

# Die Elektrizitätswerke der Westschweiz = Les entreprises d'électricité en Suisse romande

Autor(en): [s.n.]

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association Suisse des Electriciens, de l'Association des Entreprises électriques suisses**

Band (Jahr): **66 (1975)**

Heft 3

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-915256>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

### Die Elektrizitätswerke der Welschschweiz

Die Strombezügler der Kantone Waadt, Genf, Freiburg, Neuenburg wie auch mehrerer Walliser Gemeinden in der Rhone-Ebene werden durch die Elektrizitätswerke der Stadt Lausanne (SIL) und des Kantons Genf (SIG), der Compagnie Vaudoise d'Electricité (CVE), den Freiburgischen Elektrizitätswerken (EEF), der Société Romande d'Electricité (SRE) und der Electricité Neuchâteloise S.A. (ENSA), wie auch über deren Wiederverkäuferwerke mit elektrischer Energie versorgt. Insgesamt werden ungefähr 2 Millionen Einwohner in der französischsprachigen Schweiz über kantonale, regionale und kommunale Elektrizitätswerke beliefert.

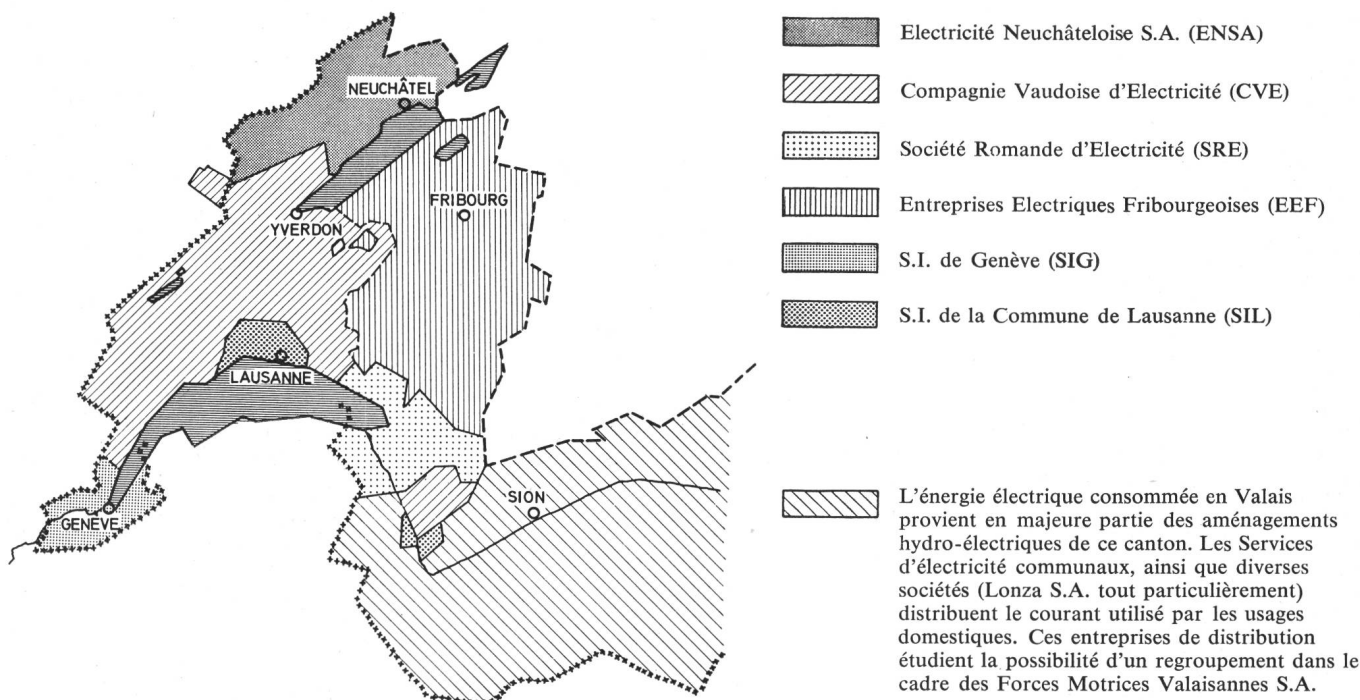
In dem unten angegebenen Plan über die Versorgungsgebiete erscheint die S.A. l'Energie de l'Ouest-Suisse (EOS) nicht. Die Aufgabe der EOS ist es vielmehr, ihren Aktionärswerken (SIL, SIG, CVE, EEF, SRE und ENSA) die Energie zur Verfügung zu stellen, welche diese nicht in eigenen Kraftwerken erzeugen können.

### Les entreprises d'électricité en Suisse romande

Les consommateurs des cantons de Vaud, Genève, Fribourg, Neuchâtel, ainsi que plusieurs communes valaisannes de la plaine du Rhône, sont ravitaillés en énergie électrique par les Services Industriels de Lausanne (SIL) et de Genève (SIG), la Compagnie Vaudoise d'Electricité (CVE), les Entreprises Electriques Fribourgeoises (EEF), la Société Romande d'Electricité (SRE) et l'Electricité Neuchâteloise S.A. (ENSA), comme aussi par les entreprises revendeuses d'énergie électrique.

Au total, environ deux millions d'habitants en Suisse romande reçoivent l'électricité d'entreprises électriques cantonales, régionales et communales.

Sur le plan ci-dessous indiquant les régions desservies, la S.A. l'Energie de l'Ouest-Suisse (EOS) n'intervient pas. Sa fondation principale consiste en effet à mettre l'énergie à la disposition de ses actionnaires (SIL, SIG, CVE, EEF, SRE et ENSA), que leurs propres installations ne sont pas en mesure de produire.





## La S.A. l'Energie de l'Ouest-Suisse

Die S.A. l'Energie de l'Ouest-Suisse (EOS) erzeugt und verteilt elektrische Energie auf der Hochspannungsebene. In ihrer Eigenschaft als Aktionäre haben die wichtigsten Elektrizitätswerke der Welschschweiz das Recht, die nötige Ergänzungsenergie für ihre Verteilnetze bei der EOS zu beziehen.

Der Gesamtumsatz der EOS an elektrischer Energie betrug im Geschäftsjahr 1972/73 5070 Millionen kWh. Damit übersteigt der Umsatz die Erzeugung aus Eigenanlagen (vier Wasserkraftwerke im Wallis) beträchtlich. Zur Erhöhung ihrer Energieverfügbarkeit hat sich deshalb die EOS an verschiedenen Partnerwerken beteiligt.

### 1. Définition

La société anonyme L'Energie de l'Ouest-Suisse (EOS) est une entreprise dite «semi-publique» produisant et transportant de l'énergie électrique en gros. Elle a son siège à Lausanne.

Ses principaux actionnaires sont toutes les entreprises d'électricité importantes, distribuant le courant en Suisse romande.

La presque totalité du capital social d'EOS est constitué, directement ou indirectement, par des fonds publics. Ses principaux actionnaires et les pourcentages d'actions respectifs sont:

– la Commune de Lausanne (Service de l'Electricité)	SEL *)	22,72 %
– les Services Industriels de Genève	SIG *)	18,12 %
– la Compagnie Vaudoise d'Electricité	CVE *)	15,56 %
– les Entreprises Electriques Fribourgeoises	EEF *)	14,89 %
– la Société Romande d'Electricité	SRE *)	11,66 %
– les Forces Motrices Neuchâteloises S.A.	FMN *)	5,88 %
– les Forces Motrices Valaisannes S.A.	FMV	5,30 %
	Total	<u>94,13 %</u>

### 2. But et activité

Le but statutaire d'EOS est le suivant:

«La société a pour but:

– de livrer en toute circonstance, aux sociétés d'électricité participantes, la puissance et l'énergie électrique dont elles ont besoin en complément de leurs ressources énergétiques propres;

– de prendre en charge les excédents d'énergie dont peuvent disposer ces sociétés;

– de réaliser par une coordination judicieuse et dans la mesure où les sociétés participantes le désirent, l'utilisation optimale des diverses sources de production d'énergie ainsi que des réseaux propriété de ces sociétés.

La société prend toutes mesures propres à assurer la réalisation de ce but. Elle peut en particulier:

– construire, acheter ou louer toutes installations servant à produire, transporter, transformer ou répartir de l'énergie électrique (usines, lignes, postes, transformateurs, etc.) pour son propre compte ou en participation, et en assumer tout ou partie de l'exploitation;

– acheter et vendre de l'énergie électrique à des tiers ou en échanger avec ceux-ci;

– s'intéresser directement ou indirectement à toutes entreprises tierces.

\*) actionnaires preneurs d'énergie.

La S.A. l'Energie de l'Ouest-Suisse (EOS) produit et transporte de l'énergie électrique en gros. Auprès de l'EOS, les principales entreprises d'électricité régionales alimentant la Suisse romande – toutes actionnaires de l'EOS – ont la garantie de trouver l'énergie demandée par leurs réseaux de distribution.

Le mouvement total d'énergie électrique de la société a atteint 5070 millions de kWh durant l'exercice 1972/1973. Il dépasse notablement ses moyens propres de production (quatre usines hydro-électriques en Valais). Dans le but d'augmenter ses disponibilités, l'EOS participe à des sociétés de partenaire.

La société s'interdit toute intervention auprès des abonnés des sociétés d'électricité participantes et toute vente dans les territoires réservés à celles-ci à moins d'accords préalables avec lesdites entreprises.»

Il découle des lignes ci-dessus qu'EOS fonctionne comme une coopérative auprès de laquelle les principales entreprises d'électricité régionales alimentant la Suisse romande – toutes actionnaires d'EOS – ont la garantie de trouver en tout temps l'énergie demandée par leurs réseaux respectifs de distribution, mais que leurs propres centrales ne suffisent plus à fournir (p. ex. les Services Industriels de Genève et leur centrale de Verbois, ou la Commune de Lausanne et sa centrale de Lavey).

En outre, ces entreprises régionales ont l'assurance qu'EOS est à même d'écouler aux meilleures conditions, en Suisse ou à l'étranger, les excédents d'énergie que produisent leurs propres centrales.

Jusqu'à présent, EOS a rempli son rôle en construisant d'importants aménagements hydro-électriques ou thermiques pour son compte (équipement propre), ou en collaboration avec d'autres entreprises électriques (participations).

Par convention du 18 mars 1968, passée avec ses sept principaux actionnaires, la société s'est vu confier le soin de réaliser à l'avenir toutes les grandes centrales thermiques, classiques ou nucléaires, qui seront construites dans les zones de distribution de ces entreprises.

C'est dans cette perspective que, pour faire face à l'augmentation présumée de la consommation, EOS étudie actuel-



Fig. 1 Le barrage de Grande Dixence en Valais (hauteur 284 m, retenu: 400 millions de m<sup>3</sup>)

Les deux usines de Fionnay et Nendaz ont une production annuelle totale de 1680 millions de kWh, dont 1400 millions environ sont produits en hiver. (Photo Métrailler-Borlat)

lement un projet de centrale nucléaire à édifier à Verbois, près de Genève, dont la production assurera la couverture des nouveaux besoins de la Suisse romande en énergie électrique.

### 3. Equipement propre

#### Centrales

EOS est propriétaire de quatre usines hydro-électriques qu'elle exploite et qui se trouvent en Valais. Les usines de Martigny-Bourg et de Champsec dans la vallée de Bagnes sont au fil de l'eau. Elles ont ensemble une puissance totale de 23 500 kW et produisent en moyenne environ 190 millions de kWh par an.

Les deux autres, à accumulation, sont celles de Chandoline (Dixence) et de Fully. La première possède une chute de 1750 m et un équipement de 120 000 kW. Elle est alimentée par l'accumulation du lac des Dix ainsi que par celle que forme le barrage de St-Barthélémy dans le val Cleuson. Sa production annuelle atteint environ 300 millions de kWh. La seconde usine, alimentée par le lac de Fully, travaille sous une chute de 1650 m et produit 14 millions de kWh en hiver sous une puissance de 5000 kW.

#### Réseau

EOS possède et exploite un grand réseau à très haute tension qui s'étend sur toute la Suisse romande. Il comprend environ 900 km de lignes triphasées fonctionnant à la tension de 220 ou 125 kV et plusieurs postes de couplage et de transformation importants situés notamment à Chamoson, Romanel-sur-Lausanne et Hauterive (Fribourg). Le réseau d'EOS est interconnecté avec ceux des principales sociétés suisses et étrangères. Il constitue le trait d'union entre les principaux centres de consommation et les plus grandes usines électriques de la Suisse occidentale dont il régularise les disponibilités, et auxquelles il assure les fournitures nécessaires d'énergie complémentaire.

### 4. Participations

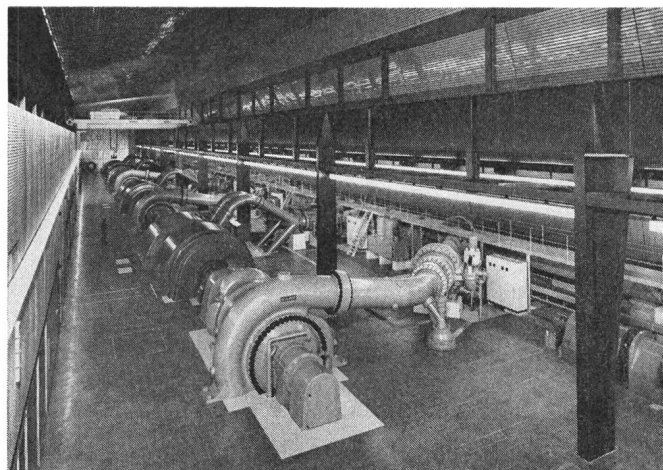
Le mouvement total d'énergie de la société a atteint 5070 millions de kWh durant l'exercice 1972/1973 (1<sup>er</sup> octobre 1972 au 30 septembre 1973). Il dépasse donc notablement ses moyens propres de production. Dans le but d'augmenter ses disponibilités, EOS participe aux sociétés ci-après:

#### a) Energie hydro-électrique

##### Grande Dixence S.A.

(60 % du capital-actions de fr. 300 000 000.-), avec les Forces Motrices Bernoises S.A., les Forces Motrices du Nord-Est de la Suisse S.A. et le canton de Bâle-Ville.

Grande Dixence S.A. dispose de vastes bassins versants pour alimenter ses usines. Les eaux en provenance de ceux-ci sont amenées dans l'accumulation du val des Dix superposée à celle appartenant à EOS. Un réseau de galeries de 100 km environ ainsi que quatre stations de pompage permettent les adductions nécessaires au remplissage du lac. Le volume annuel moyen des apports appartenant à Grande Dixence S.A. est de 410 millions de m<sup>3</sup>; ils sont retenus par un barrage haut de 284 m et d'un volume approchant les 6 millions de m<sup>3</sup> de béton.



**Fig. 2 Aménagement hydro-électrique Hongrin-Léman**

La salle des machines de la centrale de Veytaux (située près du Château de Chillon) est équipée de 4 groupes comprenant chacun une pompe (au premier plan sur la photo), un moteur-générateur et une turbine. La puissance totale de la centrale est de 240 MW en pompage ou en turbinage. (Photo Germond)

L'eau accumulée dans le val des Dix est turbinée dans les deux usines souterraines, en cascade de Fionnay et de Nendaz, équipées chacune de six groupes et d'une puissance totale de 672 000 kW. La chute totale est de 1880 m. La production annuelle peut atteindre 1,6 milliard de kWh.

##### Salanfe S.A.

(50 % du capital-actions de fr. 18 000 000.-), avec Lonza S.A.

La société possède un bassin d'accumulation sur le plateau de Salanfe et une centrale souterraine à Miéville (Vernayaz). L'usine dispose d'une chute de 1480 m, et peut produire chaque année environ 130 millions de kWh d'énergie de qualité avec deux groupes générateurs triphasés de 30 000 kW chacun et un groupe monophasé de 20 000 kW destiné à alimenter le réseau des Chemins de fer fédéraux suisses.

##### Société des Forces Motrices du Grand-St-Bernard

(25 % du capital-actions de fr. 20 000 000.-), avec le groupe Ciba-Geigy/Compagnie des Forces Motrices d'Orsières, Société Romande d'Electricité et Société Suisse d'Electricité et de Traction.

La société possède un bassin d'accumulation aux Toules, en amont de Bourg-St-Pierre, et une usine à Pallazuit (Liddes) qui turbine les eaux accumulées sous une chute de 500 m environ. La production annuelle moyenne de l'aménagement est de 90 millions de kWh, dont 35 millions en hiver. En outre, grâce à cette accumulation, la production d'hiver de l'usine EOS de Martigny-Bourg a augmenté de 7 millions de kWh.

##### Electra-Massa

(20 % du capital-action de fr. 40 000 000.-), avec les Forces Motrices Bernoises S.A., les Forces Motrices du Nord-Est de la Suisse S.A., le canton de Bâle-Ville, Aar et Tessin S.A. d'électricité, Forces Motrices Neuchâteloises S.A., Chemins de fer fédéraux suisses et Forces Motrices Valaisannes S.A.

Electra-Massa possède une accumulation de 9 millions de m<sup>3</sup> environ. Dans son usine souterraine de Bitsch, équipée

de deux groupes de 100 000 kW chacun, elle produit en moyenne 397 millions de kWh par an, dont environ 95 % durant la saison d'été.

**Forces Motrices Hongrin-Léman S.A.**

(43 % environ du capital-actions de fr. 70 000 000.-), avec la Compagnie Vaudoise d'Electricité, les Entreprises Electriques Fribourgeoises, la Société Romande d'Electricité et la Commune de Lausanne.

L'aménagement comporte un bassin d'accumulation de 53 millions de m<sup>3</sup> dans la vallée de l'Hongrin et une usine à Veytaux (Montreux) équipée de quatre groupes de 60 000 kW chacun, qui turbinent les eaux accumulées sous une chute de 878 m. Ces groupes sont équipés de pompes d'une même puissance qui permettent de refouler l'eau du lac Léman dans le bassin artificiel de l'Hongrin en utilisant l'énergie d'heures creuses des centrales thermiques classiques et nucléaires. La production d'énergie atteint au total 730 millions de kWh, dont 200 millions de kWh par turbinage des apports naturels et 530 millions de kWh par turbinage des eaux pompées dans le lac Léman.

**Energie Electrique du Simplon S.A.**

(7,5 % du capital-actions de fr. 16 000 000.-; 25 % des voix à l'Assemblée générale).

La société exploite deux centrales à Gondo et Gabi, d'une puissance totale de 42 500 kW et dont la production annuelle atteint en moyenne 205 millions de kWh.

**b) Energie thermique classique (mazout)**

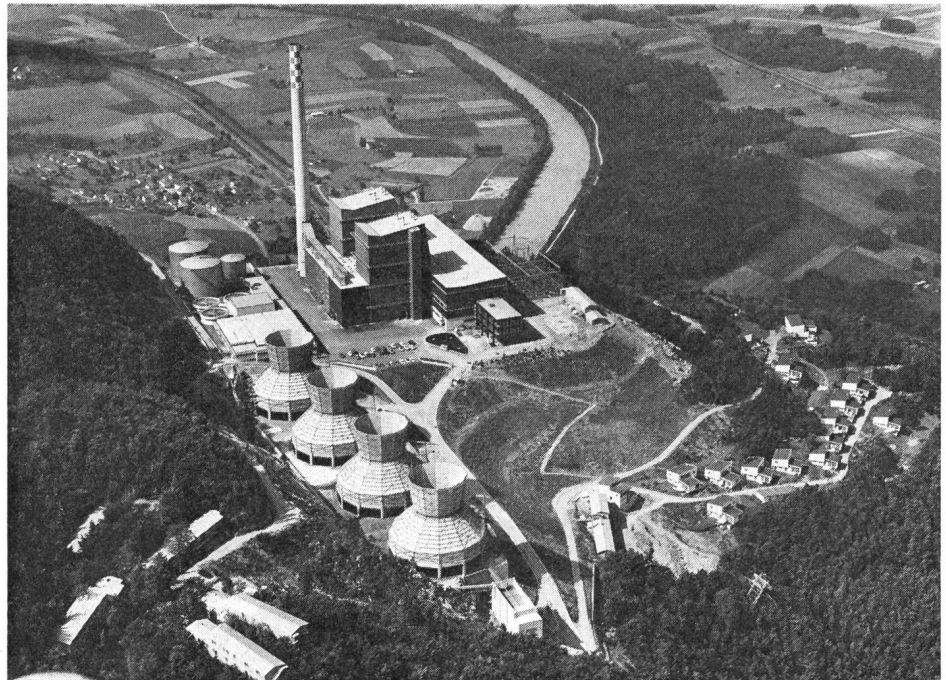
**Centrale Thermique de Vouvry S.A.**

(53 % du capital-actions de fr. 50 000 000.-), avec l'Aluminium Suisse S.A., les Chemins de fer fédéraux suisses, la Lonza S.A. et la Société Romande d'Electricité.

La centrale thermique de Chavalon est équipée de deux groupes turbo-alternateurs de 150 000 kW chacun. Depuis la mise en service industrielle de l'installation, intervenue en deux étapes, les 1<sup>er</sup> octobre 1966 et 1967, sa production a régulièrement augmenté au fur et à mesure de l'intégration de cette puissante source d'énergie dans le diagramme de charge des réseaux qu'elle alimente.

Elle a produit 1792 millions de kWh entre août 1972 et juin 1973, et 1376 millions de kWh entre septembre 1973 et

**Fig. 3**  
**La centrale thermique à mazout de Chavalon sur Vouvry**  
(Photo Comet)



**Fig. 4**  
**Projet de centrale nucléaire de Verbois (Genève)**  
(Photo Klemm)

Ce photomontage a été soumis par EOS à l'appréciation des Autorités genevoises. Il montre la région de Verbois vue depuis le village de Russin. Un peu à droite du centre: silhouette d'une centrale nucléaire de type courant et d'une puissance de 900 MWe, réfrigérée directement par l'eau du Rhône. En bas à droite, à proximité des gravières: la gare de Russin avec la voie ferrée Genève-La Plaine. Au deuxième plan, un peu à gauche du centre: le bâtiment blanc de l'usine d'incinération des ordures ménagères du canton de Genève.



mai 1974 (cette réduction momentanée de production est due aux difficultés passagères d'approvisionnement en produits pétroliers).

### c) Energie nucléaire

#### Centrales Nucléaires en Participation S.A.

(33 1/3 % du capital-actions de fr. 60 000 000.-), avec les Forces Motrices Bernoises S.A. et les Forces Motrices du Nord-Est de la Suisse S.A.

