Comparaison simplifiée des bilans 1952 et 1953
Tableau I

| | 1952 GWh | 1953 GWh | Variation % |
|---|-------------|-------------|----------------|
| <i>Energie produite nette:</i> | | | |
| Services publics | 32 633 | 34 613 | + 6,1 |
| Autoproducateurs | 21 088 | 23 138 | + 15,1 |
| <i>Total</i> | 53 721 | 57 751 | + 7,6 |
| Energie importée de l'étranger | 1 943 | 2 164 | + 11,4 |
| Energie exportée à l'étranger | - 871 | - 932 | + 7,0 |
| Energie totale fournie pour la consommation dans le pays | 54 793 | 58 983 | + 7,6 |
| Consommation industrie et traction | 37 963 | 41 161 | + 8,4 |
| Consommation éclairage public, commercial et domestique, autres usages domestiques, petite force motrice industrielle artisanale et agricole, consommation propre des entreprises | 10 596 | 11 650 | + 10,0 |
| <i>Total</i> | 48 559 | 52 811 | + 8,6 |
| Energie absorbée par les pompes | 864 | 1 026 | + 18,7 |
| Energie perdue dans les réseaux | 5 370 | 5 146 | - 4,3 |
| <i>Total général</i> | 54 793 | 58 983 | + 7,6 |

Production d'énergie en 1953
Classement d'après la nature de l'industrie
Tableau II

| Nature de l'industrie | Production nette | | | |
|--|------------------|--------------------|--------|-------|
| | thermique GWh | hydraulique GWh | totale | |
| | | | GWh | % |
| Services publics électriques | 26 904 | 7 709 | 34 613 | - |
| Autoproducateurs: | | | | |
| Industrie minière | 9 920 | 47 | 9 967 | 43,1 |
| Industrie sidérurgique | 2 881 | 20 | 2 901 | 12,5 |
| Industries électrochimiques et électrométallurgiques | 3 689 | 524 | 4 213 | 18,2 |
| Chemins de fer électriques et tramways | 201 | 360 | 561 | 2,4 |
| Industries de la fibre de bois et du papier | 1 280 | 144 | 1 424 | 6,2 |
| Industries diverses | 3 665 | 407 | 4 072 | 17,6 |
| <i>Total</i> | 21 636 | 1 502 | 23 138 | 100,0 |
| <i>Total général</i> | 48 540 | 9 211 | 57 751 | - |

Du tableau II, qui donne la production d'énergie en 1953 classée selon la nature de l'industrie, on déduit, d'autre part, que la production des services publics a atteint 59,9 % de la production totale, le reste étant produit par les autoproducateurs. Relevons enfin que l'industrie minière et l'industrie sidérurgique produisent ensemble 55,6 % de l'énergie produite par les autoproducateurs.

Production d'énergie thermique en 1953
Classement d'après la nature du combustible utilisé
Tableau III

| Nature du combustible | Energie produite | | | |
|-----------------------|-------------------------|------------------------------|--------|-------|
| | Services publics GWh | Auto-produc- teurs GWh | Total | |
| | | | GWh | % |
| Charbon ¹⁾ | 16 181 | 19 122 | 35 303 | 72,7 |
| Diesel | 7 | - | 7 | - |
| Lignite ¹⁾ | 10 716 | 2 514 | 13 230 | 27,3 |
| <i>Total</i> | 26 904 | 21 636 | 48 540 | 100,0 |

¹⁾ Les combustibles liquides ou gazeux sont compris dans ces chiffres, car ils ne servent que pour chauffage de pointe.

Le tableau III classe la production d'énergie thermique en 1953 d'après la nature des entreprises et la nature du combustible utilisé. Sur une production thermique totale de 48 540 GWh, les services publics ont produit 26 904 GWh soit 55,5 %, et les autoproducateurs 21 636 GWh soit 44,5 % du total environ. D'autre part, 72,7 % de l'énergie thermique ont été produits en partant du charbon et 27,3 % en partant du lignite. Remarquons que la production d'énergie provenant de chaudières chauffées au moyen de combustibles liquides ou gazeux installées dans les centrales thermiques fonctionnant normalement au charbon ou au lignite — chaudières qui servent à couvrir les pointes — a été comprise dans les chiffres donnant la production à base de charbon, respectivement de lignite; il ne reste donc qu'une production

pratiquement insignifiante (7 GWh) à base de combustibles liquides (il s'agit principalement de moteurs diesel).