Cette société a pour but d'assurer à ses actionnaires une partie de la puissance et de l'énergie produite par la centrale nucléaire de Fessenheim (Haut-Rhin, France), propriété d'Electricité de France, dont les travaux de construction ont débuté en octobre 1971. La production annuelle revenant à EOS atteindra quelque 580 millions de kWh pour une marche normale de la centrale, qui sera constituée de deux tranches de 900 000 kW chacune. La mise en exploitation industrielle est prévue dès 1976.

#### Centrale nucléaire de Leibstadt S.A.

(5 % du capital-actions de fr. 100 000 000.-), avec 13 partenaires suisses et étrangers.

La société, fondée le 26 novembre 1973, a pour but de construire et d'exploiter une centrale nucléaire située à Leibstadt (Argovie). D'une puissance électrique nette de 940 000 kW, la centrale sera équipée d'un réacteur à eau bouillante. Les travaux ont débuté à fin 1973 et la mise en exploitation est prévue au début de l'hiver 1979/80. Pour une marche normale de la centrale, la production annuelle revenant à EOS atteindra quelque 300 millions de kWh.

#### Energie nucléaire de Kaiseraugst S.A.

(5 % du capital-actions de fr. 100 000 000.-), avec 12 partenaires suisses et étrangers.

Fondée le 29 janvier 1974, la société a pour but de construire et d'exploiter une centrale nucléaire située à Kaiseraugst (Argovie). D'une puissance électrique nette de 925 000 kW, la centrale sera équipée d'un réacteur à eau légère. Les travaux ont débuté en 1974 et la mise en exploitation est prévue au début de l'hiver 1980/81. Pour une marche normale de la centrale, la production annuelle revenant à EOS atteindra quelque 300 millions de kWh.

## 5. Projet de centrale nucléaire de Verbois

En 1968 – alors qu'EOS exploitait depuis quelques années la centrale thermique à mazout de Chavalon, qu'elle procédait à la mise en service de l'usine de Bitsch d'Electra-Massa et qu'elle se préparait aux essais des installations des Forces Motrices de l'Hongrin-Léman –, les premières démarches furent entreprises auprès des Autorités genevoises, en vue de la construction d'une centrale nucléaire à Verbois.

Le 23 décembre 1970, une demande d'approbation de site était déposée à l'Office fédéral de l'économie énergétique et par cette voie transmise aux Autorités genevoises pour préavis.

En octobre 1972 et mars 1973, EOS recevait les rapports établis par la Commission fédérale pour la sécurité des installations atomiques (CSA) indiquant qu'une centrale de 800 à 1100 MWe peut être aménagée sur le site de Verbois, en respectant les exigences de la loi atomique concernant la sécurité.

En février 1974, l'Etat de Genève accorda son préavis accompagné de certaines réserves.

Le 7 mai 1974, le Département fédéral des transports et communications et de l'énergie transmettait au canton de Genève et à EOS sa décision portant approbation du site de Verbois.

Les études relatives au projet se poursuivent.

## 6. Rationalisation et concentration

La convention passée le 18 mars 1968 entre EOS et ses sept principaux actionnaires est l'expression d'un mouvement de rationalisation et de concentration qui s'est manifesté par ailleurs, ces dernières années, par la remise à EOS du mandat de gérer les affaires et d'exploiter les installations de nombreuses sociétés, soit: Salanfe S.A. (exploitation seulement), Electra-Massa, Forces Motrices Hongrin-Léman S.A., Energie Electrique du Simplon S.A. et Centrale Thermique de Vouvry S.A.

Une des conséquences de ce mouvement de rationalisation et de concentration a été, dès octobre 1972, la mise en service d'un Centre d'exploitation et de gestion (CEG), installé dans le bâtiment d'EOS, à la place de la Gare à Lausanne.

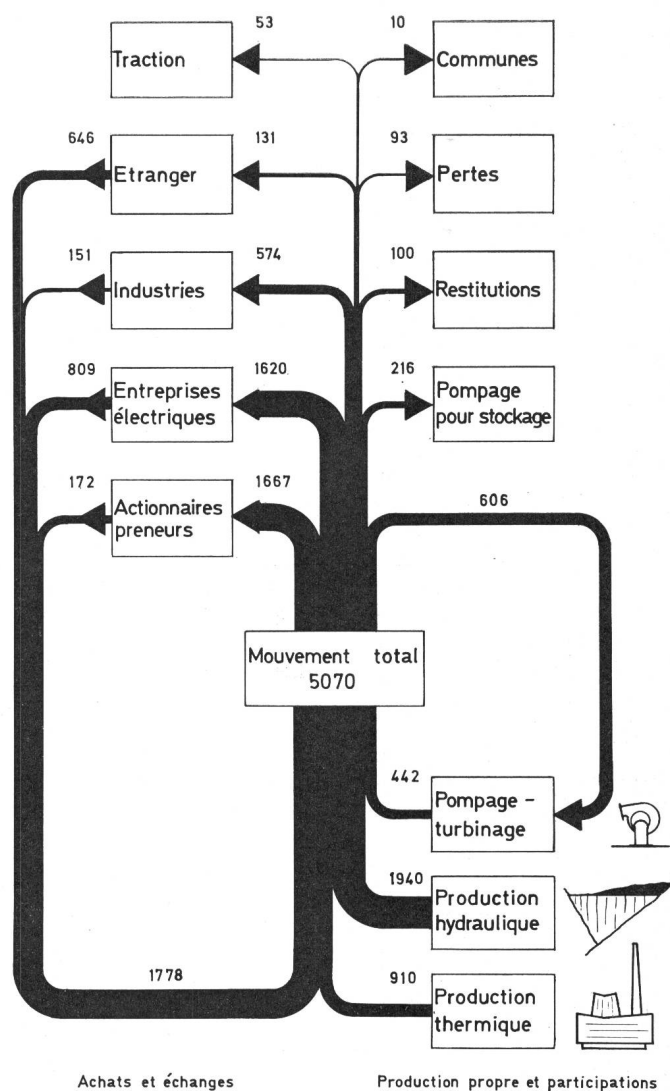
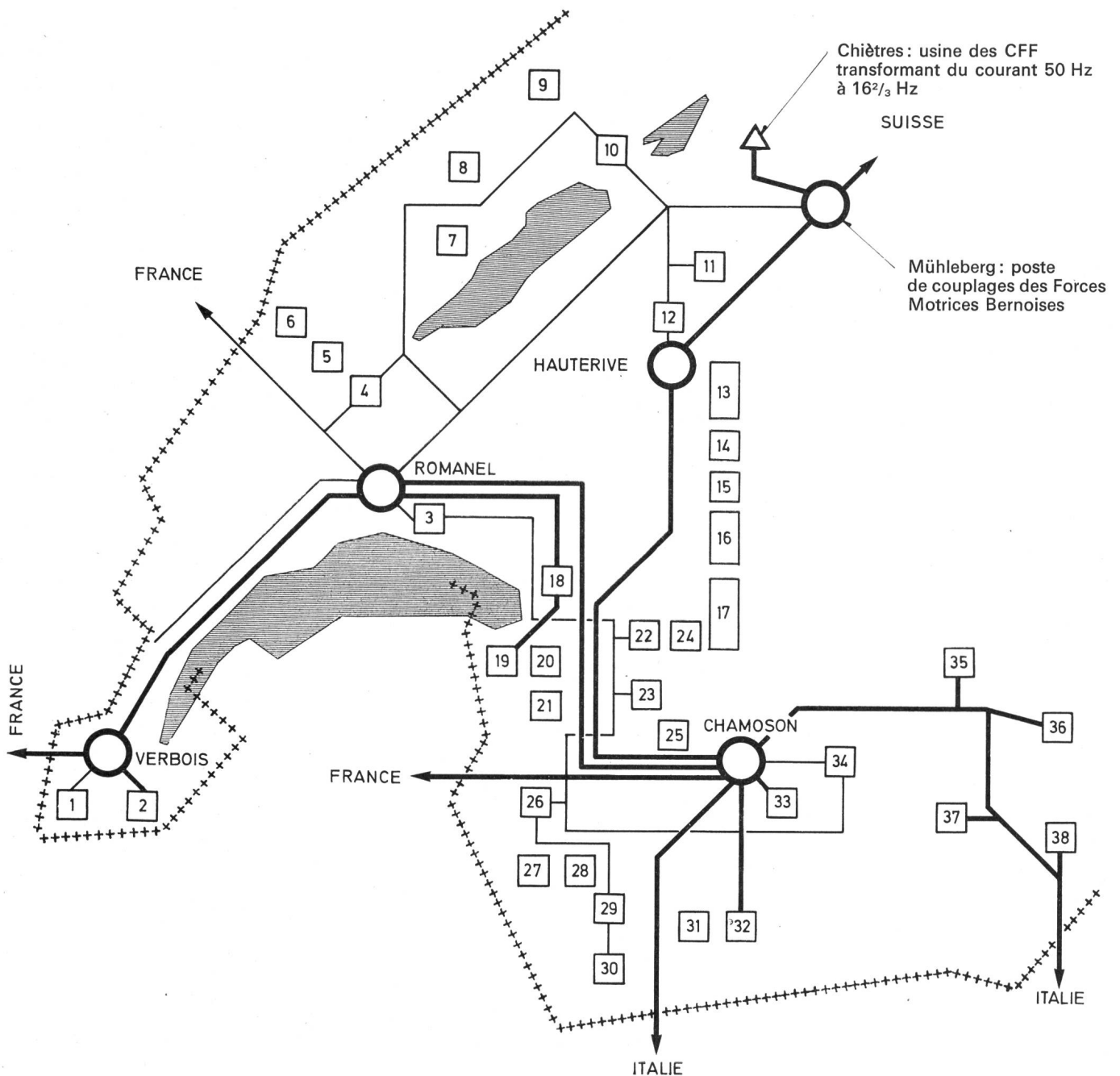


Fig. 5 Mouvements d'énergie électrique 1972/73 (en millions de kWh)



**Fig. 6 Production et transport d'électricité à haute tension dans le groupe EOS (état en été 1974)**

Les carrés ou rectangles non reliés aux lignes à 220 ou 125 kV représentent des centrales produisant leur énergie à moyenne tension (65, 40 kV, etc.).

- Centrales électriques (voir liste ci-contre)      ○ Principaux postes de couplage et de transformation
- Lignes à 220 kV      — Lignes à 125 kV

Le CEG regroupe tous les moyens techniques nécessaires permettant d'exploiter à distance, de manière sûre et rationnelle, les principaux aménagements hydro-électriques d'EOS, ceux de ses mandants (Electra-Massa, Salanfe S.A., Forces Motrices Hongrin-Léman S.A.), ainsi que les usines de Fionnay et Nendaz (Grande Dixence S.A.) et l'usine de Pallazuit (Forces Motrices du Grand-Saint-Bernard).

Le CEG commande aussi l'ensemble du réseau de lignes à haute tension de la Suisse romande. Ses principales fonctions sont, en résumé:

a) Le réglage de la puissance d'échange entre le réseau d'EOS et le réseau d'interconnexion suisse

b) La commande à distance, intégrale ou partielle, du démarrage et de l'arrêt des groupes dans les usines de Veytaux, Miéville, Pallazuit, Fionnay, Nendaz, Chandoline et Bitsch

c) La commande à distance des disjoncteurs, sectionneurs, insérateurs, etc., dans les principaux postes de couplage du réseau à haute tension de la Suisse romande

d) Le contrôle à distance permanent des principales usines, des lignes de transport, et des 18 postes de couplage suivants: Verbois, Rolle, Montcherand, Romanel, Lucens, Pierre-de-Plan, Chavalon, Peuffeyre, Villarepos, Galmiz, Schiffenen, Hauterive, Lavey, Miéville, Chamoson, Fionnay, Chandoline et Bitsch

Principales centrales (chiffres selon plan ci-contre)	Hydroélectriques ou thermiques	Puissance (kW)	Rattachées aux réseaux de
1 Chancy	sur le Rhône	37 000	SIG
2 Verbois	sur le Rhône	88 000	SIG
3 Pierre-de-Plan	Groupe thermique à mazout	4 300	SEL
4 Montcherand	sur l'Orbe	12 000	CVE
5 Les Clées	sur l'Orbe	24 000	CVE
6 La Dernier	sur l'Orbe	24 000	CVE
7 Usines sur l'Areuse		11 000	ENSA
8 Divers groupes thermiques à mazout		12 000	ENSA
9 Le Châtelot	sur le Doubs	30 000	ENSA
10 Cornaux	Centrale à mazout	25 000	ENSA
11 Schiffenen	Barrage sur la Sarine	56 000	EEF
12 Hauterive	Barrage Sarine (Rossens)	59 000	EEF
13 Oelberg	sur la Sarine	17 000	EEF
Maigrauge	Groupe thermique à mazout	20 000	EEF
14 Charmey	sur la Jogne	4 400	SIB
15 Broc	Barrage de Montsalvens	20 000	EEF
16 Lessoc	Barrage sur la Sarine	8 000	EEF
Montbovon	Barrage sur la Sarine	28 000	EEF
17 Diablerets	Lac d'Arnon	5 300	SRE
Pont-de-la-Tine	Grande-Eau	3 600	SRE
Farettes	Grande-Eau	6 700	SRE
18 Veytaux	Barrage de l'Hongrin	240 000	EOS
19 Chavalon	Centrale à mazout	300 000	EOS
20 Vouvry	Lac Tanay	5 500	SRE
21 Groupe mazout de la Raffinerie du Sud-Ouest		15 000	SRE
22 La Peuffeyre	sur l'Avançon	15 000	CVE
23 Lavey	sur le Rhône	85 000	SEL
24 Sublin	sur l'Avançon	4 000	FMA
25 Fully	Barrage de Fully	6 000	EOS
26 Miéville	Barrage de Salanfe	80 000	EOS
27 Martigny	sur les Dranses	12 000	EOS
28 Sembrancher	sur la Dranse d'Entremont	8 300	SRE
29 Orsières	sur les Dranses	17 000	EOS
30 Pallazuit	Barrage des Toules	32 000	EOS
31 Champsec	sur la Dranse de Bagnes	12 000	EOS
32 Fionnay	Barrage de Grande Dixence	321 000	EOS
33 Nendaz	Barrage de Grande Dixence	367 000	EOS
34 Chandoline	Barrage Dixence + Cleuson	120 000	EOS
35 Bitsch	Barrage de Gebidem	200 000	EOS
36 Diverses usines de la vallée de Conches		37 000	ENSA
37 Gabi	Krummbach et affluents	10 400	EOS
38 Gondo	Doveria et affluents	35 000	EOS

EEF Entreprises Electriques Fribourgeoises  
SIB Services Industriels de Bulle  
SRE Société Romande d'Electricité  
FMA Forces Motrices de l'Avançon  
EOS S. A. l'Energie de l'Ouest-Suisse

SIG Services Industriels de Genève  
CVE Compagnie Vaudoise d'Electricité  
SEL Service de l'Electricité de la Commune de Lausanne  
ENSA Electricité Neuchâteloise S. A.

e) L'acquisition et le traitement des informations nécessaires à la gestion énergétique automatique des aménagements de production et du réseau, y compris les mouvements d'énergie.

## 7. Données financières

Le capital-actions est de fr. 115 000 000.—, entièrement libérés; il est divisé en 105 000 actions nominatives de fr. 1000.—, et en 100 000 actions nominatives de fr. 100.—. Dans les Assemblées générales, chaque action donne droit à une voix. Les actions ne peuvent être transférées qu'avec l'accord du Conseil d'administration.

Capitaux empruntés à long terme au 30 septembre 1973	fr. 318 000 000.—
Total du bilan au 30 septembre 1973	fr. 571 152 178.09
Chiffre d'affaires 1972/1973	fr. 237 454 552.53

La société a distribué un dividende de 5½ % de 1964/65 à 1972/73. Pour les exercices antérieurs, ce dividende a été de 4½ % de 1960/61 à 1962/63, et de 5 % en 1963/64.

### Adresse de l'auteur:

S.A. l'Energie de l'Ouest-Suisse, case postale 1048, 1001 Lausanne.

## Le Service de l'Electricité de la Commune de Lausanne

*Das Elektrizitätswerk der Stadt Lausanne versorgt eine Bevölkerung von rund 200 000 Personen mit elektrischer Energie. Das Versorgungsgebiet umfasst neben der Stadt Lausanne noch weitere 14 umliegende Gemeinden sowie 3 an sein Flusskraftwerk Lavey angrenzende Walliser Gemeinden.*

*Le service de l'électricité de la commune de Lausanne fournit l'énergie électrique à une population d'environ 200 000 habitants. Le réseau de distribution comprend outre la commune de Lausanne elle-même 14 communes alentour et 3 communes valaisannes proches de l'usine hydraulique de Lavey.*

### 1. Structure et organisation de l'entreprise

#### 1.1 Place du SEL dans l'administration communale lausannoise

Le service de l'électricité de la commune de Lausanne (SEL) est l'un des cinq services des Services industriels (S.I.), lesquels font partie intégrante de la commune de Lausanne.

Ils constituent l'une des sept directions de l'administration communale. La loi vaudoise sur les Communes, du 28 février 1956, précise d'ailleurs à son article 42 que «l'administration des services publics, y compris celle des services industriels» fait partie des attributions de la Municipalité (pouvoir exécutif).

Les comptes et budgets des Services industriels font donc partie des comptes et budgets de la commune de Lausanne et, comme tels, sont soumis à l'approbation du Conseil communal (pouvoir législatif).

Le directeur des Services industriels est un municipal élu pour quatre ans alors que les cinq chefs de ses services sont des fonctionnaires communaux (fig. 1).

#### 1.2 Organisation du service de l'électricité

Le SEL occupe environ 290 personnes répartis selon le schéma (fig. 2). Sous la direction du chef de service, M. Jacques Besson, ingénieur, on trouve quatre divisions et deux sections: les divisions administration, production, distribution et chaleur-force et les sections contrôle et compteurs. Les tâches de ces différents groupes sont décrites ici succinctement.

##### 1.2.1 Administration

###### Chancellerie

Dactylographie: correspondance, études, rapports, soumissions, etc.; tenue et classement des dossiers, archives et bibliothèque; reproduction de plans et documents; économat fourniture de bureau et imprimés; déclarations de sinistres; courrier interne; statistiques diverses.

###### Comptabilité

Factures de fournisseurs et clients, budget, statistique, prix de revient, inventaires.

###### Personnel et salaires

Contrôle du personnel et calculation des salaires, assurances.

###### Bâtiments

Etudes et projets pour bâtiments de stations 50 kV et 6 kV ainsi que pour diverses constructions, questions générales.

##### 1.2.2 Production

###### Bureau technique

Etudes, projets, surveillance des travaux pour l'usine de Lavey, les stations 125 kV, la ligne 125 kV. Statistiques, mouvements d'énergie, conventions et tarifs pour vente d'énergie en gros.

###### Usine de Lavey

Exploitation de l'usine et du barrage; construction et exploitation des réseaux 60 kV et 6 kV de St-Maurice et des réseaux 6 kV et 0,38 kV de Collonges.

###### Usine de Pierre-de-Plan

Exploitation de la station 125 kV ainsi que celle de Banlieue-Ouest.

##### 1.2.3 Distribution

###### Bureau technique

Etudes et projets pour la pose et le déplacement de câbles et pour la construction de sous-stations 50 kV et 6 kV.

###### Construction, éclairage public

Equipement de stations 50 kV et 6 kV, pose et déplacement de câbles, construction et entretien du réseau aérien, prises d'abonnés, surveillance des chantiers.

Construction et entretien du réseau d'éclairage public.

###### Exploitation

Essais et entretien de relais, disjoncteurs, transformateurs, mesures; organisation de la distribution; interventions en cas de panne.

###### Equipements

Fabrication de matériel pour installations, recherche de procédés de fabrication et de stockage du matériel de construction. Coordination des transports, entretien des véhicules.



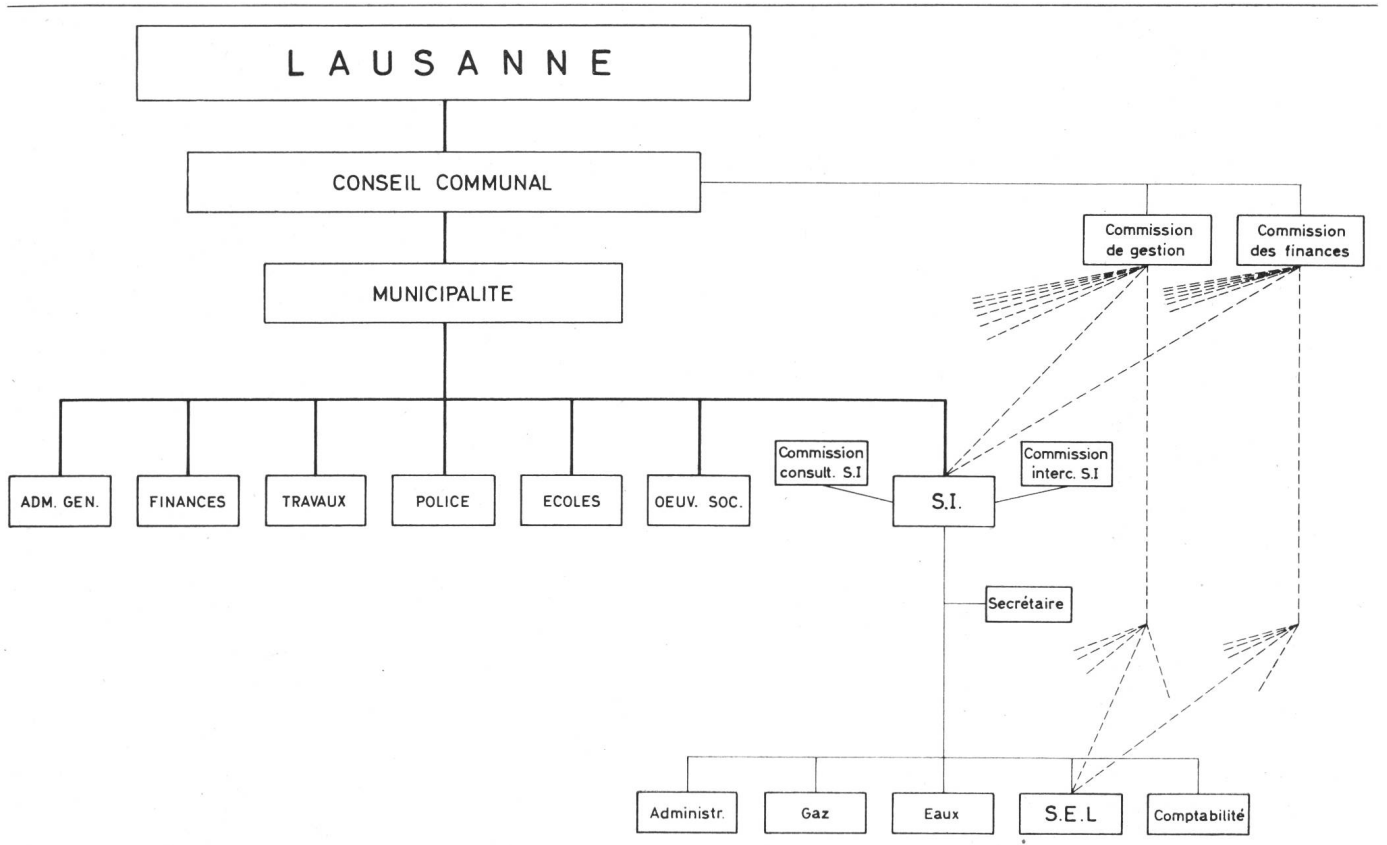


Fig. 1 Schéma montrant le rattachement du Service de l'Electricité aux Services Industriels ainsi qu'aux Autorités exécutives et législatives locales

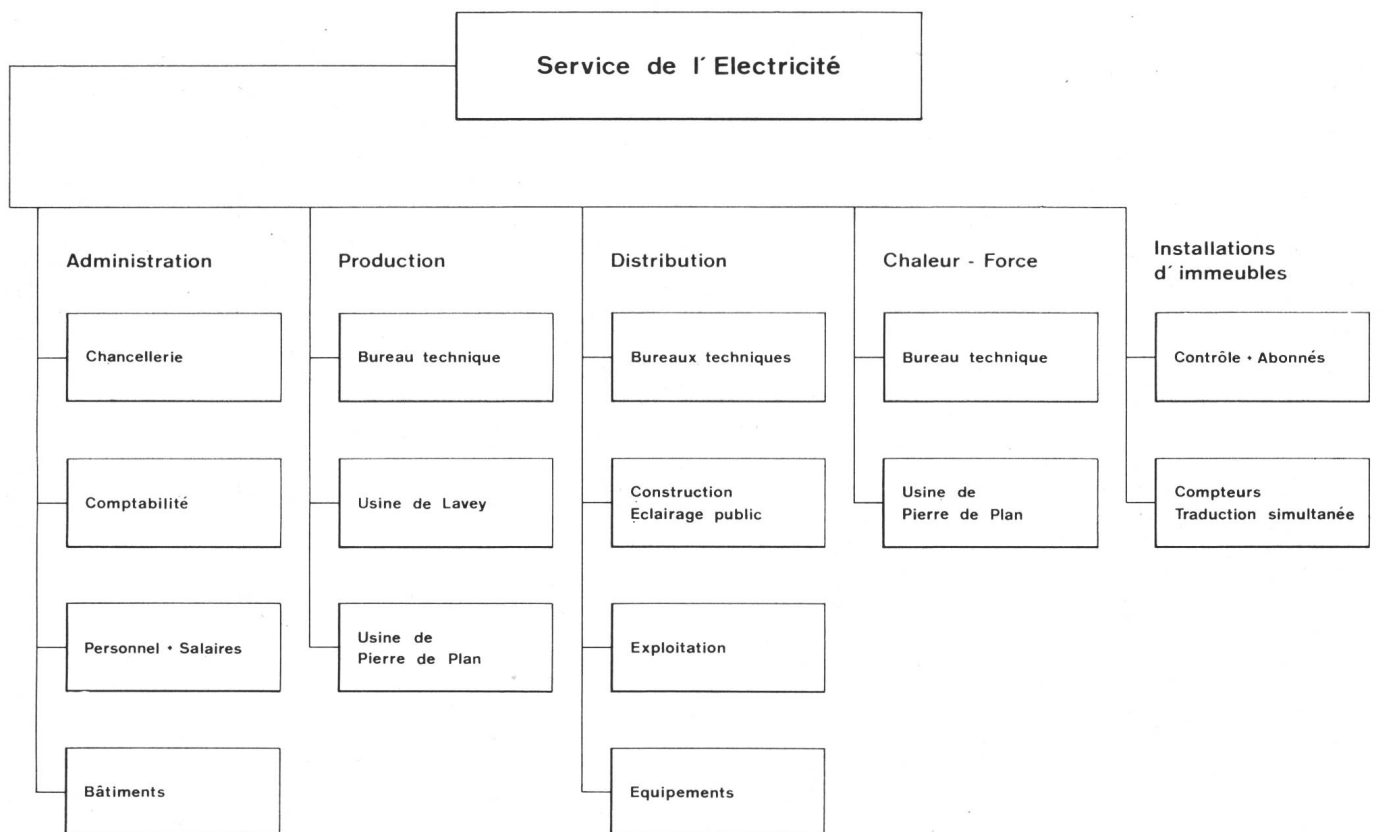


Fig. 2 Organisation du Service de l'électricité

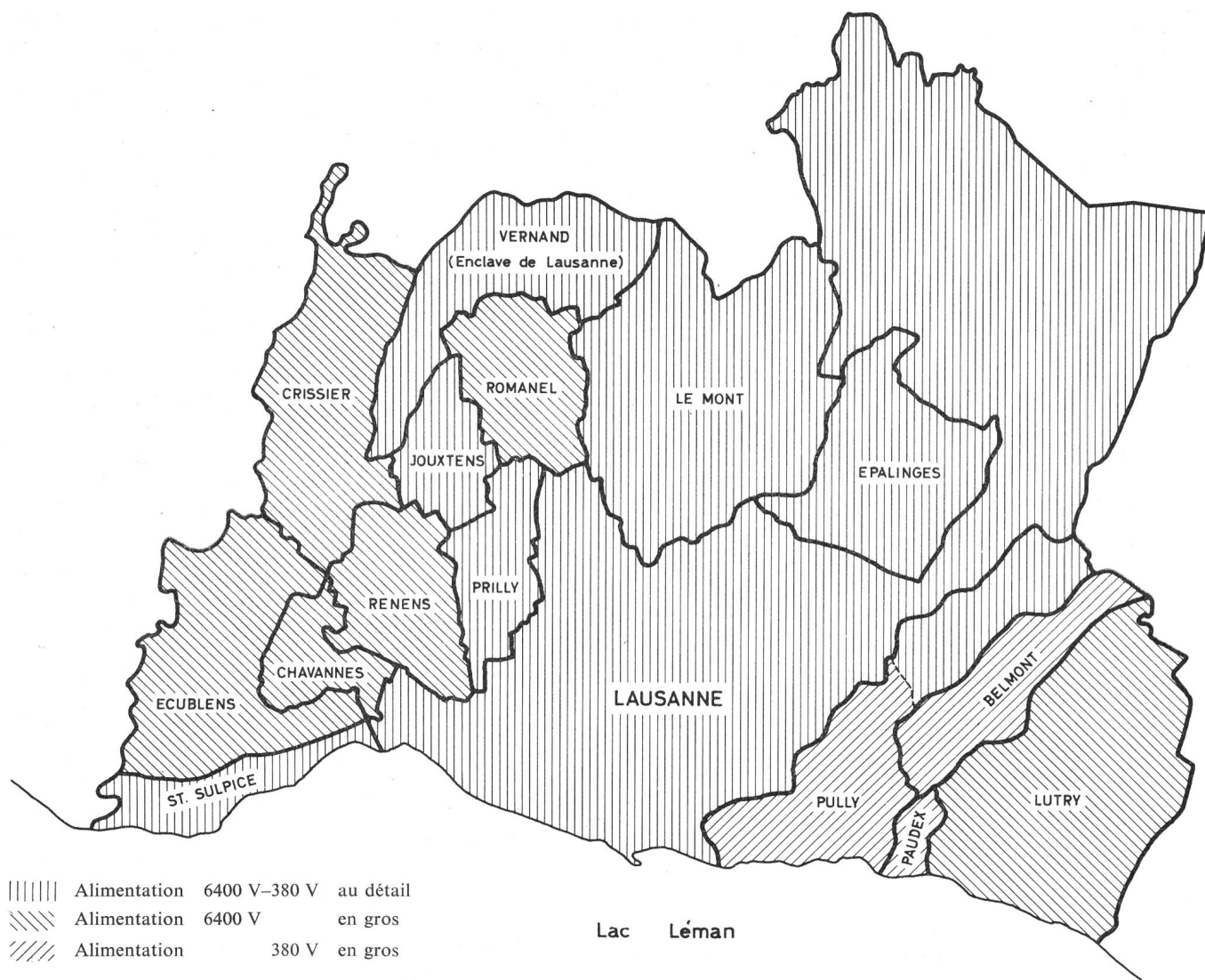


Fig. 3 Fourniture d'énergie électrique

#### 1.2.4 Chaleur-force

##### Bureau technique

Etudes, projets, surveillance des travaux pour l'entretien et le développement du réseau de distribution de chaleur. Conventions de fourniture, étalonnage des compteurs d'eau chaude.

##### Usine de Pierre-de-Plan

Exploitation de la centrale thermique de Pierre-de-Plan et des centrales provisoires. Exploitation du réseau de distribution de chaleur.

#### 1.2.5 Installations d'immeubles

##### Contrôle, abonnés

Contrôle des installations des abonnés, contacts avec les installateurs électriciens, les gérants et les architectes. Etudes des tarifs de vente au détail, enquêtes.

##### Compteurs

Mutations, étalonnage des compteurs, télétransmissions, mesures, électronique.

##### Traduction simultanée

Utilisation pour congrès et conférences d'un équipement de traduction simultanée.

#### 1.3 Historique

Lausanne fut une des premières villes d'Europe à être dotée d'une distribution d'électricité. Déjà à la fin du siècle dernier, la «Société suisse d'électricité» avait installé une petite usine au centre de la ville qui empruntait sa force à l'eau du lac de Bret.

Les Services industriels ont été créés en 1897 et constitués en département autonome dès juillet 1907.

Pour fournir l'énergie électrique nécessaire, dans sa séance du 26 juillet 1898, le Conseil communal autorisa l'achat par la commune de Lausanne de la concession d'eau sur le Rhône entre Evionnaz et St-Maurice. Utilisant cette concession, la première usine lausannoise du Bois-Noir fut mise en service en 1902.

La puissance totale installée au départ était de 5000 CV et l'énergie transportée à Lausanne en courant continu. Des aménagements successifs portèrent dès 1920 la puissance à 9600 CV et l'énergie fut alors transportée par une ligne en courant triphasé à 50000 V.

Les besoins en énergie croissant constamment, le 3 juillet 1945 le Conseil communal décida la construction d'une nouvelle usine hydro-électrique à Lavey, destinée à remplacer celle du

Bois-Noir. Entrée en service en juillet 1950, cette nouvelle usine d'une puissance totale installée de 108 000 CV fournit en moyenne 370 GWh par an.

## 2. Zone alimentée

La Commune de Lausanne, au bénéfice d'une concession d'eau de l'Etat de Vaud, distribue l'électricité sur un territoire de 95 km<sup>2</sup> environ comprenant la commune de Lausanne elle-même et 14 communes alentour. En outre, elle fournit à trois communes valaisannes proches de son usine de Lavey.

Ces fournitures s'effectuent à trois niveaux:

– En basse tension (380 V), au détail, c'est-à-dire vente directe à l'abonné, pour les communes suivantes:

Lausanne, Epalinges, Le Mont-sur-Lausanne, Jouxten-Mézery, Prilly, St-Sulpice et Collonges en Valais.

– En basse tension, en gros; les Services industriels des communes intéressées s'occupent de la distribution en basse tension:

Pully, Paudex, Belmont et St-Maurice en Valais.

– En moyenne tension (6,4 kV), en gros, aux communes de Renens, Chavannes, Crissier et Ecublens

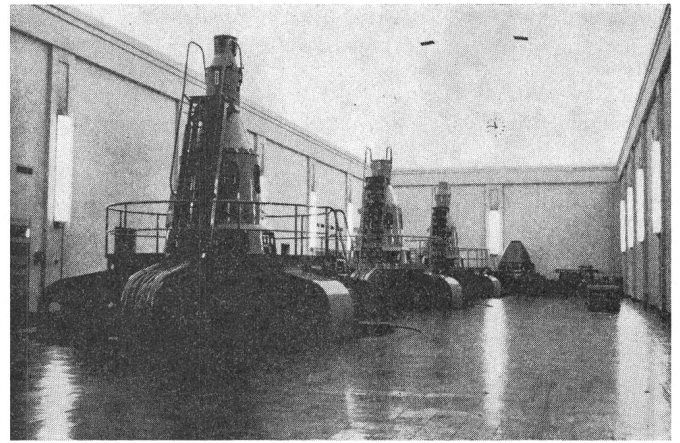


Fig. 4 Centrale de Lavey

constituant ensemble le Service intercommunal de l'électricité (SIE) ainsi que

Lutry, Romanel et Mex en Valais.

L'ensemble représente une population d'environ 200 000 habitants (fig. 3).

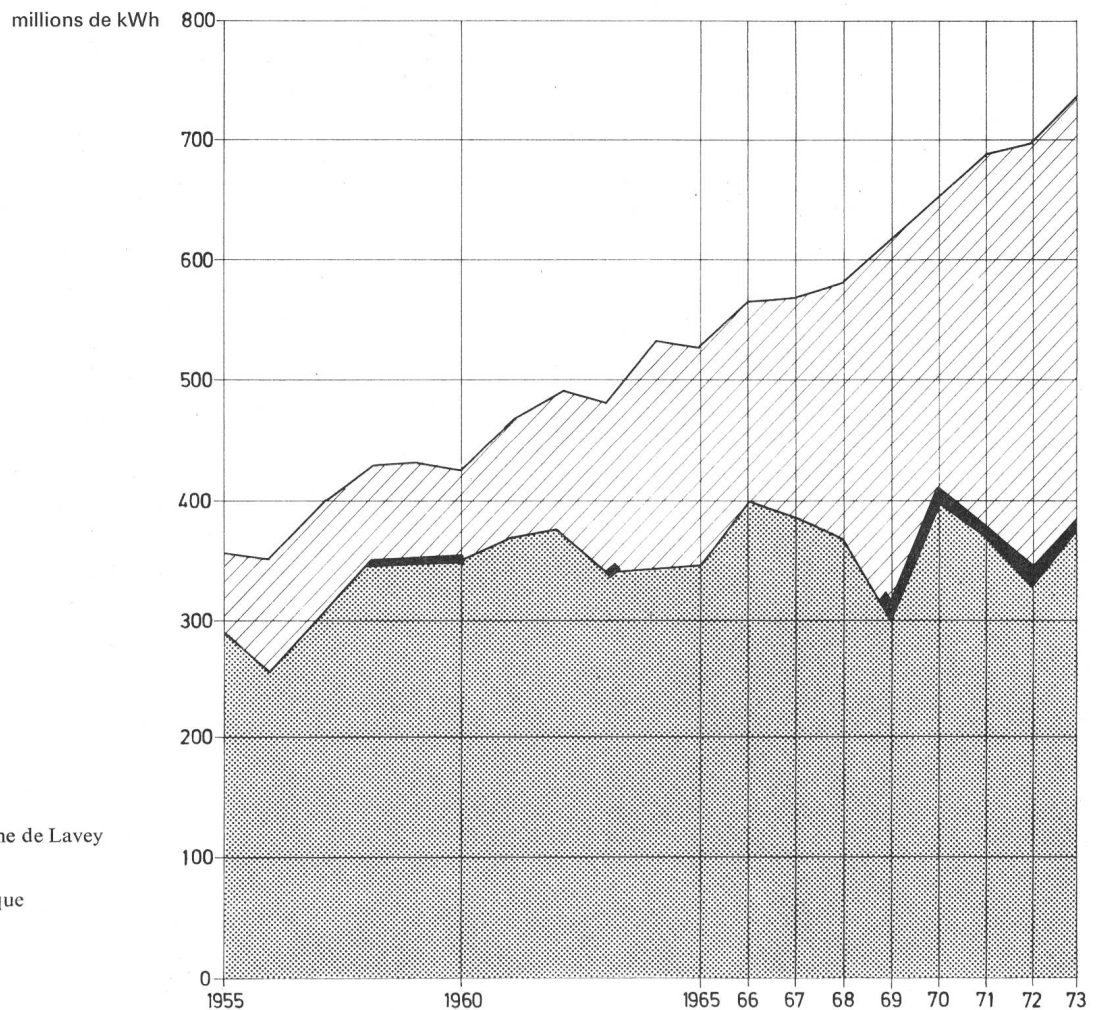
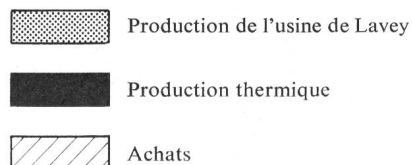


Fig. 5

### Production et achats



	1955	1960	1965	1970	1971	1972	1973
	(en millions de kWh)						
Production Lavey	296,9	344,4	346,6	395,6	367,6	321,3	370,1
Production thermique	–	2,9	–	6,2	4,8	9,1	6,0
Achats	58,8	78,5	177,5	249,2	298,2	363,1	347,9
Total	355,7	425,8	524,1	651,0	670,6	693,5	724,0

### 3. Production et achats

#### 3.1 Moyens

Le SEL dispose, essentiellement, pour sa production propre de l'usine de Lavey sur le Rhône (fig. 4) et accessoirement d'un turbogroupe à l'usine chaleur-force de Pierre-de-Plan.

D'autre part, l'énergie complémentaire nécessaire à ses réseaux lui est fournie par l'EOS (Energie de l'Ouest-Suisse) dont la commune de Lausanne est actionnaire pour 22 %.

#### 3.2 Evolution

Le tableau sur fig. 5 montre l'évolution de la part de chacun de ces trois moyens au cours des dernières années.

En 1974, si on néglige l'énergie fournie par Pierre-de-Plan, le SEL est obligé d'acheter à l'EOS plus de la moitié de son énergie. La production de Lavey étant considérée comme constante, toute augmentation des besoins du réseau du SEL devra être fournie par EOS avec un taux d'augmentation relatif double de celui de l'augmentation globale du réseau.

Ces dernières années, le taux d'augmentation annuel des besoins en énergie était légèrement supérieur à 4 %, mais il semble fléchir actuellement. On peut se demander si cette tendance est réelle ou simplement conjoncturelle ou encore, due à la douceur de l'hiver 73/74.

Si on admet le même taux d'augmentation, dès 1977 la production propre ne sera plus que de 43 % des besoins et en 1980 de 37 %.

### Production moyenne de l'usine de Lavey

Puissance maximale hiver	49 MW
Puissance maximale été	66 MW
Production d'énergie en hiver (7 mois)	163,7 GWh
Production d'énergie en été (5 mois)	206,3 GWh

### 4. Distribution

#### 4.1 Les réseaux

Dans la région lausannoise, les réseaux sont organisés avec les trois niveaux de tension 50 kV, 6,4 kV et basse tension 220/380 V.

Evolution de la production 1974-1977 (prévisions)

Tableau I

Année		Puissance maximale (MW)		Energie produite (GWh)	
		Hiver	Eté	Hiver	Eté
1974	Produit à Lavey	49	66	163,7	206,3
	Achat à EOS	97	80	281,8	95,8
	Total	146	146	445,8	302,1
1977	Produit à Lavey	49	66	163,7	206,3
	Achat à EOS	117	100	339,3	138,7
	Total	166	166	503,0	345,0

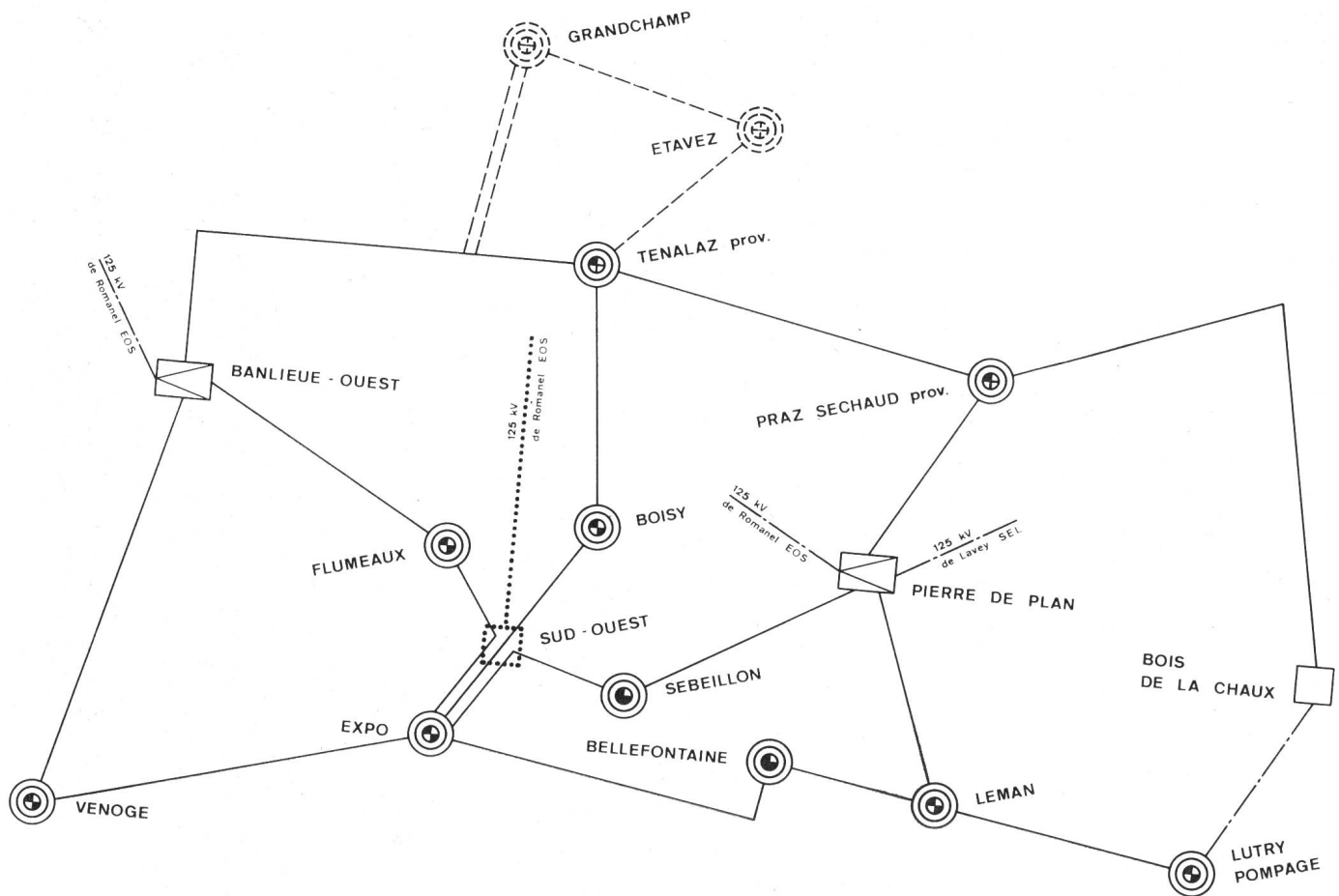


Fig. 6 Réseau 50 kV

- Réseau ligne 212/49,5 mm<sup>2</sup> Al/Ac
- Réseau câble 400/300 mm<sup>2</sup>
- - - Réseau en construction
- ..... A l'étude

Le réseau 50 kV (fig. 6) est alimenté en deux points, les stations de Pierre-de-Plan et Banlieue-Ouest (fig. 7), par des lignes à 125 kV en provenance du poste d'EOS 220/125 kV de Romanel au nord de l'agglomération, et de l'usine de Lavey.