Puissance maximum réalisable brute¹⁾ des usines thermiques et hydroélectriques

Classement d'après la nature de l'industrie

Tableau IV

| Nature de l'industrie | Usines thermiques | | Usines hydroélectriques | |
|--|-------------------|-------|-------------------------|-------|
| | MW | % | MW | % |
| Services publics électriques | 6 856 | - | 2 238 | - |
| Autoproducateurs: | | | | |
| Industrie minière | 2 093 | 42,8 | 10 | 3,8 |
| Industrie sidérurgique | 635 | 13,1 | 4 | 1,5 |
| Industries électrochimiques et électrométallurgiques | 1 132 | 23,2 | 92 | 35,0 |
| Chemins de fer électriques et tramways | 89 | 1,8 | 91 | 34,6 |
| Industries de la fibre de bois et du papier | 256 | 5,2 | 20 | 7,6 |
| Industries diverses | 674 | 13,9 | 46 | 17,5 |
| <i>Total</i> | 4 879 | 100,0 | 263 | 100,0 |
| <i>Total général</i> | 11 735 | - | 2 501 | - |

¹⁾ Puissance brute, c'est-à-dire y compris la puissance absorbée par les services auxiliaires.

Le tableau IV donne la puissance maximum réalisable brute des usines, classée d'après la nature des entreprises et de l'industrie. Comme on le voit, dans le secteur des services publics les usines thermiques représentent 75,4 %, les usines hydroélectriques 24,6 % de la puissance maximum réalisable brute; chez les autoproducateurs, 94,8 % de la puissance maximum réalisable est thermique.

Par rapport au 1^{er} janvier 1953, où elle était de 8685 MW, la puissance maximum réalisable de l'ensemble des usines appartenant aux services publics électriques a augmenté de 409 MW; elle est aujourd'hui de 9094 MW. La puissance des installations nouvelles mises en service en 1953 par les services publics a été de 474 MW (usines hydrauliques 44 MW, usines thermiques 430 MW), la perte de puissance résultant des modifications ou désaffectations étant de 65 MW.

Consommation d'énergie électrique en 1953

Tableau V

| | Services publics GWh | Auto-produc- teurs GWh | Total | |
|--|-------------------------|------------------------------|--------|-------|
| | | | GWh | % |
| Energie produite nette | 34 613 | 23 138 | 57 751 | - |
| Energie fournie aux services publics par les autoproducateurs | + 4 907 | - 4 907 | - | - |
| Energie importée de l'étranger | 2 164 | - | 2 164 | - |
| Energie exportée à l'étranger | - 932 | - | - 932 | - |
| Energie totale fournie pour la consommation dans le pays | 40 752 | 18 231 | 58 983 | - |
| <i>Energie fournie à la consommation:</i> | | | | |
| Mines de charbon | 586 | 5 283 | 5 869 | 11,1 |
| Sidérurgie | 1 830 | 2 826 | 4 656 | 8,8 |
| Electrochimie, électrométallurgie, électrothermie | 7 791 | 3 911 | 11 702 | 22,2 |
| Traction | 1 589 | 532 | 2 121 | 4,0 |
| Autres industries | 11 289 | 5 524 | 16 813 | 31,8 |
| Eclairage public, commercial et domestique, autres usages domestiques, petite force motrice industrielle artisanale et agricole, consommation propre des entreprises | 11 650 | - | 11 650 | 22,1 |
| <i>Total</i> | 34 735 | 18 076 | 52 811 | 100,0 |
| Energie absorbée par les pompes pour l'élevage de l'eau dans les réservoirs | 1 026 | - | 1 026 | - |
| Energie perdue dans les réseaux | 4 991 | 155 | 5 146 | - |
| <i>Total général</i> | 40 752 | 18 231 | 58 983 | - |

Le tableau V concerne la consommation d'énergie électrique en Allemagne Occidentale en 1953. Il montre que, si l'énergie produite nette totale fut de 57 751 GWh, l'énergie totale fournie à la consommation se monta à 58 983 GWh, l'excédent des importations sur les exportations ayant été de 1232 GWh; la plus grande partie des importations proviennent d'Autriche et de Suisse, alors que c'est surtout en direction de l'Autriche et de la France que l'énergie fut exportée.

Il est intéressant de relever que les autoproducateurs ont livré aux services publics 4907 GWh, soit 12 % de l'énergie totale fournie par ces derniers pour la consommation dans le pays. L'énergie effectivement fournie à la consommation fut de 52 811 GWh: 1026 GWh ont été absorbés par les pompes pour l'élevation de l'eau dans les réservoirs et 5146 GWh (8,7 % du total) ont été perdus dans les réseaux. Si l'on considère la répartition selon les divers consommateurs de l'énergie fournie à la consommation, on constate que 22,1 % ont été consommés par le groupe «éclairage public, commercial et domestique, autres usages domestiques, petite force motrice artisanale et agricole, consommation propre des entreprises», que d'autre part l'industrie a consommé 73,9 % et la traction 4,0 % de l'énergie fournie à la consommation.