En plus de ces stations de transformation 125/50/6,4 kV, le réseau comporte dix postes de transformation 50/6,4 kV reliés entre eux par des câbles à 50 kV d'une longueur de 67 km environ.

Du point de vue de l'exploitation, ce réseau fonctionne en boucle ouverte. Chaque poste est conçu selon un système modulaire basé sur une unité de 15 MVA; un poste pouvant comprendre jusqu'à quatre unités.

Le réseau MT à 6,4 kV étant essentiellement urbain comporte une majorité de câbles, soit 507 km et des lignes aériennes d'une longueur de 66 km.

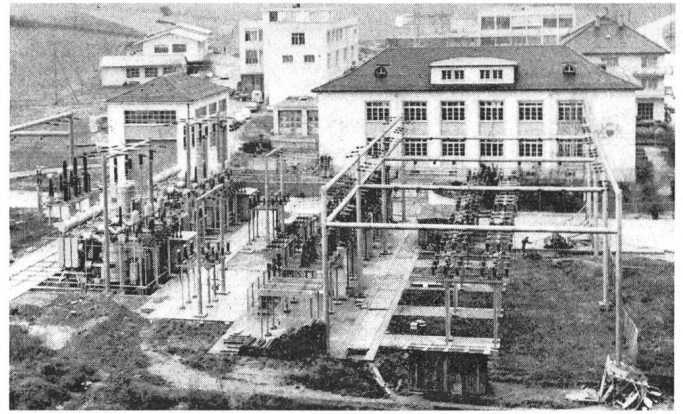
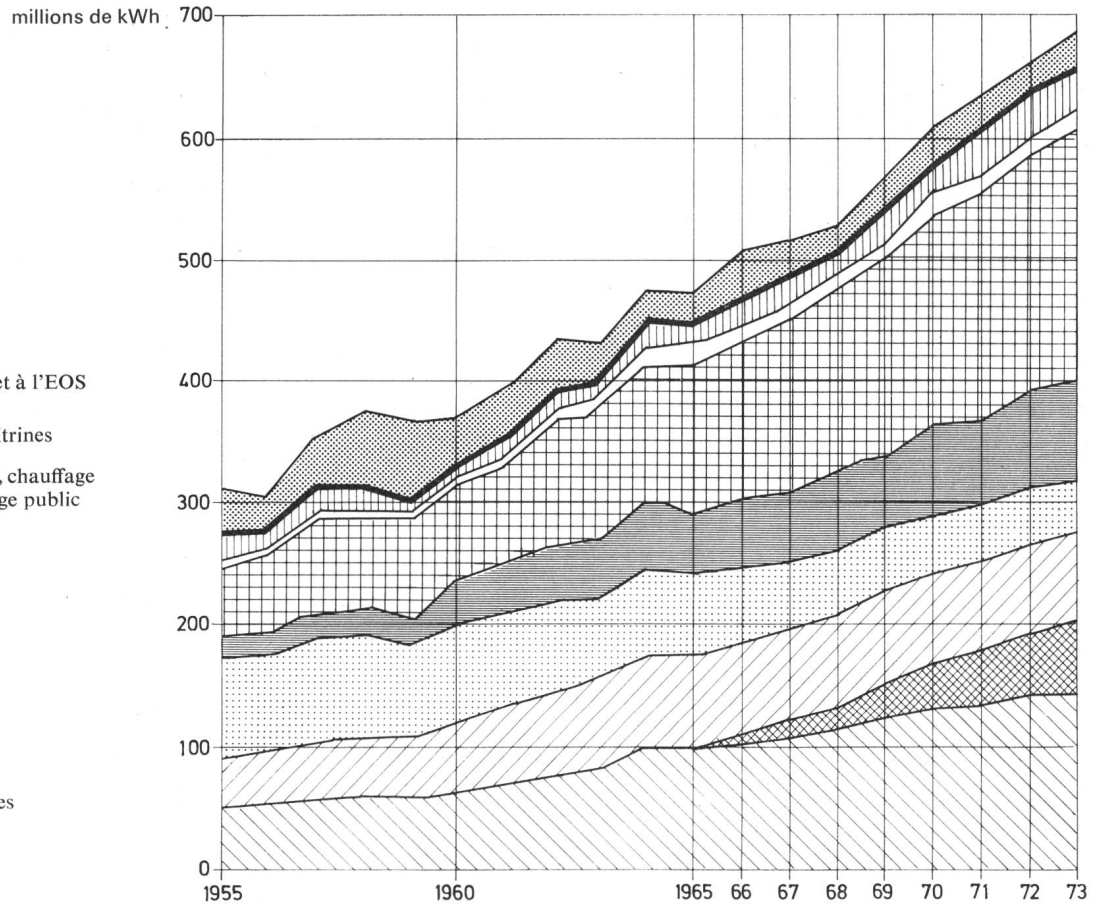
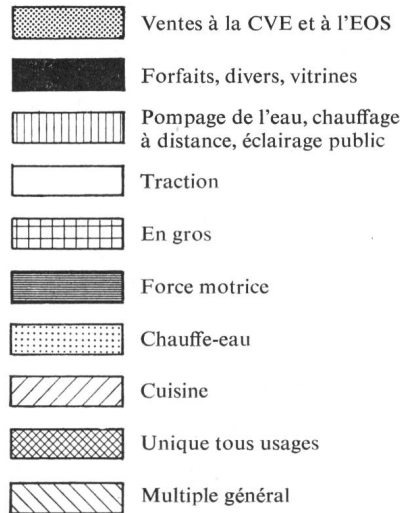


Fig. 7 Station 125/50/6,4 kV de Banlieue-Ouest

Fig. 8  
Distribution



1955 1960 1965 1970 1971 1972 1973  
(en millions de kWh)

*Ventes d'électricité*

Tarifs:

Multiple général	46,7	63,9	96,2	130,5	132,2	139,3	141,7
Unique tous usages	—	—	2,6	34,2	40,5	48,5	56,7
Cuisine	40,9	59,3	79,1	77,9	76,5	77,3	77,8
Chauffe-eau	87,3	80,8	68,5	50,2	47,1	44,4	41,6
Force motrice	17,6	29,2	48,7	69,0	71,8	76,1	80,0
En gros	52,3	80,9	122,1	170,8	183,5	196,2	205,6
Traction TL et LO	6,9	7,4	13,0	16,0	15,7	14,7	16,6
Pompage de l'eau, chauffage à distance, éclairage public <sup>1)</sup>	20,5	6,3	11,8	23,4	30,8	28,7	28,6
Forfait, divers, vitrines	1,6	2,4	6,7	7,3	7,3	7,4	7,6
CVE et EOS	41,3	38,6	26,5	28,5	23,3	20,5	26,8
<b>Total</b>	<b>315,1</b>	<b>368,8</b>	<b>475,2</b>	<b>607,8</b>	<b>628,7</b>	<b>653,1</b>	<b>683,0</b>

Pertes dans transport et distribution, utilisation propre, éclairage public<sup>2)</sup>

	40,6	57,0	48,9	43,2	41,9	40,4	41,0
--	------	------	------	------	------	------	------

<sup>1)</sup> Dès 1969, éclairage public de la ville de Lausanne

<sup>2)</sup> Jusqu'en 1968



	% en francs	% en kWh
Ménage et artisanat	64,2	49,7
Force motrice	10,6	12,2
Vente en gros	18,7	31,3
Traction	1,6	2,5
Pompage de l'eau, chauffage à distance et éclairage public	4,9	4,3
Total	100,0	100,0

Quelques chiffres sur le plan financier (en millions de francs) Tableau III

	1972	1973	Budget 1974
Investissements des SI	25,7	33,6	29,2
dont pour le SEL	14,3	23,3	15,2
Valeur au bilan des installations techniques au 31 décembre 1973			
Pour l'ensemble des SI	173,8		
dont pour le SEL	103,7		
Valeurs d'exploitation			
Chiffre d'affaire des SI	104	114	123,5
dont pour le SEL	79,3	88,2	96,6

La structure du réseau est organisée selon un treillis formé de triangles équilatéraux dont les sommets sont directement reliés à une station 50/6,4 kV. En moyenne, chaque côté couvre une distance de 600 m et comporte trois ou quatre sous-stations.

L'exploitation s'effectue en maille ouverte.

Le réseau comporte environ 450 sous-stations et la puissance totale des transformateurs 6400/380/220 V est de l'ordre de 262 MVA.

#### 4.2 La consommation

La zone alimentée par le SEL couvre un territoire de 95 km<sup>2</sup> pour une population de 200000 habitants qui peuvent se répartir en trois zones:

- 26 km<sup>2</sup> avec forte occupation, 40 km<sup>2</sup> avec moyenne occupation et
- 29 km<sup>2</sup> avec occupation négligeable.

Le graphique (fig. 8) montre l'évolution de la consommation d'énergie au cours des dernières années et sa répartition en fonction des utilisations.

Pour 1973, la répartition des ventes d'électricité en francs et en kilowatt-heures est indiquée dans le tableau II.

L'énergie distribuée dans la région lausannoise a été de 642 GWh et dans la région de St-Maurice 48 GWh en 1973.

#### 5. Les tarifs

Jusqu'à fin 1964, l'énergie était facturée sur la base de tarifs spécifiques de son utilisation, éclairage, thermique, force motrice et chauffe-eau. Les tarifs pour l'usage thermique et chauffe-eau étaient des tarifs simples alors que ceux pour l'éclairage ou la force motrice étaient du type «multiple» pour lesquels le prix variait selon les heures du jour et les saisons.

Depuis 1965, les appartements et services généraux d'immeubles sont mis au bénéfice d'un tarif binôme comprenant une taxe de puissance fonction du nombre de pièces de l'appartement ou des étages de l'immeuble et d'une taxe de consommation à simple tarif. La production d'eau chaude est toujours facturée avec un tarif simple variant selon le nombre d'heures d'enclenchement, 6, 9 ou 12 h.

Ensuite du vieillissement des compteurs à tarif multiple et des pendules commandant les enclenchements de ces tarifs, et du fait, également, que l'approvisionnement d'appareils de mesure de ce type est devenu impossible, l'étude d'une nouvelle structure tarifaire est en cours. Elle tend à l'établissement d'un ou deux tarifs pour petits et gros consommateurs dont les paramètres seraient uniquement d'ordre électrique.

Du fait du renchérissement du coût de l'énergie et de la distribution, l'ensemble des tarifs de vente a subi un certain nombre d'augmentations ces dernières années alors qu'il était resté relativement stable au cours des décennies précédentes. Ainsi, par rapport aux tarifs de 1958, nous avons eu une augmentation de 10 % le 1<sup>er</sup> janvier 1969, puis une augmentation de 15 % le 1<sup>er</sup> septembre 1972 et enfin une augmentation de 18,6 % le 1<sup>er</sup> octobre 1974, ce qui amène nos tarifs actuels à 150 % de ceux de 1958.

L'une des causes de la dernière augmentation, du mois d'octobre dernier, est l'augmentation brutale du coût de l'énergie fournie par l'usine thermique de Chavalon qui a provoqué un accroissement de 35 % du coût de nos achats à EOS.

Pour terminer, nous indiquons dans le tableau III quelques chiffres pour situer les Services industriels et le SEL sur le plan financier.

#### Adresse de l'auteur:

Service de l'électricité de la commune de Lausanne, rue de Genève 32, 1000 Lausanne.

# Le Service de l'Electricité de Genève

*Das Elektrizitätswerk Genf bildet einen Teil der Industriellen Betriebe des Kantons Genf und beschäftigt heute insgesamt 662 Angestellte und Arbeiter.*

*Das Versorgungsgebiet des Elektrizitätswerkes umfasst rund 200 000 Abonnenten, wovon 150 000 Haushaltungen. Der Umsatz an elektrischer Energie betrug im Jahre 1974 1600 Millionen kWh, wovon die beiden Wasserkraftwerke Verbois und Chancy-Pougny im Mittel jährlich etwa 600 Millionen kWh beitragen.*

## 1. Historique et structure actuelle

La Société d'appareillage électrique fondée en 1882 par quelques citoyens genevois s'était donné pour but de distribuer de l'énergie électrique à partir d'une station centrale installée dans le bâtiment du Pont de la Machine. Cette station centrale, équipée de deux dynamos, utilisait la force motrice distribuée par le Service des eaux municipal.

Il existait à Genève à cette époque un réseau séparé d'eau industrielle actionnant plus de 800 petits moteurs hydrauliques installés dans les ateliers de cabinetiers (horlogers) ou de fabricants d'indiennes.

Le 7 mai 1892, une seconde station centrale fut mise en service dans le bâtiment des forces motrices de la Coulouvrenière. Deux groupes de 200 CV composés chacun d'une turbine *Faesch et Piccard* (plus tard Ateliers de Charmilles SA) et d'un alternateur *Thury* produisaient du courant alternatif monophasé, à la fréquence de 60 périodes à la seconde et à la tension élevée pour l'époque de 2400 V.

La concession de la Société d'appareillage électrique arrivait à échéance le 31 décembre 1895 et pour ne pas faire «trop forte concurrence à la Compagnie du gaz», le prix du kilowatt-heure fut imposé à un prix de vente minimum de 1 fr. 25 par l'autorité concédante, la ville de Genève en l'occurrence.

A plusieurs titres, l'année 1896 constitue une référence en matière d'organisation industrielle.

1. La Société d'appareillage électrique et la Compagnie du gaz sont rachetés par la ville de Genève. Dès le 1<sup>er</sup> janvier 1896, avec le Service des eaux existant, il est créé un nouveau dicastère des Services industriels.

2. Le 27 avril 1896, l'usine hydro-électrique de Chèvres entrainée par les eaux du Rhône et de l'Arve, c'était à l'époque l'usine au fil de l'eau la plus puissante d'Europe.

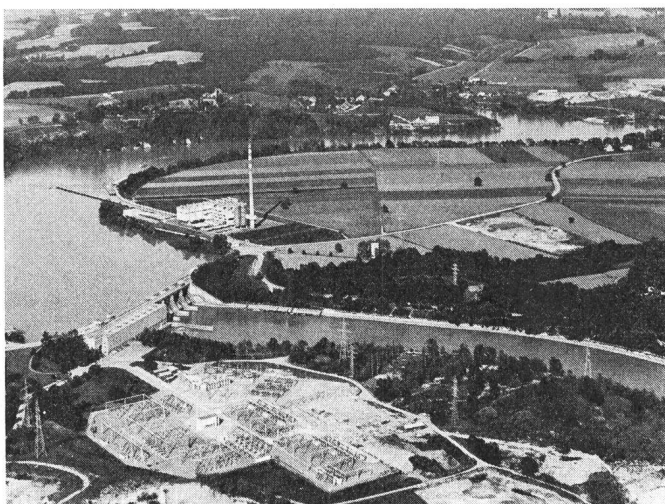


Fig. 1 Usine hydro-électrique de Verbois et poste extérieur 220 et 130 kV

*Le Service de l'Electricité de Genève constitue une partie des Services Industriels du canton de Genève et occupe actuellement 662 employés et ouvriers.*

*La région desservie compte environ 200 000 abonnés, dont 150 000 ménages. Le débit d'énergie électrique était de 1600 millions de kWh en 1974, auquel participent les centrales hydrauliques de Verbois et de Chancy-Pougny pour un montant annuel moyen de 600 millions de kWh environ.*

entraînées par les eaux du Rhône et de l'Arve, c'était à l'époque l'usine au fil de l'eau la plus puissante d'Europe.

3. Ouverte le 1<sup>er</sup> mai 1896, l'Exposition Nationale mettait en valeur les produits industriels les plus perfectionnés.

La régie directe fonctionna durant 35 ans. Saisissant l'occasion de la réunion à la ville de quelques communes suburbaines (loi de fusion 1930), les Services industriels de Genève furent constitués en régie autonome de droit public, placés sous le contrôle de la ville.

Enfin, le 1<sup>er</sup> janvier 1974, les services tout en conservant leur autonomie furent cantonalisés. Le contrôle de gestion est assuré par un Conseil d'administration formé de 19 membres. Le Grand Conseil dispose des pouvoirs d'approbation des budgets et comptes rendus, les tarifs ainsi que les traitements du personnel sont de la compétence du Conseil d'Etat.

Un capital de dotation est affecté aux Services industriels. L'Etat de Genève participe à la constitution de ce capital pour 55 %, la ville pour 30 % et les autres communes genevoises pour 15 %, répartis entre elles en proportion du chiffre de population de chacune d'elles comparé à celui de la population totale de ces communes.

## 2. Organisation de l'entreprise

L'effectif total du personnel du Service de l'électricité de 662 employés et ouvriers est réparti en quatre divisions organisées elles-mêmes en sections ayant des fonctions spécifiques bien déterminées.

La production, le transport et la transformation de l'énergie jusqu'au niveau de la distribution sont confiés à la *division des usines et sous-stations*.

Une *section usine* exploite et entretient l'usine hydro-électrique de Verbois (fig. 1) et contrôle l'usine de Chancy-Pougny.

Une *section sous-stations* exploite et entretient un ensemble comprenant actuellement six sous-stations transformatrices commandées à distance à partir d'un centre de conduite installé à la rue du Stand, siège technique du Service de l'électricité.

La *Division des réseaux* construit, exploite et entretient l'ensemble des réseaux de distribution moyenne tension 18 kV à partir des sous-stations et de distribution en basse tension jusqu'aux coupe-circuits d'abonnés.

La *section éclairage public et installations* dispose d'un important parc de véhicules dont quatre élévateurs à nacelles et d'une échelle sur automobile. Elle est chargée de l'élaboration des projets d'éclairage et de leur construction. Elle gère selon contrats avec les communes et l'Etat les installations d'éclairage public, les installations de signalisation routière, la mise en valeur des parcs nombreux à Genève, ainsi qu'un certain nombre de monuments illuminés.



La *section des réseaux aériens* est responsable de 597,5 km de lignes. Dans son domaine d'activité, la rationalisation du travail a été très poussée par l'utilisation de foreuses et d'engins facilitant la mise en place des supports.

La *section des réseaux souterrains* est équipée en matériel de pose de câbles lui permettant de mettre en service chaque année environ 150 km de lignes nouvelles.

La *section cabines transformatrices et laboratoire* exploite et assure la maintenance de 800 cabines dont la plupart sont normalisées à la puissance équipée de  $2 \times 1000$  kVA. Chaque année son personnel construit et met en service en moyenne 35 d'entre elles. Elle dispose d'un laboratoire d'essais de matériel, d'une chaîne d'entretien des transformateurs

de réseaux et d'un véhicule équipé d'un appareillage complet de mesure et de recherche de défauts.

La *Division de l'équipement* regroupe les services d'études, de construction et de développements.

Une *section haute tension* a la mission d'élaborer et de construire les sous-stations transformatrices et les ouvrages importants. Elle dispose de groupes spécialisés en très haute tension 220 kV et 130 kV, en électronique et en construction de cabines transformatrices.

Une *section des projets* procède aux études de développement des réseaux moyenne tension, ainsi qu'à tous les raccordements d'abonnés.

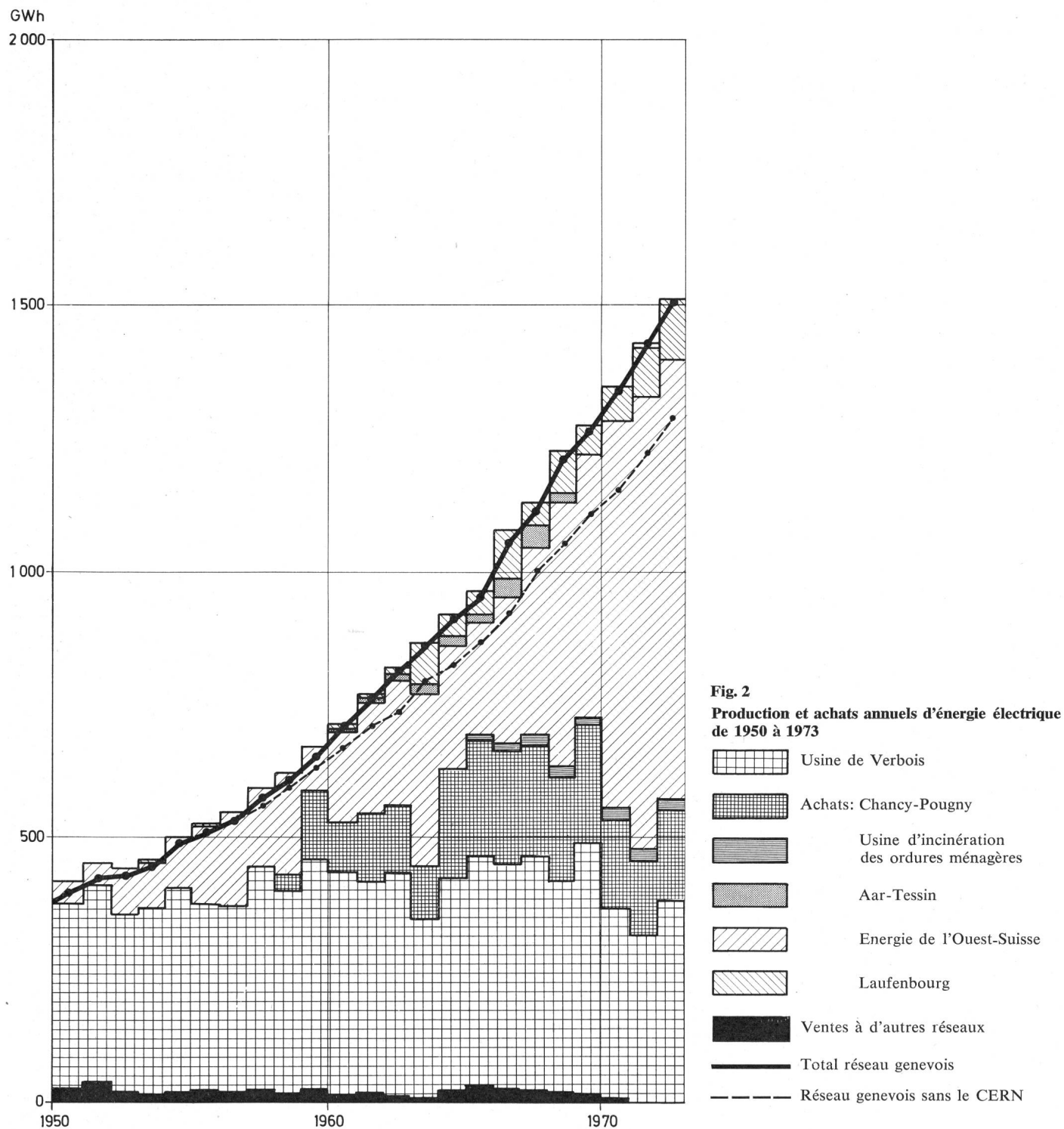
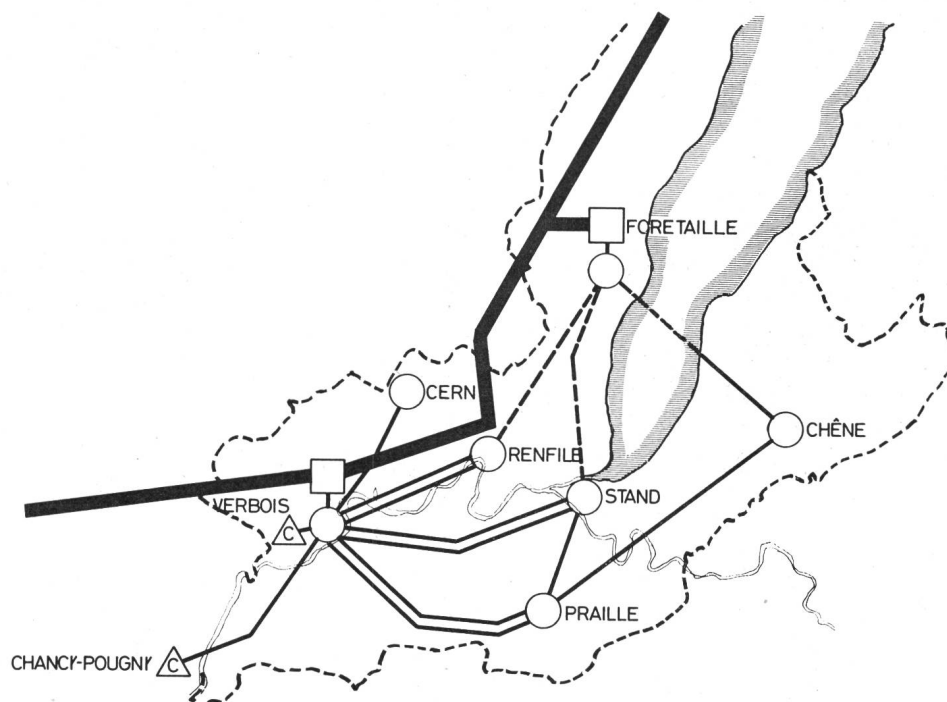


Fig. 3

Réseau haute tension

- △ Centrale hydraulique
- Poste 220/130 kV
- Sous-station 130/18 kV



Une section génie civil et architecture collabore à l'activité générale de la Division de l'équipement jusqu'à la mise au point des projets, puis procède sous sa responsabilité à la construction des ouvrages.

La Division de distribution a une structure technico-commerciale évidente, elle comprend:

La section des compteurs dont les ateliers d'entretien et d'étalonnage officiels assurent la vérification d'un parc de 207 100 compteurs et appareils de télécommande. Un atelier d'appareillage et de construction de tableaux lui est rattaché.

La section du contrôle assure les contrôles périodiques d'installations intérieures ainsi que toutes les mises en service. Elle est en relation avec les 88 installateurs concessionnaires exerçant leur activité dans le canton. Une subdivision administrative effectue la mise au point des devis et leur expédition aux abonnés.

Ce rapide survol de l'organisation du Service de l'électricité met en évidence la mission de sa direction. A l'intérieur des frontières politiques du canton de Genève, le Service de l'électricité assure la fourniture de l'énergie électrique non seulement à l'agglomération urbaine, mais aussi aux 44 communes dont 5 villes (plus de 10 000 habitants), soit une population résidente de 355 000 habitants.

### 3. Mouvements d'énergie (fig. 2)

En 1974, la consommation brute du canton s'élève en chiffres ronds à 1600 GWh se répartissant de la manière suivante:

Gros abonné alimenté en 130 kV	250 GWh
Abonnés alimentés en 18 kV	270 GWh
Consommateurs basse tension	1080 GWh

L'accroissement moyen de la consommation comparé à celui de l'année dernière est de 5,3 %. Le ralentissement économique ressenti au cours du dernier trimestre, a eu pour conséquence une diminution de 1 %.

L'évolution des 20 dernières années présente un accroissement très régulier de 5,75 % correspondant à un doublement

des consommations en 12 ans. En revanche, l'augmentation des puissances a été plus rapide. Le doublement des valeurs fut observé en l'espace de 10 ans. La construction de grands ensembles immobiliers, avec des accroissements de 532 % de population dans certaines communes – Onex, par exemple avec ses 16 200 habitants – explique ces importantes variations.

Le développement démographique radio-circulaire centré sur la rade de Genève, ainsi que deux zones industrielles de la Praille-Accacias et Meyrin-Satigny ont directement influencés l'architecture de nos réseaux de répartition et de distribution d'énergie.

A fin 1974, le Service de l'électricité a alimenté 198 000 abonnés dont 151 000 ménages. En hydraulicité moyenne, les usines de Verbois et de Chancy-Pougny fournissent 600 GWh par an. Les achats à l'extérieur du canton, principalement à l'EOS sont livrés au niveau de tension de 220 kV.

### 4. Tarifs

L'entrée en vigueur le 1<sup>er</sup> octobre 1946 du tarif U destiné aux usages domestiques mit en évidence tous les avantages techniques et administratifs qu'un distributeur d'énergie électrique peut tirer de l'application de tarifs tous usages. La vente de l'énergie utilisée sous forme d'éclairage, de force motrice ou d'applications thermiques avec ses contingences de séparation de circuits et d'appareillages de mesures distincts conduisait à des dépenses de construction et d'exploitation très importantes.

La structure tarifaire du Service de l'électricité basée sur le genre d'activité des abonnés et l'importance de leur consommation s'est développée ces quinze dernières années. Actuellement la tendance générale se confirme vers l'application de trois types de tarifs généraux.

Quelques tarifs casuels sont toutefois nécessaires pour être appliqués aux consommateurs d'un genre particulier comme les chantiers et activités temporaires, l'éclairage public, etc.

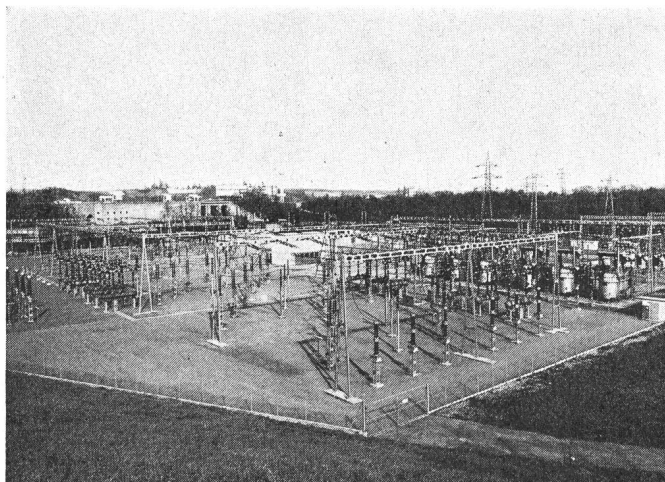


Fig. 4 Poste extérieur de Verbois 220 et 130 kV



Fig. 5 Sous-station transformatrice 130/18 kV du Stand

### 5. Le réseau haute tension (fig. 3)

Le poste extérieur de Verbois (fig. 4) est relié à l'usine de *Génissiat* par deux ternes à 220 kV. Deux ternes assurent également la liaison avec les réseaux valaisans de l'EOS jusqu'au poste de Romanel, près de Lausanne. Verbois, poste frontière, est le plus important de Suisse romande, avec une puissance installée de 500 MVA. Deux groupes auto-transformateurs relient les installations 220 kV au double jeu de barres d'un poste 130 kV, point de départ de sept lignes aériennes de nos réseaux de répartition. Sur ces mêmes jeux de barres débitent les usines de Chancy-Pougny et de Verbois. L'usine de Verbois construite en 1943 a été entièrement modernisée ces dernières années; la marche en automatique des différents organes de l'usine et le schéma bloc alternateurs-transformateurs en furent les objectifs essentiels.

Les réseaux de répartition 130 kV sont du type mixte aérien-souterrain. Dès l'approche de l'agglomération les lignes sont exploitées en câbles à gaz à pression interne.

Si Verbois constitue l'origine de ces réseaux, un second centre deviendra opérationnel dès 1976.

A l'extrémité Nord-Est de la piste de l'aéroport de Genève-Cointrin de nouvelles installations sont en voie d'achèvement, pour ce qui concerne le poste 130 kV, et en construction pour le poste 220 kV.

Comme à Verbois, le nouveau poste de la Foretaille sera équipé de trois niveaux de tension 220/130/18 kV avec une puissance installée de 500 MVA. Le poste 220 kV isolé au SF 6 sera opérationnel en septembre 1976. Il comprend quatre départs de lignes 220 kV, deux travées de transformateurs 250 MVA et une travée de couplage des deux jeux de barres.

#### *Caractéristiques particulières des sous-stations transformatrices*

Le Service de l'électricité exploite sept sous-stations transformatrices 130/18 kV entièrement automatisées, dont une seule est gardiennée. La sous-station Stand (fig. 5) avec une puissance de 180 MVA est la station pilote avec salle de contrôle à distance de l'ensemble du réseau. Située en pleine zone urbaine ses installations sont intégrées dans un bâtiment de trois étages sur rez-de-chaussée, dont les façades métalliques sont entièrement préfabriquées.

Un soin particulier a été apporté aux problèmes d'isolation phonique notamment des cellules abritant les transformateurs, ainsi que les étages de manœuvres avec les disjoncteurs à air-comprimé du type «suspendu». Les résultats obtenus ont donné entière satisfaction. Le double jeu de barres 130 kV a été monté au 3<sup>e</sup> étage; il comprend des barres isolées à l'huile livrées par la maison *Haefeli*.

Le CERN est alimenté en 130 kV par une sous-station particulière de 90 MVA reliée par une ligne aérienne au poste extérieur de Verbois.

La *Renfile* sous Vernier avec ses 90 MVA est la première sous-station construite en 1956 (fig. 6).

La *Praille* située à l'extrémité sud de la gare CFF de triage de la Praille a une puissance de 120 MVA. Son bâtiment d'architecture moderne abrite les installations 18 kV et l'ensemble des organes périphériques. Un poste extérieur à barres mixtes est le premier de ce genre construit en Suisse avec quatre champs 130 kV de lignes câblées et quatre champs transformateurs. Le couplage s'effectue au moyen de sectionneurs pantographes, et les disjoncteurs à air comprimé sont suspendus aux charpentes métalliques (fig. 7).

*Chêne* sur la rive gauche du lac à une puissance de 120 MVA. Les installations 130 kV isolées au SF 6, confèrent au bâtiment des dimensions extrêmement réduites. Cette sous-station est reliée à la Foretaille par une ligne traversant le lac (fig. 8).

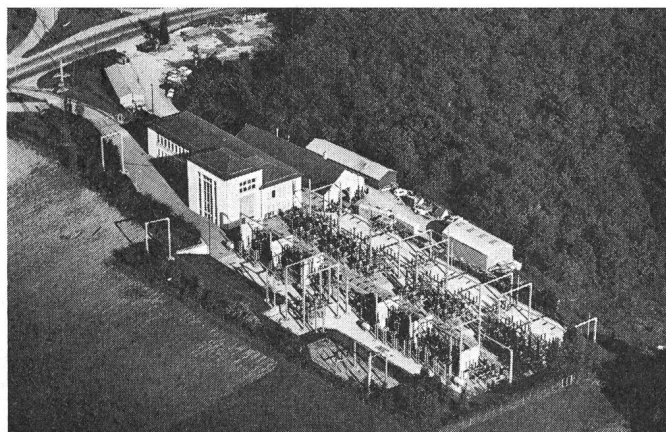


Fig. 6 Sous-station transformatrice 130/18 kV de La Renfile



## 6. Le réseau de distribution

Le réseau de distribution comprend 820 cabines transformatrices alimentées par 770 km de câbles souterrains et 132,5 km de lignes aériennes. Exploité selon la méthode «maillé-ouvert», son architecture est l'une des plus simples que l'on puisse observer en Suisse.

A partir des sous-stations transformatrices, têtes de lignes, un seul réseau 18 kV relie les cabines transformatrices normalisées et équipées pour une puissance de  $2 \times 1000$  kVA. Seuls les transformateurs sont adaptés aux besoins croissants d'unités modulaires de quartiers selon la série 250–400–630 et 1000 kVA.

Les postes aériens, les cabines en élévation dont l'architecture est intégrée au voisinage sont classiques, en revanche les stations transformatrices souterraines sont le plus souvent installées dans les sous-sols des bâtiments ou normalisées en cabines citernes, dont nous parlerons plus loin.

Le réseau triphasé 18 kV est exploité avec neutre artificiel relié à la terre au travers de bobines Peterson à réglage automatique.

Après avoir mis en service en 1942 la première installation de télécommande en Suisse, selon le système Actadis, les réseaux genevois exploitent depuis 1967 une télécommande à 1050 Hz de Zellweger AG.

## 7. Réalisations récentes et objectifs

En 1975, un observateur pourra visiter à Genève trois sous-stations blindées isolées au SF 6:

La sous-station de Chêne	130 kV/18 kV
La sous-station Foretaille	220/130 kV
La sous-station Super-CERN	380 kV/18 kV

Cette nouvelle technique, dont les coûts-performances sont avantageux, permettra d'envisager dans les dix prochaines années la construction en zone urbaine de deux sous-stations souterraines actuellement à l'étude. Durant plusieurs années, il a été possible de tester différents systèmes de conduite à distance d'un ensemble de sous-station. Les commandes ont été passées aux fournisseurs en vue de réaliser un dispatching qui deviendra opérationnel en 1976. Les techniques de l'ordinateur et des organes périphériques permettront de contrôler la marche de l'ensemble des réseaux genevois à tous les niveaux de tension.

Les méthodes de pose de câbles souterrains, ainsi que leur manutention, ont évolué d'une manière spectaculaire ces dix dernières années. Le développement économique du canton et l'éclatement des zones de construction ont rendu nécessaire la pose d'une moyenne annuelle de 150 km de câbles.

Des engins de levage, ponts roulants avec pinces spéciales et chars de pose perfectionnés assurent les manipulations de bobines atteignant un poids de 20 tonnes. Avec un minimum de personnel il est possible de poser les câbles en tranchées d'une manière rationnelle. L'emploi de balances dynamométriques asservies aux treuils permet de contrôler les contraintes admissibles de traction. Des galets motorisés judicieusement répartis et commandés à distance remplacent les nombreuses équipes de chantier. Le contrôle par télévision (camera et écran vidéo) évite toute difficulté de manœuvre en cours de pose.

Deux ouvrages très importants ont été réalisés au cours des deux dernières années: La traversée du lac d'une ligne

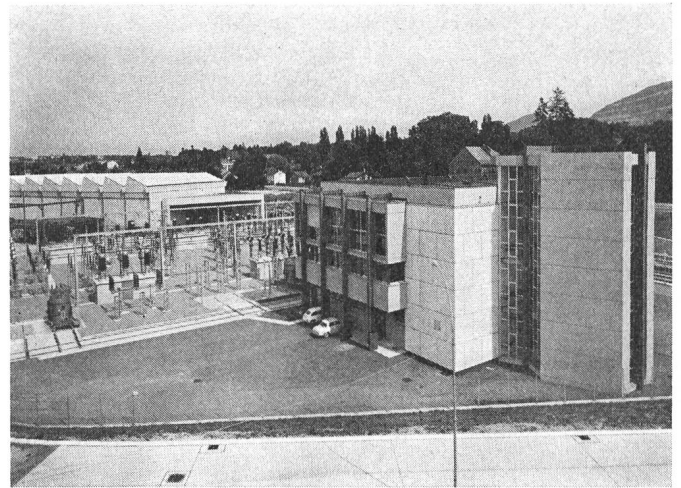


Fig. 7 Sous-station transformatrice de la Praille

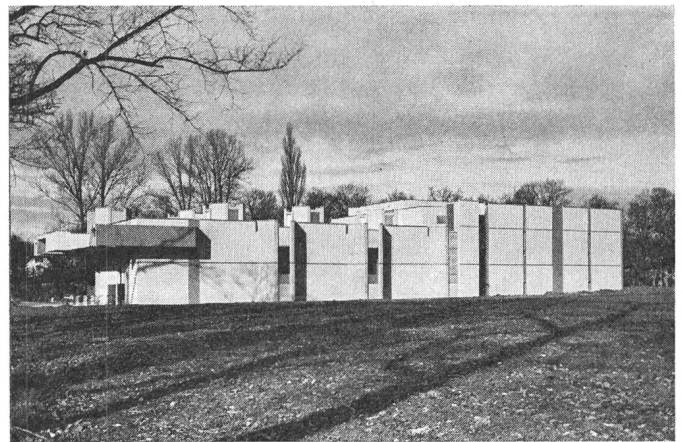


Fig. 8 Sous-station transformatrice 130/18 kV de Chêne

130 kV reliant les sous-stations de Foretaille et Chêne. L'établissement des profils en long et le contrôle de mise en place des câbles ont été résolus par l'achat d'un sonar monté sur un bateau spécial. La réalisation d'une galerie à grande profondeur de 4,88 km de longueur avec une section circulaire de 3 m de diamètre reliant la sous-station de la Foretaille à la sous-station Stand (quai du Seujet) a été possible grâce à la collaboration de quatre administrations publiques. (Protection civile, assainissement, entreprise des téléphones et Service de l'électricité.)

En ce qui concerne les cabines transformatrices, la normalisation des équipements électriques a été extrêmement poussée. Une solution originale a été adoptée afin de résoudre les problèmes d'étanchéité en installant l'appareillage 18 kV et les équipements basse tension dans des enveloppes métalliques cylindriques, d'où le nom de cabines-citernes attribué à ce genre de construction souterraine. De plus, ajouté aux avantages de la préfabrication, il est désormais possible d'effectuer tous les montages en ateliers.

La normalisation des sections de câbles en  $3 \times 150$  mm<sup>2</sup> pour le 18 kV et  $3\frac{1}{2} \times 150$  mm<sup>2</sup> pour la basse tension a diminué considérablement les stocks de matériel de raccordement.

### Adresse de l'auteur:

P. Jaccard, ing. dipl. EPF, directeur du Service de l'électricité de Genève, 12, rue du Stand, 1211 Genève.

# La Compagnie Vaudoise d'Electricité

Die Compagnie Vaudoise d'Electricité versorgt 294 Waadt-länder Gemeinden mit rund 130 000 Einwohnern direkt mit elektrischer Energie. Dazu kommen noch 32 Gemeinden mit ungefähr 77 000 Einwohnern, die über Wiederverkäuferwerke beliefert werden. Vom Jahresenergieumsatz von etwas über 700 Millionen kWh werden rund 25 bis 30 % in eigenen Kraftwerken erzeugt, der Rest wird durch Zukäufe gedeckt.

## 1. Structure et organisation

### 1.1 Structure

Conformément au décret du 26 novembre 1951 du Grand Conseil du canton de Vaud, la Compagnie Vaudoise d'Electricité (anciennement: «Compagnie Vaudoise des Forces Motrices des lacs de Joux et de l'Orbe») a été créée en 1954. Cette société anonyme mixte groupe l'Etat de Vaud, les Communes vaudoises et le capital privé, dans les proportions suivantes, restées inchangées depuis:

Etat de Vaud: 40 % du capital-actions  
Communes: 30 % du capital-actions  
Public: 30 % du capital-actions

La majorité des administrateurs est désignée par le Conseil d'Etat.

Paradoxalement, le but premier de la Compagnie Vaudoise d'Electricité (CVE), énoncé dans les statuts, n'était pas la production ou la distribution d'énergie électrique, mais la régularisation du niveau des lacs de la Vallée de Joux. L'idée de créer et d'exploiter une compagnie de forces motrices sur les lacs de

La Compagnie Vaudoise d'Electricité dessert directement 294 communes vaudoises comptant quelque 130 000 habitants et par l'intermédiaire de dix revendeurs 32 communes, soit environ 77 000 habitants. L'approvisionnement de la Compagnie de 700 millions de kWh est assuré d'une part par sa propre production d'environ 25 à 30 % et d'autre part grâce aux achats.

Joux et sur l'Orbe est née en effet de la nécessité de supprimer de trop fréquentes crues en assurant un écoulement réglable au trop-plein de ces lacs.

Pour le surplus, la CVE est une entreprise productrice et distributrice d'énergie électrique, dont la vocation peut être définie ainsi:

«Pour contribuer au développement du bien être économique et social des territoires qu'elle alimente, la CVE s'efforce de satisfaire ses clients par le développement:

- du service à la clientèle,
- de la fourniture d'énergie électrique à des prix compétitifs,
- d'applications nouvelles de l'énergie.

Elle assure l'évolution favorable de l'entreprise:

- par une meilleure efficacité de sa gestion,
- par la valorisation des membres de son personnel.

Elle satisfait ses actionnaires:

- par une rémunération optimale du capital.