En résumé, si l'on considère que l'augmentation de l'énergie totale fournie à la consommation dans le pays est la caractéristique principale du développement de l'industrie électrique, on peut dire que ce développement s'est légèrement ralenti durant l'année 1953 par rapport aux années précédentes. L'énergie totale fournie pour la consommation dans le pays a augmenté en 1953 de 6,8 % pour les réseaux des services publics, de 9,5 % pour l'industrie, au total de 7,6 % par rapport à l'année précédente. En 1952 les chiffres correspondants avaient été de 9,3 %, 8,8 % et 9,1 %. Une nette reprise a cependant été constatée durant les derniers mois de l'année 1953 et durant l'année 1954, si bien que les chiffres d'augmentation annuelle correspondant à cette dernière année seront certainement à nouveau plus élevés, conformément à la conjoncture favorable dont a joui l'économie de l'Allemagne Occidentale tout entière durant ces derniers mois.

Sa.

La consommation d'énergie électrique, critérium de la demande d'appareils et machines électriques

621.311 : 621.312

[D'après E. Brendl, ETZ t. 6(1954), n° 12, p. 446...447]

Il existe une certaine corrélation entre la production annuelle d'énergie d'un pays, d'une part, et le volume de machines et d'appareils électriques en usage dans ce pays, d'autre part.

La fig. 1 indique pour l'année 1950 les couples de valeurs «demande de matériel électrique — consommation d'énergie» dans quelques pays appartenant à divers continents. Il faut entendre par «demande de matériel électrique» la production indigène (plus importation, moins exportation) d'appareils et machines électriques.

Sur cette figure, la valeur des machines et appareils électriques, exprimée en dollars par tête de population, est re-

présentée, en double échelle logarithmique, en fonction de la production spécifique d'énergie en 1950; les cercles marquent la demande totale et les points l'importation de matériel électrique des différents pays. Dans ce cas, les points sont groupés approximativement sur une droite, ce qui signifie qu'il existe une relation parabolique entre la demande de matériel électrique (y) et la production d'énergie (x), pouvant être exprimée par la formule

$$y \approx 1/16 x^{0.8}$$

La dispersion, comprise entre les droites 1 et 2, dépend de perturbations régionales, telles que: quote d'accroissement de la population, situation du commerce extérieur de certains pays arriérés, etc. En outre, on voit que là où l'électrification est peu poussée, c'est l'importation qui couvre pratiquement toute la demande de matériel électrique; cercle et point coïncident dans le diagramme.

La distance entre cercle et point mesure en quelque sorte la production indigène de matériel électrique, mais il convient de tenir compte des facteurs de perturbation, restrictions d'importation, encouragement à l'exportation, etc.

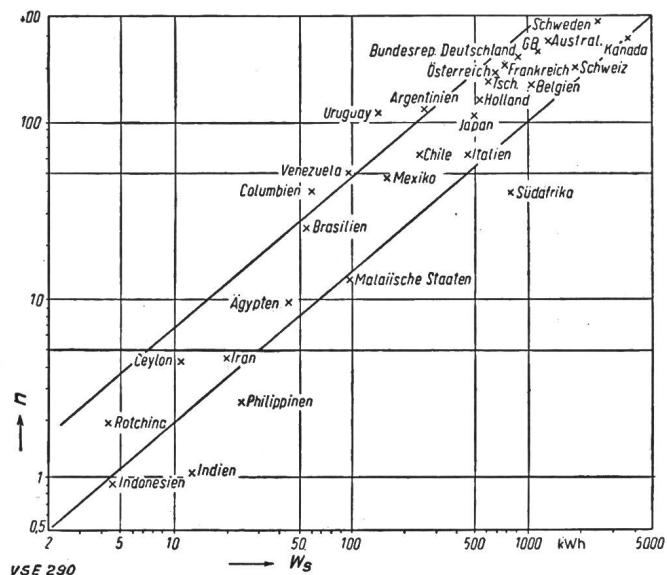


Fig. 2

Dépendance entre le nombre de récepteurs de radio par 1000 habitants et la production d'énergie électrique
 W_s : production d'énergie électrique par habitant (1950);
 n : nombre de récepteurs de radio par 1000 habitants (1950).

La fig. 2 représente par analogie le domaine des récepteurs de radio. Le nombre de ces appareils y pour 1000 personnes, en fonction de la production spécifique d'énergie x , s'exprime approximativement par la formule

$$y' \approx 1/2 x^{0.88}$$

Ici, la dispersion est naturellement beaucoup plus considérable.

On peut étendre ces investigations à d'autre matériel électrique; l'on aboutira à des résultats analogues, dépendant toujours — cela va sans dire — des données économiques et techniques du pays considéré.

En résumé, on peut dire qu'à l'aide de la relation indiquée plus haut, il est possible de prévoir l'évolution dans le temps de la demande de machines et d'appareils électriques, puisque la production d'énergie augmente suivant une loi déterminée.

W. Locher/Bq.

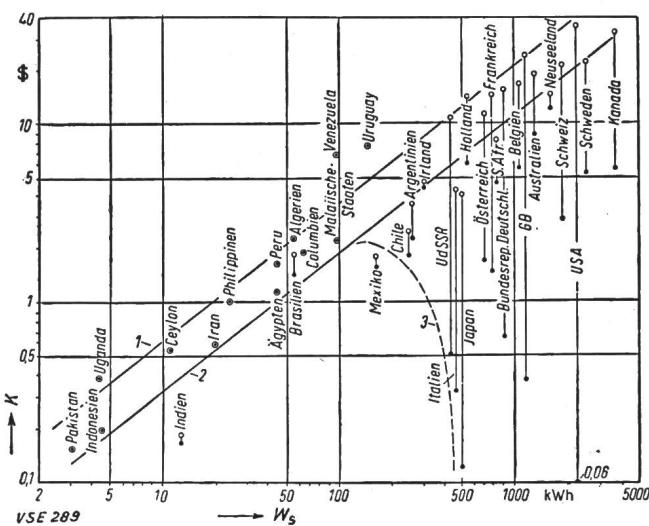


Fig. 1

Dépendance entre la demande de matériel électrique et la production d'énergie électrique

W_s : production d'énergie électrique par habitant (1950);
 K : valeur des machines et des appareils électriques par habitant (les cercles représentent la demande annuelle totale et les points les importations annuelles de matériel électrique; valable pour l'année 1950).

Communications des organes de l'UCS

Assemblée de discussions du CSE: «L'éclairage public»

Cette assemblée sera certainement d'un grand intérêt pour les entreprises d'électricité; pour plus de détails, nous renvoyons à la communication de la page 359 du présent numéro.