Fig. 1  
La zone alimentée

- Réseau alimenté directement par la CVE
- Revendeurs:

1. Société des forces motrices de l'Aubonne
2. Société électrique du Châtelard
3. Société des usines de l'Orbe
4. Société des forces motrices de l'Avançon
5. Service communal de l'Electricité, Yverdon
6. Société électrique intercommunale de La Côte
7. Service électrique de Bussigny-près-Lausanne
8. Service électrique de Nyon
9. Service électrique de la Vallée de Joux
10. Commune des Fourgs (France)

## 1.2 Organisation

La clientèle alimentée directement par la Compagnie est regroupée dans quatre régions dont les sièges sont situés à Nyon, Morges, Moudon et Yverdon. Lorsque la réorganisation actuellement en cours sera achevée, chaque région se subdivisera en cinq ou six secteurs représentant 2800 abonnés environ. Les responsables de secteur, seuls interlocuteurs de la Compagnie face à la clientèle, auront effectivement la responsabilité de satisfaire l'ensemble des demandes de leurs clients: application des tarifs, mutations, demandes de raccordement, augmentation de puissance. Ils devront en outre être à même de conseiller et d'orienter la clientèle sur les principales applications de l'énergie électrique. Des services administratifs, commerciaux et techniques rattachés à la région et à la direction générale assisteront les chefs de région et les responsables de secteur. L'idée de base de cette organisation est de faciliter les contacts de la clientèle avec la Compagnie, puisqu'il suffira pour le client de connaître un seul collaborateur CVE, ce dernier se chargeant de lui donner satisfaction sur tous les points relatifs à la distribution d'énergie électrique.

En outre les activités touchant à l'approvisionnement, à la production et au transport d'énergie sont regroupées au sein d'un département rattaché, comme les quatre régions, directement au directeur de l'entreprise.

## 2. La zone alimentée (fig. 1)

La zone alimentée par la CVE est, dans sa quasi-totalité, située sur territoire vaudois. Cette dernière alimente en outre, notons-le pour la petite histoire, la commune française des Fourgs.

De par le nombre et la superficie des communes qu'elle dessert directement (294 communes comptant quelque 130000 habitants) et par l'intermédiaire de dix revendeurs (32 communes, soit environ 77000 habitants), la CVE est la plus importante entreprise vaudoise d'électricité. En 1973 les ventes d'énergie étaient cependant très légèrement inférieures à celles des Services industriels de la Commune de Lausanne.

Le nombre d'abonnés directs, qui était de 52500 en 1969, a atteint 62500 en 1974, en augmentation de 10000 (ou 20 %) en cinq ans.

Des conventions ont été conclues avec chacune des 294 communes en vue de la distribution de l'énergie électrique sur leur territoire. Si la Compagnie admet que la structure de la distribution dans le canton doit être maintenue en l'état actuel, elle n'est cependant pas favorable à la création de nouveaux services industriels.

## 3. Production et consommation d'électricité

### 3.1 L'approvisionnement de la Compagnie (fig. 3)

L'approvisionnement de la Compagnie est assuré d'une part par sa propre production (environ 25 à 30 % de la consommation globale, selon les années) et d'autre part grâce aux achats.

a) La production propre est assurée par quatre usines, dont la puissance totale est de 75000 kW, à savoir:

- Usines de La Dernier et des Clées: 24000 kW chacune
- Usine de Montcherand: 12000 kW
- Usine de La Peuffeyre: 15000 kW, depuis 1971 (auparavant: 9000) (voir fig. 2)



Fig. 2 Centrale de la Peuffeyre: Salle des machines

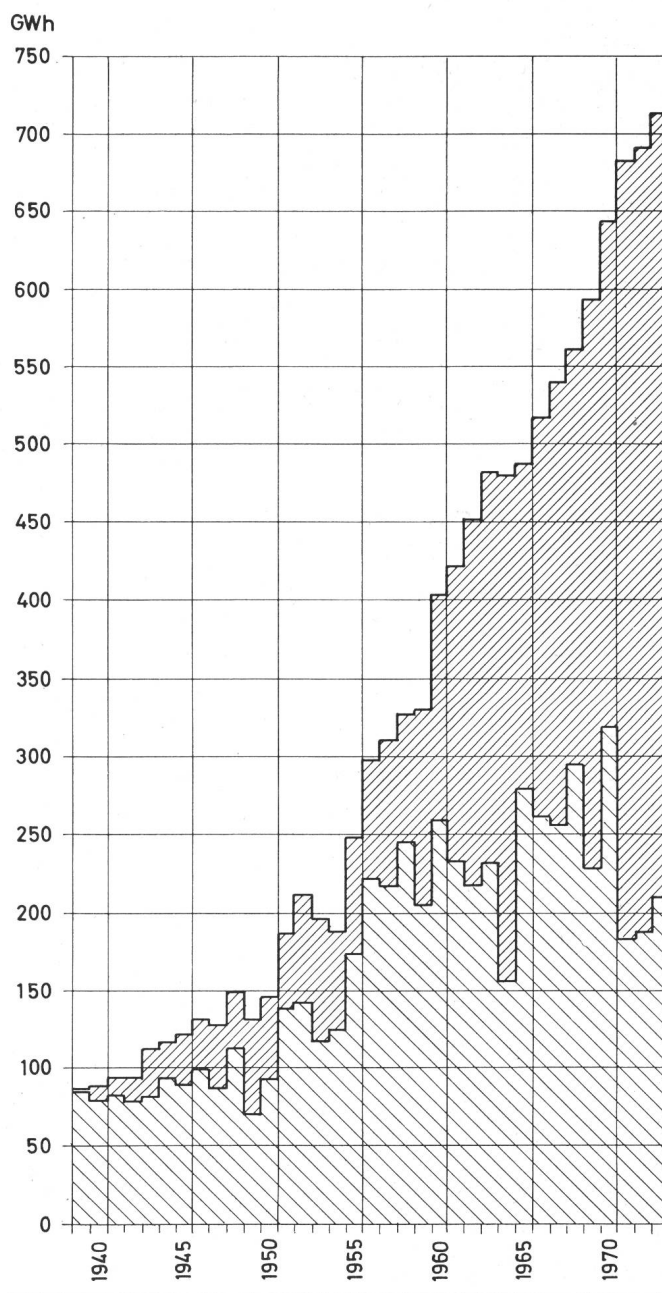
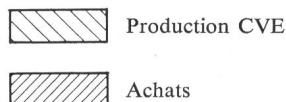


Fig. 3 Origine de l'énergie distribuée dès 1939





Au cours de l'année écoulée, cette production a atteint 280000 MWh. La production annuelle moyenne est d'environ 245000 MWh, le maximum ayant été enregistré en 1970, avec 318000 MWh.

b) Les achats se sont élevés, en 1974, à 462000 MWh, dont 442000 à la S. A. l'Energie de l'Ouest-Suisse (EOS).

Signalons qu'une convention passée entre les preneurs d'énergie EOS conditionne la politique d'approvisionnement de la CVE: signée le 18 mars 1968, elle est relative à la réalisation en Suisse romande de nouveaux moyens de production d'énergie électrique par voie thermique et notamment nucléaire. Aux termes de cette convention, c'est à EOS qu'incombe désormais la réalisation et l'exploitation de toute nouvelle centrale thermique, notamment nucléaire, en Suisse romande. De plus la Compagnie n'envisage pas de réaliser de nouveaux moyens de production hydro-électrique.

### 3.2 La consommation globale (fig. 4)

La consommation globale, qui s'est établie, pour 1974, à 743000 MWh, se répartit ainsi:

En HT (40 kV) 160000 MWh, une industrie et 3 revendeurs  
 En MT (5, 13 et 17 kV) 218000 MWh, 40-50 industries, 2 entreprises de chemins de fer privées et 7 revendeurs  
 En BT 319000 MWh, 62500 abonnés  
 Pompages, pertes et divers 46000 MWh

### 3.3 Evolution durant les dernières années

Selon les chiffres les plus récents, les divers groupes de consommateurs se sont répartis selon le tableau I.

Le taux de croissance de la consommation d'énergie à prix normaux à la CVE a été en constante augmentation de 1968 (6 %) jusqu'en 1973 (9,9 %), mis à part un léger fléchissement en 1971 (6,6 %). 1974 marque cependant le pas, avec une augmentation de 4,5 % seulement, et le taux de croissance prévu au budget 1975 a été estimé à 5 %, afin de tenir compte de l'évolution de la conjoncture. Les budgets prévisionnels à moyen terme sont également basés sur une augmentation de la consommation. Il est en effet admis qu'indépendamment de l'évolution de la conjoncture, la demande d'électricité va continuer à s'accroître en raison notamment de la politique de diversification des énergies, des efforts de rationalisation et

Consommation des divers groupes de consommateurs Tableau I

	Déc. 73 à nov. 74	Déc. 72 à nov. 73	+ ou - MWh	+ ou - %
1 Revendeurs HT	114 064	118 500	+ 4 436	+ 3,9
2 Revendeurs MT	34 051	34 484	+ 433	+ 1,3
3 Exportation	712	803	+ 91	+12,8
4 Traction	1 305	1 355	+ 50	+ 3,8
5 Industrie HT	39 437	41 270	+ 1 833	+ 4,6
6 Industrie MT	140 901	151 030	+10 129	+ 7,2
7 Fournitures BT et pertes	334 795	361 515	+26 720	+ 8,0
8 Revendeurs-producteurs	665 265	708 957	+43 692	+ 6,6
	36 936	32 059	- 4 877	-13,2
<i>Energie à prix normaux</i>	702 201	741 016	+38 815	+ 5,5

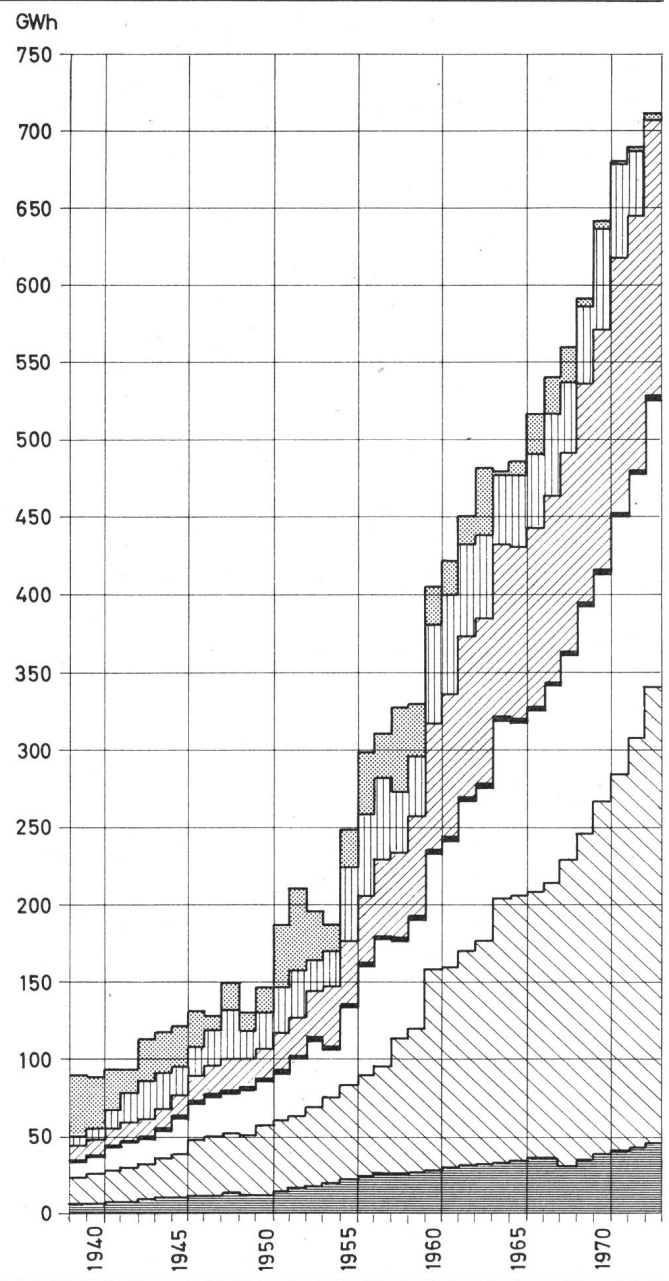


Fig. 4 Consommation annuelle d'énergie électrique dans le réseau de la CVE dès 1939

- Exceptionnelle et chaudières électriques
- Electrothermie
- Industrie
- Traction
- Revendeurs
- Fourniture en basse tension
- Pertes

d'automatisation qui se poursuivront dans les secteurs industriels et administratifs, de la lutte contre la pollution (air et eau), du recyclage et de la récupération des déchets, enfin du fait que le prix de l'électricité, à long terme, augmentera moins rapidement que celui des autres énergies.



## 4. Les réseaux HT, MT et BT

### 4.1 HT et MT

Le territoire desservi par la CVE est divisé actuellement en quatre zones d'alimentation, chacune interconnectée en un point: Montcherand, Rolle, Lucens et La Peuffeyre, au réseau de transport à 125 kV. Par ce réseau, propriété mixte de la CVE et d'EOS, s'effectuent l'approvisionnement en énergie complémentaire, les transits entre zones ou les refoulements sur EOS, le cas échéant. L'énergie est décomptée aux quatre points d'interconnexion.

Dans chaque zone, la clientèle est alimentée au travers d'un complexe de transport à trois niveaux de tension, composé

- d'un réseau de répartition à 40 ou 60 kV,
- de réseaux de distribution à 5, 13, 16 et 17 kV,
- de réseaux à BT.

A la zone de Montcherand sont raccordées les centrales de La Dernier, Les Clées et Montcherand, à la zone de la Peuffeyre la centrale du même nom.

Les postes d'interconnexion comportent chacun un équipement de transformation à trois niveaux de tension, car d'eux déjà sont issus des réseaux de distribution. Les rapports de transformation et les puissances installées sont respectivement:

- pour Montcherand 125/40/13 kV, 120 MVA
- pour Rolle 125/40/13 kV, 120 MVA
- pour Lucens 125/60/17 kV, 80 MVA
- pour La Peuffeyre 125/16/16 kV, 24 MVA

Les réseaux de répartition à 40 et 60 kV sont constitués exclusivement de lignes aériennes, en configuration maillée, dont la longueur totale est de 370 km.

Ils desservent, outre les centrales, 13 postes de transformation 40/13, 60/17 ou 40/5 kV dont neuf appartiennent à la CVE, trois à des revendeurs et un à un abonné à HT. La puissance totale installée dans ces postes représente 359 MVA.

Les réseaux de distribution, de configuration étoilée, alimentent 1100 stations MT/BT dont 50 appartiennent à des abonnés à MT, le tout correspondant à une puissance installée totale de 305 MVA. Leurs artères atteignent une longueur totale de 1100 km dont 970 km de lignes aériennes et 130 km de câbles.

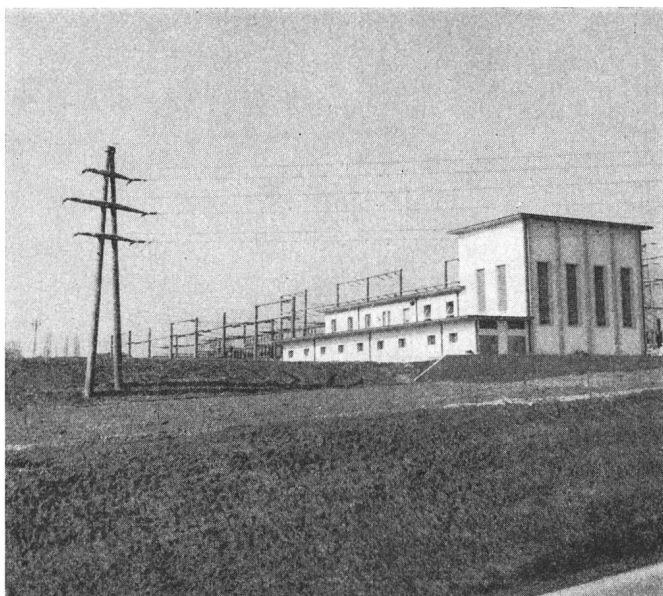


Fig. 5 Poste de Rolle 125/40/13 kV

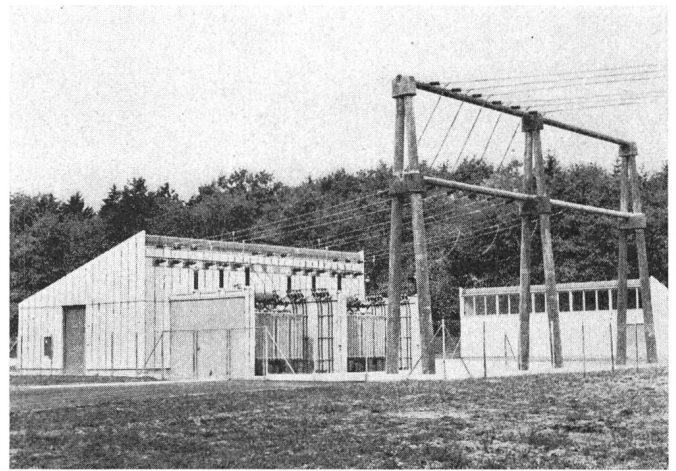


Fig. 6 Poste d'Etoy 40/13 kV; 2 x 20 MVA

Des études d'évolution entreprises, il apparaît que dès les années 1980, des transformations importantes devront être apportées au complexe répartition-distribution de la CVE. Elles se traduiront.

- par un transfert des interconnexions avec EOS au niveau 220 kV et la multiplication de ces points de liaison,
- par l'abandon des niveaux de tension de répartition 40 et 60 kV au profit de l'échelon 125 kV,
- par l'unification et simultanément l'élévation de la tension des réseaux de distribution à 18 ou 20 kV.

### 4.2 Réseau BT

Le réseau BT, d'une longueur totale de 2120,1 km, se composait à fin 1973 de 1613,7 km de lignes aériennes et 506,4 km de câbles souterrains. Ce réseau s'allonge de quelque 50 km annuellement, essentiellement en souterrain. La proportion du réseau BT posé en souterrain a augmenté très sensiblement ces dernières années, passant de 4% en 1960 à 17% en 1970 et à plus de 24% actuellement.

## 5. Aspects financiers et tarifaires

### 5.1 Aspects financiers

Le financement de la Compagnie a largement fait appel aux capitaux étrangers.

Ces dernières années, grâce notamment aux conditions favorables, la dette obligataire a pu être réduite. Au 31 décembre 1973 elle s'élevait encore à 77,9 millions de francs, pour un capital social de 25,75 millions de francs et des réserves s'élevant à 8,6 millions. Suite à la rareté des capitaux et au renchérissement du loyer de l'argent, la Compagnie se préoccupe d'augmenter son autofinancement en appliquant des tarifs reflétant la vérité des prix.

Les participations au capital d'autres entreprises électriques, notamment aux Forces Motrices de l'Hongrin-Léman (35,4% du capital-actions) et surtout à EOS (16% du capital-actions; la troisième participation en importance après la Commune de Lausanne et les Services industriels de Genève) garantissent la fourniture de la part d'énergie que la CVE ne peut produire.

### 5.2 Aspects tarifaires et politique commerciale

En matière tarifaire, la CVE a suivi les recommandations de l'Union des Centrales Suisses d'Electricité. Elle applique depuis une vingtaine d'années des tarifs binômes, qui ont d'abord

été introduits à l'usage des ménages et qui ont ensuite progressivement été étendus à l'agriculture, l'artisanat et l'industrie.

Une finance d'équipement, proportionnelle à la puissance tenue à disposition et à la surface de la parcelle, est perçue auprès des nouveaux propriétaires. Cette finance est essentiellement une contribution à l'extension du réseau local et au renforcement des réseaux moyenne et haute tension.

La Compagnie applique entre autres un tarif «tout électrique» destiné aux immeubles bénéficiant d'un chauffage électrique. Ce tarif volontairement simplifié se caractérise par un prix de 9,2 cts le kWh, été et hiver et jour et nuit, pour tous les usages. Il s'y ajoute une taxe de base de 1 fr. par ampère et par mois, la puissance disponible étant réglée par un disjoncteur.

Rappelons à ce sujet que la CVE poursuit résolument une politique de promotion, dans les immeubles neufs, du chauffage électrique et notamment du chauffage direct, ce dernier offrant le maximum de confort à la clientèle tout en améliorant la rentabilité des réseaux de distribution. La Compagnie estime de plus que le développement du chauffage électrique est conforme à l'intérêt général étant donné qu'il favorise la protection de l'environnement et s'inscrit dans une politique de diversification des énergies en vue d'augmenter la part de l'électricité dans le bilan énergétique. Le déséquilibre temporaire entre l'offre et la demande d'électricité au cours des prochains hivers ne doit pas avoir comme conséquence d'interrompre cette politique si l'on tient compte qu'un immeuble est généralement construit pour une génération et que le déficit dans l'approvisionnement

en électricité ne sera par contre, comme cité précédemment, que momentané. Après cinq ans d'expérience, il apparaît que le chauffage électrique répond à un besoin de la clientèle, puisque actuellement le 30 % des immeubles neufs construits sur les réseaux alimentés directement par la Compagnie sont dotés de ce type de chauffage. A fin 1974, environ 2300 immeubles «tout électrique» étaient en service.

## **6. Collaboration avec les autres entreprises d'électricité**

Signalons pour terminer qu'afin de réduire les disparités dont pourrait souffrir la clientèle une collaboration active se développe depuis plusieurs années entre les six principaux distributeurs romands. C'est ainsi que des études sont en cours en vue d'introduire un tarif romand d'énergie électrique. Sur le plan technique s'est instaurée une politique de normalisation et d'harmonisation des matériaux; en outre, afin de bénéficier des conditions optima auprès des fournisseurs, certains achats de matériel important tel que les transformateurs se font en commun.

Enfin sur le plan administratif, les Entreprises Electriques Fribourgeoises, l'Electricité Neuchâteloise et la Compagnie Vaudoise d'Electricité ont créé en commun un centre d'automatisation traitant les problèmes relatifs à la facturation d'énergie, à la comptabilité et à la gestion des stocks de ces trois entreprises.

### **Adresse de l'auteur:**

Compagnie Vaudoise d'Electricité, 1, rue Beau-Séjour, 1002 Lausanne.

# Les Entreprises Electriques Fribourgeoises

Die Freiburgischen Elektrizitätswerke sind im Jahre 1915 als Kantonswerk gegründet worden. Im Jahre 1973 betrug der Umsatz an elektrischer Energie 765 Millionen kWh, wobei rund 520 Millionen kWh in eigenen und in Partnerwerken erzeugt wurden.