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

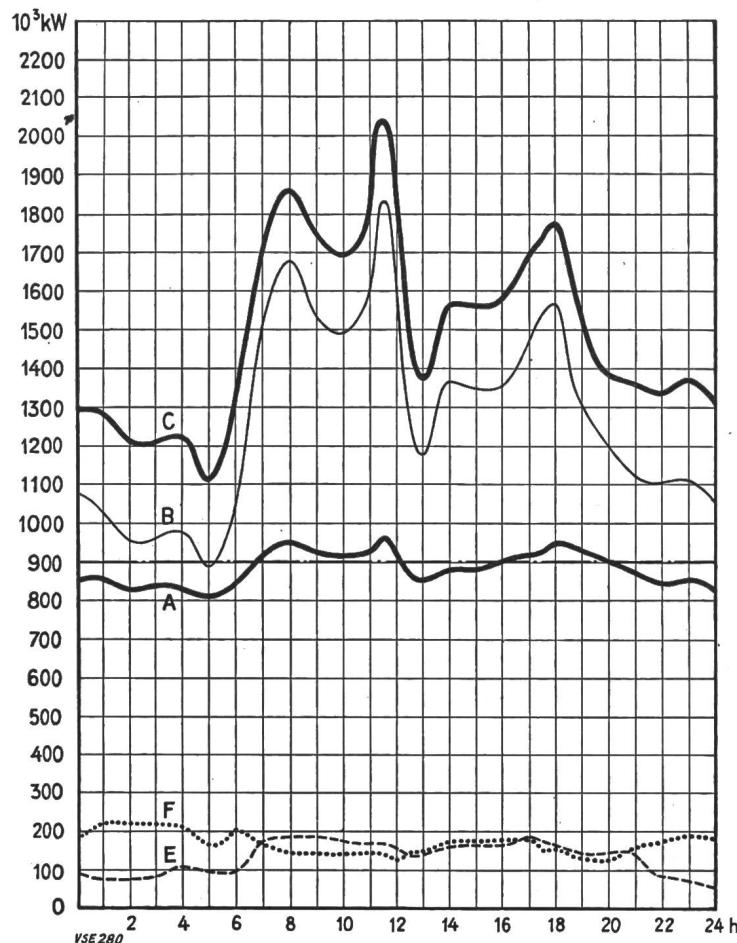
Cette statistique comprend la production d'énergie de toutes les entreprises électriques livrant de l'énergie à des tiers et disposant d'installations de production d'une puissance supérieure à 300 kW. On peut pratiquement la considérer comme concernant *toutes* les entreprises livrant de l'énergie à 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 | | Différence par rapport à l'année précédente | Energie emmagasinée dans les bassins d'accumulation à la fin du mois | | Différences constatées pendant le mois — vidange + remplissage | | | | |
| | 1953/54 | 1954/55 | 1953/54 | 1954/55 | 1953/54 | 1954/55 | 1953/54 | 1954/55 | 1953/54 | 1954/55 | | 1953/54 | 1954/55 | 1953/54 | 1954/55 | 1953/54 | 1954/55 | |
| | 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 | 897 | 940 | 12 | 3 | 32 | 51 | 26 | 62 | 967 | 1056 | + 9,2 | 1369 | 1533 | - 43 | - 6 | 100 | 135 | |
| Novembre | 797 | 829 | 17 | 14 | 19 | 26 | 101 | 120 | 934 | 989 | + 5,9 | 1183 | 1360 | - 186 | - 173 | 67 | 73 | |
| Décembre | 719 | 901 | 34 | 8 | 18 | 19 | 192 | 131 | 963 | 1059 | + 10,0 | 872 | 1210 | - 311 | - 150 | 61 | 86 | |
| Janvier | 699 | 924 | 27 | 3 | 21 | 25 | 221 | 99 | 968 | 1051 | + 8,6 | 596 | 1049 | - 276 | - 161 | 51 | 91 | |
| Février | 636 | 33 | | | 16 | | 213 | | 898 | | | 324 | | - 272 | | 51 | | |
| Mars | 701 | 17 | | | 19 | | 166 | | 903 | | | 187 | | - 137 | | 46 | | |
| Avril | 807 | 5 | | | 24 | | 73 | | 909 | | | 146 | | - 41 | | 69 | | |
| Mai | 958 | 2 | | | 34 | | 40 | | 1034 | | | 313 | | + 167 | | 126 | | |
| Juin | 1048 | 1 | | | 60 | | 27 | | 1136 | | | 695 | | + 382 | | 203 | | |
| Juillet | 1123 | 1 | | | 65 | | 39 | | 1228 | | | 949 | | + 254 | | 240 | | |
| Août | 995 | 1 | | | 71 | | 47 | | 1114 | | | 1357 | | + 408 | | 201 | | |
| Septembre | 1011 | 2 | | | 72 | | 52 | | 1137 | | | 1539 ^{a)} | | + 182 | | 209 | | |
| Année | 10391 | 152 | | | 451 | | 1197 | | 12191 | | | | | | | 1424 | | |
| Oct.-janvier | 3112 | 3594 | 90 | 28 | 90 | 121 | 540 | 412 | 3832 | 4155 | + 8,4 | | | | | 279 | 385 | |

| Mois | Distribution d'énergie dans le pays | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------|-------------------------------------|---------|-----------|---------|--------------------------------------|---------|--------------------------------------|---------|----------|---------|--|---------------------|----------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | Usages domestiques et artisanat | | Industrie | | Electro-chimie, métallurgie, thermie | | Chaudières électriques ¹⁾ | | Traction | | Pertes et énergie de pompage ²⁾ | | Consommation en Suisse et pertes | | | | | |
| | 1953/54 | 1954/55 | 1953/54 | 1954/55 | 1953/54 | 1954/55 | 1953/54 | 1954/55 | 1953/54 | 1954/55 | 1953/54 | 1954/55 | 1953/54 | 1954/55 | 1953/54 | 1954/55 | 1953/54 | 1954/55 |
| | en millions de kWh | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | |
| Octobre | 394 | 413 | 162 | 168 | 112 | 118 | 24 | 30 | 43 | 55 | 132 | 137 | 834 | 881 | + 5,7 | 867 | 921 | |
| Novembre | 411 | 431 | 161 | 178 | 101 | 111 | 10 | 9 | 58 | 59 | 126 | 128 | 851 | 903 | + 6,1 | 867 | 916 | |
| Décembre | 435 | 459 | 166 | 174 | 97 | 119 | 4 | 9 | 67 | 75 | 133 | 137 | 895 | 958 | + 7,0 | 902 | 973 | |
| Janvier | 445 | 465 | 164 | 170 | 96 | 114 | 5 | 12 | 71 | 69 | 136 ⁽⁵⁾ | 130 ⁽⁴⁾ | 907 | 944 | + 4,1 | 917 | 960 | |
| Février | 407 | 158 | | | 91 | | 4 | | 63 | | 124 | | 839 | | | 847 | | |
| Mars | 404 | 160 | | | 106 | | 5 | | 61 | | 121 | | 847 | | | 857 | | |
| Avril | 379 | 148 | | | 125 | | 22 | | 56 | | 110 | | 813 | | | 840 | | |
| Mai | 379 | 151 | | | 128 | | 68 | | 47 | | 135 | | 819 | | | 908 | | |
| Juin | 351 | 154 | | | 127 | | 116 | | 42 | | 143 | | 793 | | | 933 | | |
| Juillet | 357 | 154 | | | 137 | | 136 | | 52 | | 152 | | 831 | | | 988 | | |
| Août | 368 | 152 | | | 130 | | 65 | | 53 | | 145 | | 824 | | | 913 | | |
| Septembre | 378 | 158 | | | 124 | | 66 | | 55 | | 147 | | 839 | | | 928 | | |
| Année | 4708 | 1888 | | | 1374 | | 525 | | 668 | | 1604 ⁽¹⁵⁰⁾ | | 10092 | | | 10767 | | |
| Oct.-janvier | 1685 | 1768 | 653 | 690 | 406 | 462 | 43 | 60 | 239 | 258 | 527 ⁽²³⁾ | 532 ⁽²⁴⁾ | 3487 | 3686 | + 5,7 | 3553 | 3770 | |