## 1. Origine et organisation

Le Grand Conseil fribourgeois décidait, par la loi du 17 novembre 1915, la création des Entreprises Electriques Fribourgeoises (EEF), établissement distinct de l'Etat, ayant qualité de personne morale et siège à Fribourg, dont l'Etat garantit les engagements. Cet établissement reprenait les actifs et les passifs de la Société des Eaux et Forêts, ainsi que des Entreprises électriques de Thusy-Hauterive et de Châtel-St-Denis. Au début de 1917, les EEF absorbaient la Société des Usines hydroélectriques de Montbovon, Romont.

Le but principal des EEF, tel qu'il est défini dans la loi organique actuelle, du 9 mai 1950, est d'exploiter les forces hydrauliques du canton et d'y assurer la distribution de l'énergie. Elles peuvent en outre participer à d'autres entreprises ayant une activité similaire ou qui favorisent le développement économique du canton.

La gestion supérieure des EEF est confiée à un Conseil d'administration, le Grand Conseil fribourgeois exerçant la haute surveillance de l'établissement.

La direction des EEF est constituée par le directeur, le sous-directeur administratif, le sous-directeur technique et le secrétaire général.

Les sous-directions sont subdivisées en services. Actuellement ce sont:

### a) Sous-direction administrative

- Comptabilité
- Tarifs et abonnements
- Personnel
- Automation

### b) Sous-direction technique

- Usines
- Réseaux

Les Entreprises Electriques Fribourgeoises, entreprise cantonale, ont été fondées en 1915. En 1973, les mouvements d'énergie ont atteint 765 millions de kWh dont environ 520 consistent en production propre et participations diverses.

- Etudes et Constructions
- Immeubles et Génie civil
- Magasins Généraux

Les EEF occupaient, à fin 1974, 823 personnes qui se répartissaient comme suit:

Personnel administratif et technique	227 personnes
Personnel attaché aux installations intérieures	326 personnes
Personnel d'exploitation	270 personnes
	<hr/>
	823 personnes

## 2. Zone alimentée

Le réseau de distribution des EEF, qui autrefois dépassait largement les frontières du canton de Fribourg en s'étendant des portes de Berne à celles de Lausanne, couvre actuellement une population d'environ 200000 personnes, habitant les territoires des cantons de Fribourg et de Vaud (Pays d'Enhaut, Payerne et environs). La zone de distribution est divisée géographiquement en huit réseaux d'exploitation (fig. 2), qui assurent notamment la construction et l'entretien des lignes moyenne et basse tension. De plus, les réseaux disposent d'un service d'installations intérieures qualifié pour l'établissement de projets et pour le conseil aux abonnés; 23 dépôts et magasins, répartis sur l'ensemble du territoire desservi par les EEF, permettent d'assurer le service à la clientèle dans le domaine des installations, de la réparation et de la vente d'appareils électroménagers.

Réseau 1	Sarine, Glâne N., Gruyère N.-E.	bureaux à Fribourg
Réseau 2	Singine	bureaux à Fribourg
Réseau 3	Lac, Avenches	bureaux à Fribourg
Réseau 4	Fribourg, Givisiez, Granges-Paccot	bureaux à Fribourg

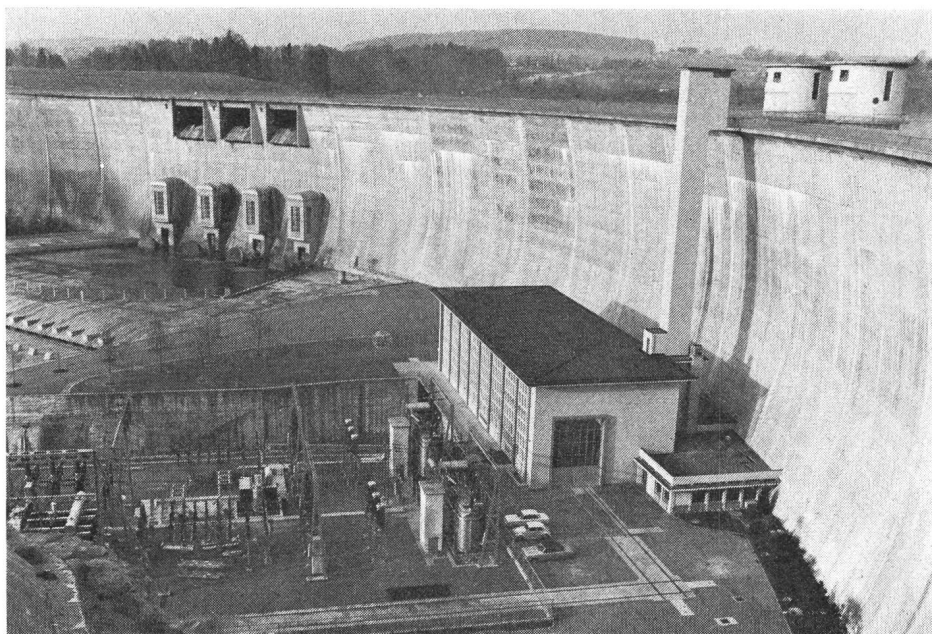
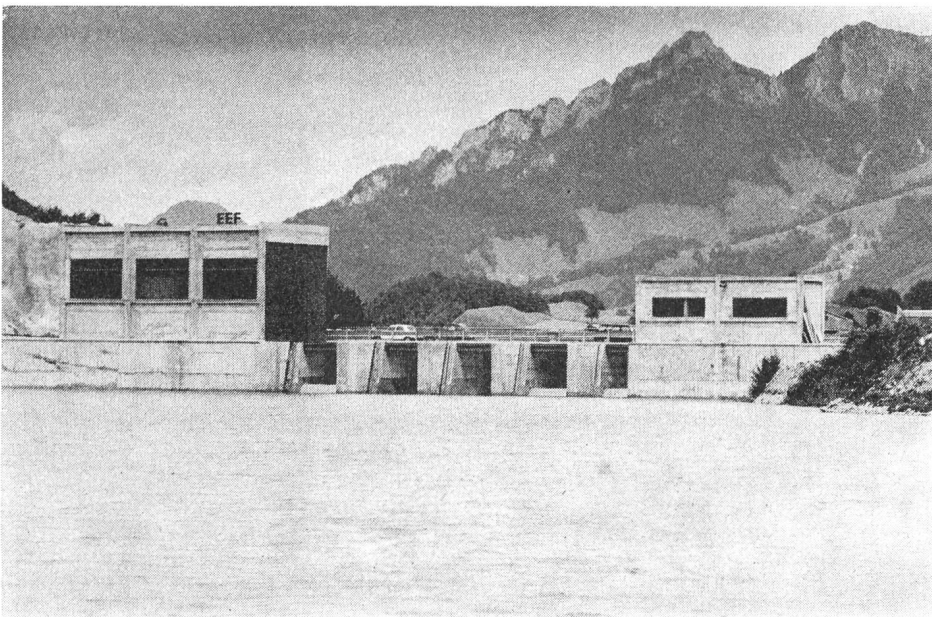
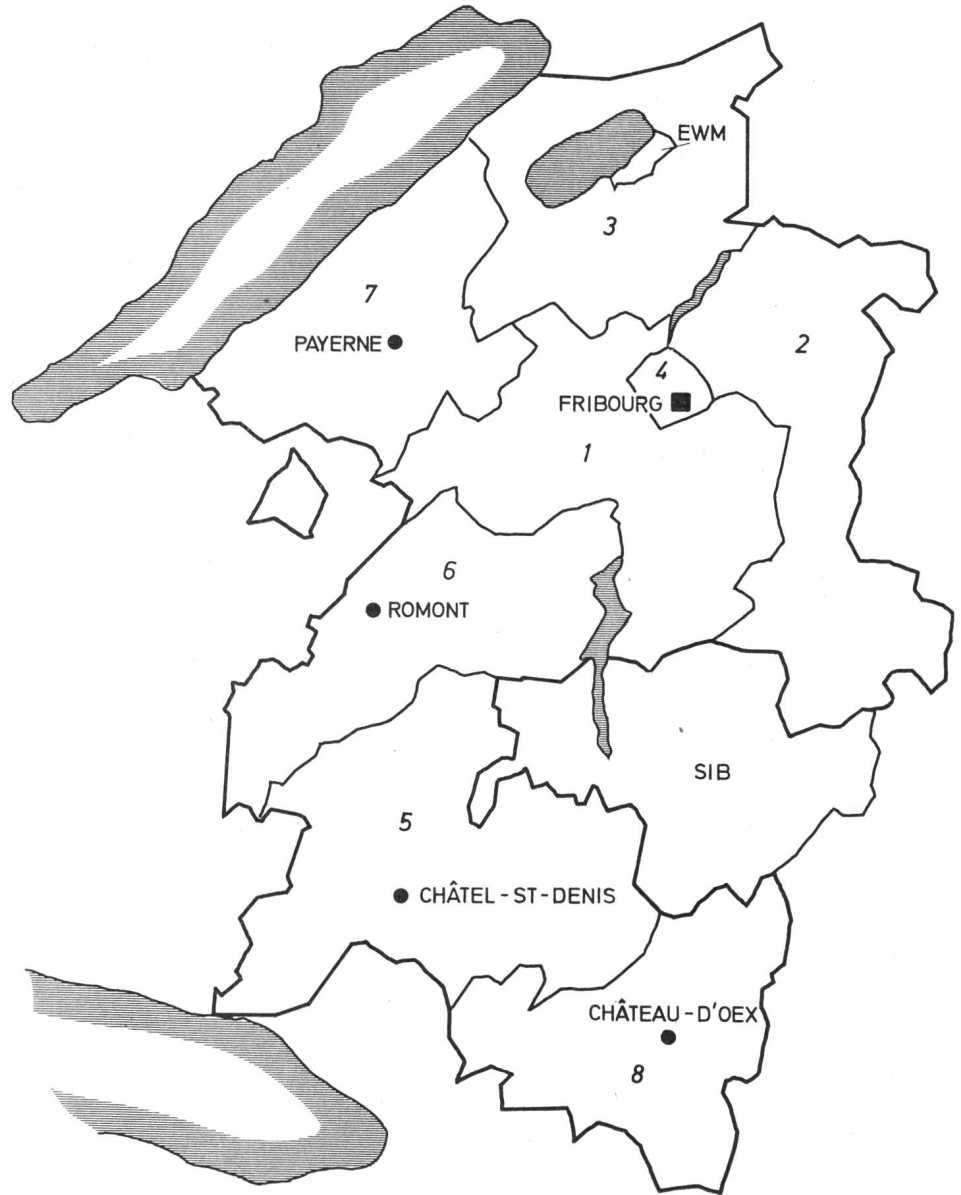


Fig. 1  
Barrage et usine de Schiffenen

**Fig. 2**  
**Zone de distribution des Entreprises**  
**Electriques Fribourgeoises**



**Fig. 3**  
**Barrage de Lessoc, dernier aménagement**  
**des Entreprises Electriques Fribourgeoises**  
**sur la Haute Sarine**



Réseau 5	Veveyse, Gruyère S.	bureaux à Châtel-St-Denis
Réseau 6	Glâne, Sarine S., Gruyère N.-O.	bureaux à Romont
Réseau 7	Broye, Payerne	bureaux à Payerne
Réseau 8	Pays d'Enhaut	bureaux à Château-d'Œx

### 3. Production et participations

Depuis leur fondation, les EEF ont construit les barrages de Montsalvens sur la Jogne (1921, premier barrage-voûte d'Europe), de Rossens (1948), de Schiffenen (1964), de Rossinière (1972) et de Lessoc (1973) sur la Sarine (fig. 3). De plus, elles ont construit, puis agrandi, une usine thermique Diesel à Fribourg (1932 et 1958). Elles exploitent encore, à ce jour, le barrage de la Maigrauge construit en 1871.

La contenance totale des bassins d'accumulation est de 283 400 000 m<sup>3</sup>. Les usines hydro-électriques correspondantes produisent, en année de moyenne hydraulicité, 560 000 000 kWh.

Le tableau I donne les principales caractéristiques des aménagements de production propre.

De plus, les EEF sont intéressées à la production d'énergie complémentaire. Elles participent, à raison de 10 %, à l'aménagement franco-suisse des Forces Motrices du Châtelot et pour 23 % à la production de l'aménagement des Forces Motrices Hongrin-Léman. Ce dernier est actuellement le plus grand complexe de pompage-turbinage de Suisse. Il combine le turbinage des apports naturels arrivant au bassin du Tabouset avec celui des eaux préalablement pompées dans le lac Léman.

Par le canal de la S.A. l'Energie de l'Ouest-Suisse, dont elles sont l'un des fondateurs et l'un des principaux actionnaires-preneurs d'énergie, les EEF participent notamment à la Grande Dixence S.A. et à la Centrale thermique de Vouvry à Chavalon.

Caractéristiques des aménagements de production EEF Tableau I

Aménagements	Usines		Barrages	
	Puissance installée CV	Production annuelle moyenne mio kWh	Capacité du lac mio m <sup>3</sup>	Chute max. m
<b>1. Hydrauliques</b>				
Maigrauge 1871/1952 Lac de Pérolles	780	4	} 0,4	16,6
Maigrauge-Oelberg 1910/1958 Lac de Pérolles	23 500	48		20,7
Montsalvens-Broc 1921 Lac de Montsalvens	30 000	42		12,6
Rossens-Hauterive 1902/1948 Lac de la Gruyère	80 000	230	200	110
Schiffenen 1964 Lac de Schiffenen	99 520	136	66	48,2
Rossinière-Montbovon 1900/1972 Lac du Vernex	42 000	78	2,9	86,2
Lessoc 1973 Lac de Lessoc	11 600	22	1,5	23,7
<b>Total</b>	<b>287 400</b>	<b>560</b>	<b>283,4</b>	
<b>2. Thermique</b>				
Maigrauge 1932/1958 Usine Diesel	26 640	10	-	-

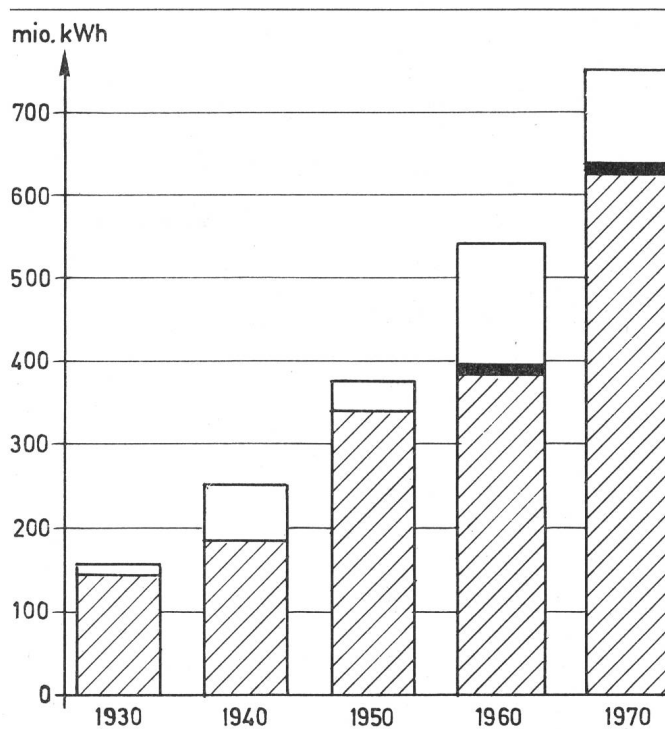
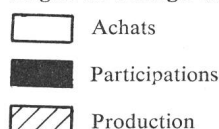


Fig. 4 Origine de l'énergie distribuée



### 4. Réseau haute tension

Le réseau haute tension de transport est composé, actuellement, d'environ 400 km de lignes 130 kV et 60 kV qui alimentent trois postes de transformation 130/60/17 kV, respectivement seize postes 60/17 kV.

Le réseau 60 kV est scindé en deux réseaux indépendants, réseau Nord et réseau Centre-Sud, groupés chacun autour d'un point d'alimentation 130/60 kV. Le point d'alimentation Hauterive-Monteynan passera de 130 kV à 220 kV dans le courant de 1975. Il est prévu qu'un troisième réseau soit ultérieurement détaché et alimenté par un nouveau point d'alimentation 220/60 kV situé près de Broc. Chaque réseau est exploité en boucles fermées, avec le point neutre mis rigidement à terre.

La production des usines électriques est normalement injectée directement dans le réseau 60 kV.

Les points d'alimentation 130/60 kV sont équipés d'une installation de télécommande centralisée de 500 kW à 475 Hz et qui émet dans le réseau 60 kV.

La répartition se fait dès les postes de transformation 60/17 kV par un réseau moyenne tension à neutre isolé composé, actuellement, d'environ 1150 km de lignes aériennes et souterraines, alimentant 1140 stations transformatrices 17 000/380 V.

La construction et l'entretien des lignes et stations transformatrices 60 et 17 kV sont exécutés par le personnel des EEF.

En 1972 et 1973, les mouvements d'énergie se sont établis comme suit (tableau II).

Il faut relever que dans la catégorie des « Revendeurs » on distingue les fournitures obligatoires et les fournitures facultatives. Les premières concernent les Services Industriels de Morat (EWM), auxquels les EEF fournissent toute l'énergie

	1973 kWh	1972 kWh	%
<i>Production</i>			
Production EEF	470 833 000	398 432 000	+ 18,17
Participations	50 329 300	49 099 400	+ 2,51
Achats	243 912 700	245 091 600	- 0,48
	<u>765 075 000</u>	<u>692 623 000</u>	+ 10,46
<i>Distribution</i>			
Ménages et artisanat	360 311 000	340 205 000	+ 5,91
Industrie et établissements	233 154 000	210 070 000	+ 10,99
Electrochimie	58 855 000	57 285 000	+ 2,74
Chaudières	2 326 000	944 000	+ 146,39
Traction	12 709 000	12 278 000	+ 3,51
Revendeurs	97 720 000	71 841 000	+ 36,02
	<u>765 075 000</u>	<u>692 623 000</u>	+ 10,46

électrique qui leur est nécessaire et les Services industriels de Bulle (SIB) qui disposent d'une usine à Charmey et pour lesquels les EEF fournissent toute l'énergie complémentaire nécessaire à leur distribution.

Quant aux fournitures facultatives, elles interviennent en périodes de hautes eaux, notamment lors de la fonte des neiges. Durant ces périodes, les EEF livrent en gros leurs excédents sur le réseau suisse, voire même étranger.

**5. Aspects financier et tarifaire**

Le capital de dotation de 20000000 francs en 1915 a passé en 1965 à 60000000 francs, tandis que les immobilisations passaient de 18660000 à 364700000 francs, valeur initiale amortie à 228300000 francs à fin 1973.

Cette progression des investissements donne la mesure du développement de l'équipement en moyens de production, de transport et de distribution de l'énergie.

Les tarifs appliqués aux EEF jusqu'en automne 1974 dataient du deuxième semestre 1972. Ils remplaçaient les tarifs

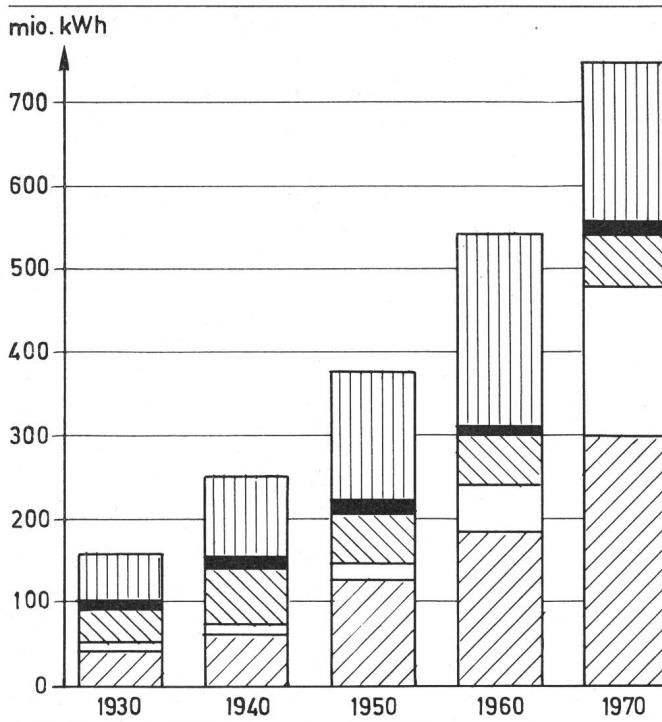


Fig. 5 Distribution

- Revendeurs
- Traction
- Electrochimie
- Industries, Etabl.
- Ménages, artisanat

entrés en vigueur au début de 1960, sous réserve d'une révision partielle.

La hausse entrée récemment en vigueur, a été la conséquence de l'augmentation du prix d'achat de l'énergie complémentaire, produite en partie par l'usine thermique classique de Chavalon et dépendante du prix de l'huile combustible lourde, ainsi que de l'augmentation des taux d'intérêts, des traitements



Fig. 6 Construction d'une ligne moyenne tension 17 kV en zone de montagne (Schweinsberg en Singine)

et salaires, du matériel ou, en d'autres termes, de la production et de la distribution d'énergie électrique. De plus, la succession de trois années exceptionnellement sèches (1971/72/73), qui ont entraîné pour près de 15000000 de francs d'achats d'énergie supplémentaire, ne permettait pas de retarder l'entrée en vigueur de nouveaux tarifs.

La politique judicieuse d'investissement dans les usines et les réseaux a permis, au cours des années, une augmentation de la productivité et une diminution des pertes. L'accroissement de la consommation a entraîné une meilleure utilisation des équipements. Ces deux facteurs ont largement contribué à la relative stabilité des prix durant ces dernières années. Aujourd'hui, il faut constater, avec regret, que la fréquence des adaptations tarifaires s'accélère. Ce phénomène n'est pas propre aux EEF. Les nouveaux tarifs supportent encore favorablement

la comparaison avec ceux des distributeurs suisses desservant d'importantes zones rurales. Il faut pourtant relever qu'ils ne visent qu'à équilibrer les budgets 1974 et 1975, si possible 1976, en cas de production hydraulique moyenne. Dans la suite, les EEF devront accroître leur capacité d'autofinancement. En effet, si les possibilités de construire de nouvelles centrales hydrauliques sont aujourd'hui épuisées dans le canton de Fribourg, les EEF doivent se préparer à participer au financement des nouveaux équipements de production et de distribution d'énergie, ceci, afin de remplir la mission qui leur a été confiée.