¹⁾ Chaudières à électrodes.²⁾ Les chiffres entre parenthèses représentent l'énergie au remplissage des bassins d'accumulation par pompage.³⁾ Colonne 15 par rapport à la colonne 14.⁴⁾ Energie accumulée à bassins remplis: Sept. 1954 = 1714.10⁶ kWh.

Diagramme de charge journalier du mercredi12 janvier 1955**Légende:**

| | |
|--|-------------------|
| 1. Puissances disponibles: | 10^3 kW |
| Usines au fil de l'eau, disponibilités d'après les apports d'eau (0—D) | 902 |
| Usines à accumulation saisonnière (au niveau maximum) | 1367 |
| Puissance totale des usines hydrauliques | 2269 |
| Réserve dans les usines thermiques | 155 |

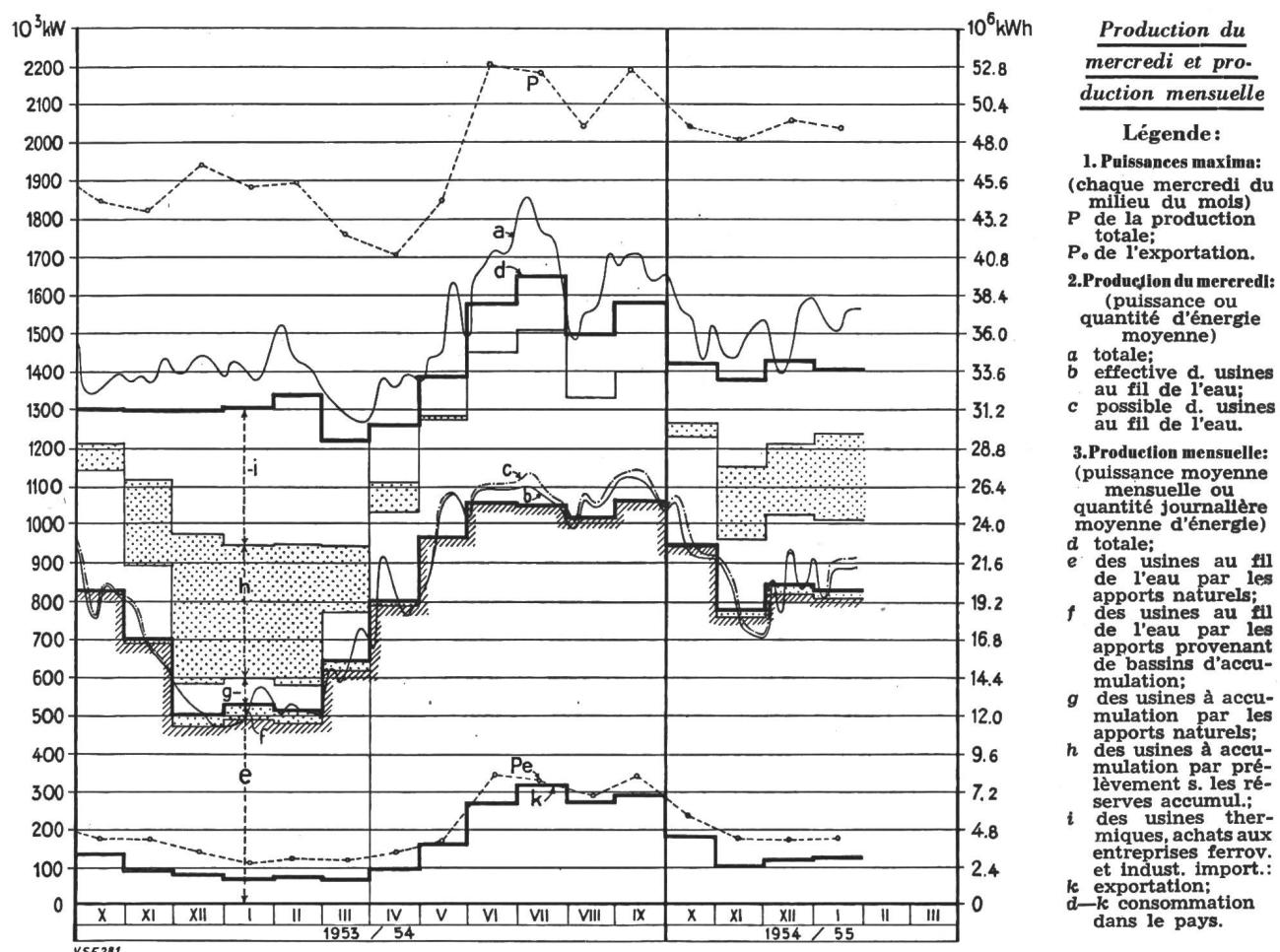
2. Puissances constatées:

| |
|--|
| 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 kWh |
| Usines au fil de l'eau | 21,3 |
| Usines à accumulation saisonnière | 9,4 |
| Usines thermiques | 0,1 |
| Livraisons des usines des CFF et de l'industrie | 1,2 |
| Importation | 4,1 |
| Total, Mercredi, 12 janvier 1955 | 36,1 |
| Total, Samedi, 15 janvier 1955 | 31,7 |
| Total, Dimanche, 16 janvier 1955 | 24,0 |

4. Consommation d'énergie

| | |
|-------------------------------------|------|
| Consommation dans le pays | 32,8 |
| Exportation d'énergie | 3,3 |

Production du mercredi et production mensuelle**Légende:**

| | |
|---|---|
| 1. Puissances maxima: | (chaque mercredi du milieu du mois) |
| P | de la production totale; |
| P _e | de l'exportation. |
| 2. Production du mercredi: | (puissance ou quantité d'énergie moyenne) |
| a totale; | |
| b effective d. usines au fil de l'eau; | |
| c possible d. usines au fil de l'eau. | |
| 3. Production mensuelle: | (puissance moyenne mensuelle ou quantité journalière moyenne d'énergie) |
| d totale; | |
| e des usines au fil de l'eau par les apports naturels; | |
| f des usines au fil de l'eau par les apports provenant de bassins d'accumulation; | |
| g des usines à accumulation par les apports naturels; | |
| h des usines à accumulation par prélevement s. les réserves accumul.; | |
| i des usines thermiques, achats aux entreprises ferrov. et indust. import.; | |
| j exportation; | |
| k consommation dans le pays. | |

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

| | Kraftwerk Ryburg-Schwörstadt A.G. Rheinfelden | | Elektrizitätswerk Arosa Arosa | | Wasser- und Elektrizitätswerk der Gemeinde Buchs Buchs | | Elektrizitätswerk Burgdorf Burgdorf | |
|---|---|-------------------------|----------------------------------|-------------------------|---|------------|--|------------|
| | 1953/54 | 1952/53 | 1953 | 1952 | 1953 | 1952 | 1953 | 1952 |
| 1. Production d'énergie kWh | — | — | 5 086 600 | 5 202 300 | 9 280 000 | 10 070 000 | 246 190 | 285 260 |
| 2. Achat d'énergie kWh | — | — | 6 926 260 | 6 611 770 | 2 050 000 | 1 048 000 | 20 497 280 | 18 574 105 |
| 3. Energie distribuée kWh | 652 277 645 | 760 112 280 | 11 029 880 | 10 844 510 | 11 333 000 | 11 116 000 | 19 753 949 | 17 849 186 |
| 4. Par rapp. à l'ex. préc. . . . % | —14,19 | +4,02 | +1,7 | +5,0 | +2 | +39 | +10,64 | +7,23 |
| 5. Dont énergie à prix de déchet kWh | — | — | — | — | 4 090 000 | 4 512 000 | — | — |
| 11. Charge maximum kW | | | 3 210 | 2 820 | 2 400 | 2 200 | 4 400 | 3 870 |
| 12. Puissance installée totale kW | | | 22 250 | 21 500 | 15 400 | 15 000 | 32 937 | 30 183 |
| 13. Lampes { nombre kW | | | 40 500 | 40 000 | 23 800 | 23 200 | 51 100 | 48 337 |
| 14. Cuisinières { nombre kW | | | 1 620 | 1 600 | 1 200 | 1 100 | 2 696 | 2 560 |
| 15. Chauffe-eau { nombre kW | | | 1 108 | 1 084 | 1 430 | 1 367 | 1 637 | 1 432 |
| 16. Moteurs industriels { nombre kW | | | 7 914 | 7 686 | 7 030 | 6 650 | 9 960 | 8 179 |
| 21. Nombre d'abonnements | | | 600 | 582 | 1 015 | 943 | 1 734 | 1 567 |
| 22. Recette moyenne par kWh cts. | | | 3 120 | 3 050 | 520 | 453 | 2 562 | 2 317 |
| | | | 1 446 | 1 335 | 653 | 616 | 2 782 | 2 634 |
| | | | 1 640 | 1 450 | 1 730 | 1 643 | 7 300 | 6 880 |
| | | | 650 | 640 | 2 180 | 2 050 | 5 346 | 5 126 |
| | | | 7,08 | 7,20 | 5,6 | 5,6 | 7,61 | 7,94 |
| <i>Du bilan:</i> | | | | | | | | |
| 31. Capital social fr. | 30 000 000 | 30 000 000 | — | — | — | — | — | — |
| 32. Emprunts à terme | 12 596 000 | 12 857 000 | — | — | — | — | — | — |
| 33. Fortune coopérative | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 34. Capital de dotation | — | — | 700 000 | 750 000 | — | — | — | — |
| 35. Valeur comptable des inst. | 64 105 340 | 63 256 317 | 628 000 ³⁾ | 623 000 ³⁾ | 900 000 | 900 000 | 12 | 12 |
| 36. Portefeuille et participat. | 12 016 600 | 15 571 100 | — | — | — | — | — | — |
| 37. Fonds de renouvellement | 29 589 933 | 28 717 932 | 210 000 | 195 000 | 350 000 | 350 000 | — | — |
| <i>Du compte profits et pertes:</i> | | | | | | | | |
| 41. Recettes d'exploitation fr. | 6 825 480 ¹⁾ | 6 722 102 ¹⁾ | 833 276 | 803 674 | 704 200 | 684 000 | 663 000 | 646 805 |
| 42. Revue du portefeuille et des participations | 509 311 | 524 662 | — | — | — | — | — | — |
| 43. Autres recettes | 148 884 | 120 376 | 13 600 | 25 200 | — | — | — | — |
| 44. Intérêts débiteurs | 451 865 | 464 004 | 24 000 | 26 000 | 14 500 | 18 200 | — | — |
| 45. Charges fiscales | 2 277 966 | 2 213 954 | 4 400 | 4 200 | 6 220 | 4 650 | 24 271 | 22 929 |
| 46. Frais d'administration | 434 943 | 429 658 | 72 000 | 65 500 | 5 020 | 6 280 | 87 579 | 86 225 |
| 47. Frais d'exploitation | 810 119 | 799 805 | 122 100 | 153 200 | 178 270 | 156 100 | 65 649 | 65 125 |
| 48. Achat d'énergie | — | — | 264 200 | 250 140 | 87 450 | 58 450 | 716 807 | 647 985 |
| 49. Amortissements et réserves | 1 708 781 | 1 659 718 | 72 000 ⁴⁾ | 71 500 ⁴⁾ | 322 900 | 324 000 | 243 085 | 230 707 |
| 50. Dividende | 1 800 000 | 1 800 000 | — | — | — | — | — | — |
| 51. En % | 6 | 6 | — | — | — | — | — | — |
| 52. Versements aux caisses publiques | — | — | 246 350 | 218 190 | 125 000 | 125 000 | 350 000 | 350 000 |
| <i>Investissements et amortissements:</i> | | | | | | | | |
| 61. Investissements jusqu'à fin de l'exercice fr. | 65 795 511 | 64 946 488 | 2 528 200 ³⁾ | 2 460 000 ³⁾ | 5 063 000 | 4 873 000 | 4 129 742 | 3 974 934 |
| 62. Amortissements jusqu'à fin de l'exercice | 1 690 170 ²⁾ | 1 690 171 ²⁾ | 1 900 200 ³⁾ | 1 837 000 ³⁾ | 4 163 000 | 3 973 000 | 4 129 730 | 3 974 922 |
| 63. Valeur comptable | 64 105 341 | 63 256 317 | 628 000 ³⁾ | 623 000 ³⁾ | 900 000 | 900 000 | 12 | 12 |
| 64. Soit en % des investissements | 97,43 | 97,40 | 24,9 | 25,3 | 18 | 19 | — | — |

¹⁾ Coût annuel²⁾ Sans les fonds de renouvellement et d'amortisation³⁾ sans les compteurs⁴⁾ avec les compteurs