#### Adresse de l'auteur:

Entreprises Electriques Fribourgeoises, 25, Pérolles, 1701 Fribourg.

## La Société Romande d'Electricité

*Die Société Romande d'Electricité und ihre angeschlossenen Unternehmungen, die Société Electrique Vevey-Montreux und die Société des Forces Motrices de la Grande-Eau, haben neben der Produktion von elektrischer Energie die Elektrizitätsversorgung der Region von Vevey und Montreux, der unteren Rhoneebene des Wallis und der Waadt sowie das Tal der Ormonts zur Aufgabe. Zudem wird ein Hausinstallationsdienst mit Verkaufsläden und ein öffentliches Transportnetz betrieben.*

### 1. Origines

C'est le 23 janvier 1904 que la Société romande d'électricité a été fondée. Toutefois, pour comprendre son origine, il faut remonter dix-huit ans plus tôt. C'est en effet en 1886 qu'a été constituée la Société électrique Vevey-Montreux, pour utiliser les eaux de la Baye de Montreux dans son usine de Taulan et produire l'électricité nécessaire à la traction des tramways Vevey-Montreux-Chillon et l'éclairage de la région.

D'autre part, en 1895, se constitua à Aigle la Société des Forces motrices de la Grande-Eau qui se donna pour but d'utiliser les eaux de la Grande-Eau pour fournir l'énergie électrique dans la basse plaine du Rhône, à Leysin et dans la vallée des Ormonts. Cette société prit un rapide essor et son usine sur la Grande-Eau devint insuffisante. En 1901, elle acquit la concession des eaux du lac Tanay; l'année suivante, l'usine de Vouvry fut prête à utiliser les eaux accumulées sous une chute qui fut longtemps la plus haute du monde.

Si ces deux sociétés ont d'emblée joué un rôle dans le développement de leurs régions respectives, on constata assez vite que la Société des Forces motrices de la Grande-Eau avait des possibilités de production d'énergie considérables, alors que la Société électrique Vevey-Montreux était moins favorisée sur ce point-là, mais devait répondre aux besoins d'une population plus importante. Pour mettre fin à une concurrence et chercher un meilleur équilibre, les dirigeants des deux entreprises eurent la sagesse d'étudier ensemble les bases d'un accord; ces efforts aboutirent non pas à une fusion, mais à la création, le 23 janvier 1904, d'une société holding, la Société romande d'électricité (SRE). Cette formule fut choisie pour permettre à cette union des forces de continuer à travailler sur les mêmes bases juridiques que

*La Société Romande d'Electricité à Clarens et ses sociétés affiliées, la Société Electrique Vevey-Montreux et la Société des Forces Motrices de la Grande-Eau, produisent de l'énergie électrique et la distribuent dans un réseau comprenant la région de Vevey et Montreux, la basse plaine du Rhône vaudoise et valaisanne et la vallée des Ormonts et exploitent un service d'installations intérieures avec magasins de vente et un réseau de transports publics.*

celles des sociétés fondatrices. La nouvelle société fut chargée d'organiser une administration centrale pour assurer un meilleur rendement des différentes exploitations, de construire et d'entretenir les lignes haute tension devant relier les réseaux et d'assurer les liaisons avec les entreprises voisines; elle fut chargée enfin du service des marchandises et du service des installations chez les tiers et pour le compte des deux entreprises affiliées. Le capital-actions de la SRE fut, au départ, de fr. 4 200 000.—

Dès 1904, les activités du groupe de la Société romande d'électricité ont donc porté sur:

- la production d'énergie électrique,
- la distribution dans un secteur géographique qui n'a pas été modifié depuis lors,
- un service d'installations intérieures pour les tiers et des ventes d'appareils électriques et de lustrerie,
- un service de transports publics.

### 2. Production et consommation d'énergie électrique

La production du groupe SRE provient de sept centrales:

- Taulan, à Montreux, utilisant les eaux de la Baye de Montreux
- Sonzier, sur Montreux, utilisant des eaux de sources privées du Pays d'Enhaut
- Les Diablerets, utilisant les eaux du lac d'Arnon (fig. 1)
- le Pont de la Tine, sous Le Sépey, et Les Farettes (fig. 2), à Aigle, utilisant les eaux de la Grande-Eau
- Vouvry, en Valais, utilisant les eaux du lac Tanay
- Sembrancher, en Valais, utilisant les eaux de la Dranse.

La puissance totale de ces centrales est de 32 MW et la production moyenne annuelle est de 172 millions de kWh.



**Fig. 1**  
**Lac naturel**  
**d'Arnon (Berne)**  
**surélevé**  
**par une digue**



Comme le montre le graphique (fig. 3) des mouvements d'énergie, cette production a suffi à couvrir les besoins des réseaux jusqu'en 1960.

Néanmoins, en 1919 déjà, la SRE prévoyant à long terme le développement des applications de l'électricité, avait participé à la fondation de la Société de l'énergie de l'Ouest-Suisse, dont le but primitif était une entraide mutuelle des usines électriques de la Suisse occidentale par la construction et l'exploitation de réseaux de transports à haute tension. La SRE n'a pas manqué de suivre de près le développement de l'EOS et d'y maintenir une participation importante.

D'autre part, pour faire face à l'augmentation de la consommation, la SRE a pris une participation de 25 % du capital-actions de la Société des Forces motrices du Grand-Saint-Bernard, qui possède un bassin d'accumulation en

amont de Bourg-Saint-Pierre et une usine à Pallazuit (fig. 4). Il s'agit d'une société de partenaires. La SRE dispose depuis 1963-1964 du tiers de l'énergie livrée par cette entreprise, ainsi que de l'énergie produite à sa propre centrale de Sembrancher, en aval, par les eaux accumulées, soit environ 40 millions de kWh par an.

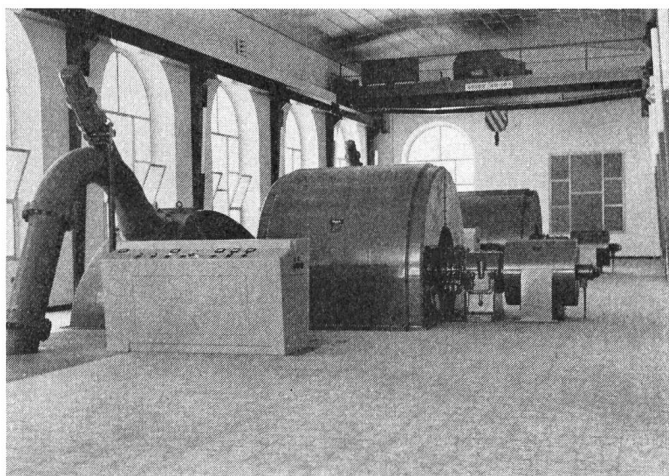
La SRE a également pris une participation de fr. 2 500 000.- à la Centrale thermique de Vouvry. La production de cette centrale durant l'exercice 1972-1973 a été de 1695 millions de kWh, dont la SRE a pris 52 millions de kWh.

Enfin, la SRE a également une participation de 5,7 % à la Société des Forces motrices Hongrin-Léman, dont l'aménagement comprend un bassin d'accumulation dans la vallée de l'Hongrin et une centrale à Veytaux. Cette centrale comporte quatre groupes équipés de pompes permettant de refouler l'eau du Léman dans le bassin de l'Hongrin.

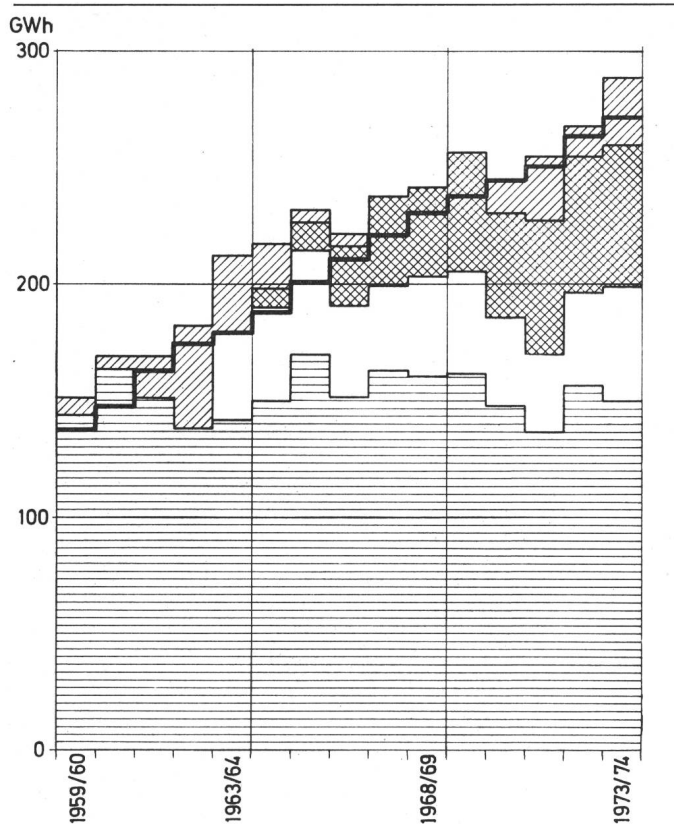
Depuis 1971, cependant, la production des centrales propres et l'énergie provenant des sociétés de partenaires ne suffisent plus à couvrir la demande croissante des réseaux, la SRE doit faire appel à l'EOS pour le complément. Cette situation est le résultat de l'heureux développement de la consommation. On ne peut que regretter que cela coïncide avec une forte augmentation du prix de l'énergie achetée.

### **3. Service d'installations intérieures pour les tiers et magasins de vente**

Le service d'installations intérieures pour les tiers occupe 85 monteurs. La SRE dispose, d'autre part, de huit magasins de vente d'appareils électriques: Vevey, La Tour-de-Peilz, Clarens, Montreux (fig. 5), Aigle, Leysin, Les Diablerets, Vouvry.



**Fig. 2 Centrale des Farettes à Aigle**

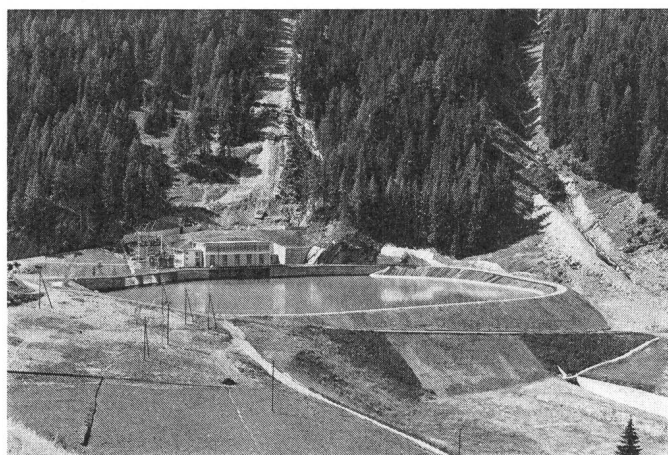


**Fig. 3 Couverture des besoins en énergie**

- Consommation du réseau
- ▨ Autres fournisseurs
- ▩ Partenaire thermique
- Partenaire hydraulique
- ▧ Production propre

Le chiffre d'affaires des installations intérieures et des ventes d'appareils et de lustrerie a passé de fr. 5 582 000.— en 1963 à fr. 11 344 000.— en 1973, malgré une concurrence fortement accrue de la part des installateurs concessionnaires et des grands magasins.

Pour améliorer la rentabilité des magasins, un effort de diversification a été entrepris par l'incorporation toute récente de vente d'appareils de radio et de télévision à Aigle, Leysin et Les Diablerets, et de machines à coudre ELNA à Aigle.



**Fig. 4 Centrale de Pallazuit des Forces Motrices du Grand-Saint-Bernard**



**Fig. 5 Magasin de vente à Montreux**

#### 4. Division des transports publics

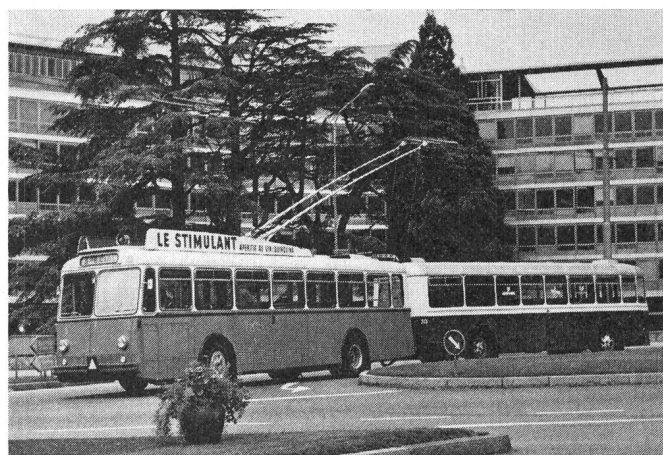
Ce service comprend tout d'abord la ligne de Vevey–Montreux–Chillon–Villeneuve (fig. 6), qui a été assumée jusqu'en 1958 par des trams, puis par des trolleybus. Depuis 1927, une ligne d'autobus assure la liaison avec les quartiers supérieurs de Montreux. Depuis 1932, ce sont les hauts de Vevey qui sont desservis par des autobus également. Ces lignes représentent une très lourde charge pour la Société électrique Vevey-Montreux, qui supporte la totalité du déficit.

En 1969, la Société électrique Vevey-Montreux a été appelée à se charger de l'exploitation de nouvelles lignes d'autobus:

- Clarens–Chailly–Blonay
- Transports d'écoliers entre La Tour-de-Peilz, St-Légier et Blonay
- Corseaux–Corsier–Chardonne–Jongny–Attalens–Bossonens–Châtel-St-Denis, en pool avec l'entreprise fribourgeoise Gruyère–Fribourg–Morat (GFM)
- Vevey–Corseaux–Corsier–Fenil–La Veyre, avec quelques courses à la clinique de Nant.

Depuis 1971 enfin, la Société électrique Vevey-Montreux assume encore un service urbain à La Tour-de-Peilz et diverses courses pour les écoliers.

Pour ces nouvelles lignes, les corporations de droit public couvrent les déficits ou la Société électrique Vevey-Montreux perçoit une indemnité kilométrique.



**Fig. 6 Trolleybus (ligne de Vevey-Montreux-Chillon-Villeneuve)**

Ce service occupe actuellement 123 personnes et utilise:

18 trolleybus avec 6 remorques

7 autobus de 80 places

3 autobus de 30 places

7 minibus de 20 places

En 1973, les frais d'exploitation de ces transports publics se sont élevés à fr. 4 986 085.30 (y compris les amortissements). Les produits ont atteint fr. 4 101 650.83, ce qui laisse un déficit de fr. 884 434.47. Avec les intérêts des capitaux investis, on arrive à un excédent de charges de près de fr. 1 200 000.-.

### 5. Considérations financières

Le capital-actions de la SRE est actuellement de fr. 28 800 000.-, divisé en 96 000 actions de fr. 300.- de nominal; 89 000 actions sont en mains d'actionnaires privés et 7000 appartiennent à l'Etat de Vaud, en vertu de la législation sur l'utilisation des eaux vaudoises.

La Société électrique Vevey-Montreux a un capital-actions de 20 millions de francs, divisé en 50 000 actions de fr. 400.- de nominal, dont un tiers appartient à six communes du District de Vevey. Le solde est en mains de la SRE.

Le capital-actions de la Société des Forces motrices de la Grande-Eau est de 10 millions de francs, constitué de 20 000 actions de fr. 500.- de nominal; 18 247 actions sont propriété de la SRE et 1753 actions sont en mains de communes desservies dans le district d'Aigle.

Les emprunts obligataires de la SRE ont passé de fr. 29 400 000.- au bilan de 1961, à fr. 91 000 000.- au bilan de 1973. La Société électrique Vevey-Montreux et la Société des Forces motrices de la Grande-Eau n'ont pas d'emprunt obligataire: c'est la SRE qui leur fait les avances nécessaires.

Le total du bilan de la SRE a évolué de la façon suivante:

1904	fr. 5 938 000.-
1920	fr. 16 751 000.-
1940	fr. 27 718 000.-
1960	fr. 57 919 000.-
1973	fr. 146 519 000.-

Les investissements dans les centrales, réseaux haute et basse tensions, éclairage public, transports publics, immeubles et dépôts pour les trois sociétés se sont élevés à fr. 120 085 165.- pour la période de 1961 à 1973. Le graphique de la fig. 7 montre l'évolution annuelle.

Pendant la même période, les participations de la SRE ont passé de 16 millions de francs, au bilan de 1961, à 42 millions de francs au bilan de 1973. A part la participation au capital-actions de la Société électrique Vevey-Montreux et à celui de la Société des Forces motrices de la Grande-Eau, la SRE a encore d'importantes participations dans des entreprises de production et de distribution d'énergie et d'installations électriques (tableau I).

A ces sociétés, il faut ajouter de nombreuses participations dans des entreprises locales qui ont pour but de soutenir

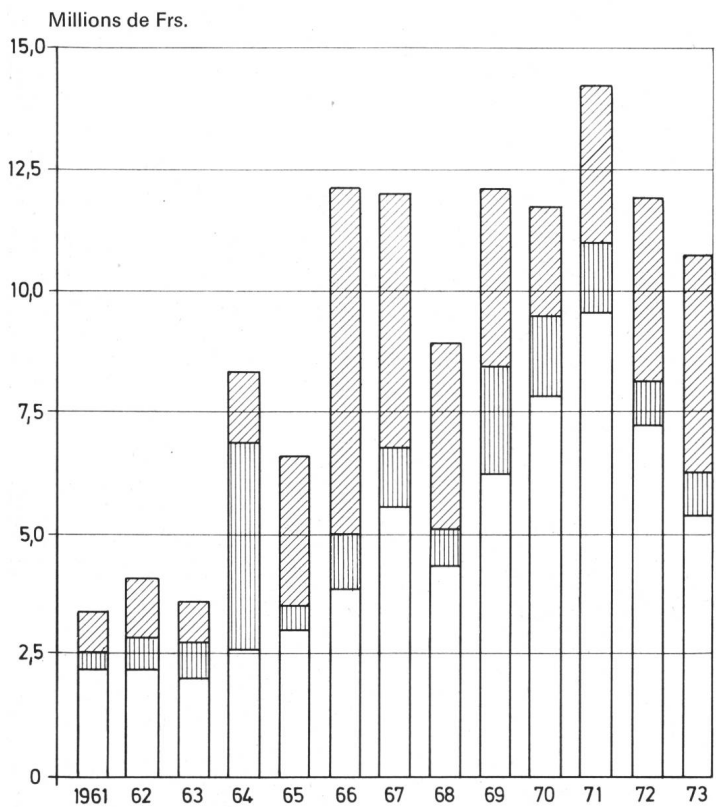


Fig. 7 Investissements du groupe SRE - SEVM - SFMGE 1961-1973

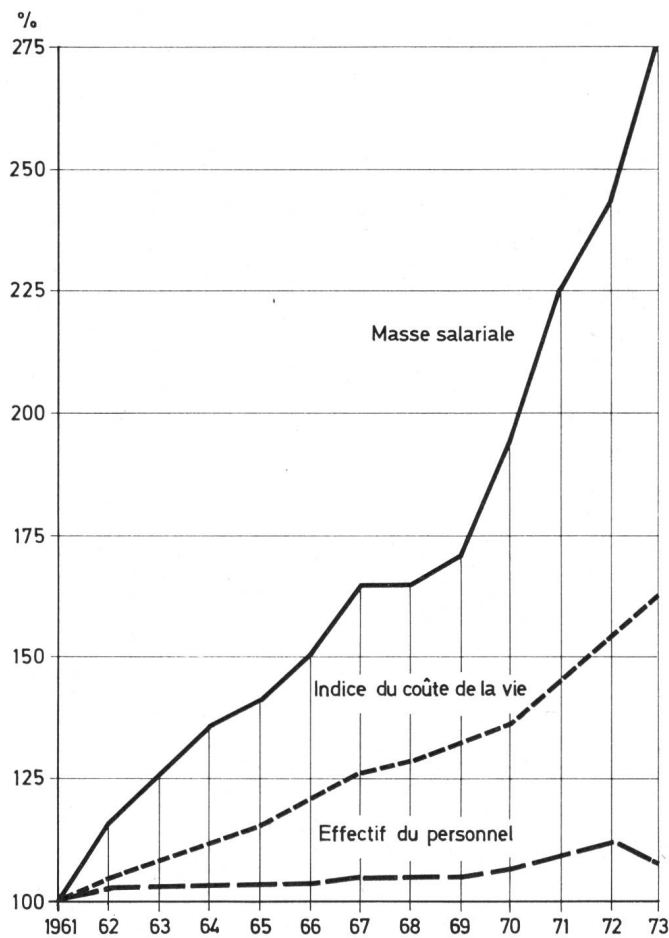
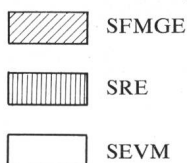


Fig. 8 Masse salariale du groupe SRE - SEVM - SFMGE (charges sociales comprises). Evolution en % depuis 1961.



Tableau I

	Capital-actions Fr.	Participation SRE %
L'Energie de l'Ouest-Suisse	115 000 000.-	11,7
Société des Forces motrices du Grand-Saint-Bernard	20 000 000.-	25
Centrale thermique de Vouvry	50 000 000.-	5
Forces motrices Hongrin- Léman	70 000 000.-	5,7
Compagnie vaudoise d'électricité	25 750 000.-	3,9
Société des Forces motrices de l'Avançon	7 095 000.-	8,5
Entreprise d'électricité Louis Cauderay S.A., Lausanne	1 000 000.-	100

les efforts faits dans le domaine des transports, du tourisme, de l'habitation, des œuvres sociales, etc.

Après avoir parlé de l'évolution de la production et de la consommation d'énergie, des investissements et des participations, il n'est pas sans intérêt de relever l'augmentation de certaines charges, qui ne manque pas d'être préoccupante. Il y a tout d'abord l'évolution des charges salariales et sociales, pour un effectif de personnel s'élevant actuellement à 670 personnes, y compris 60 apprentis. Le graphique de la fig. 8 est éloquent.

D'autre part, une charge de plus en plus lourde est constituée par les prestations en faveur des corporations de droit public: impôts, droits d'eau, redevances et rabais aux communes, et déficits des transports publics. En 1973, pour la SRE et ses sociétés affiliées, ces prestations ont atteint près de fr. 7 000 000.-.



Fig. 9 Secteurs des réseaux de distribution

- ▭ Réseaux
- ▭ Agences
- Limite des réseaux
- ⋯ Limite des communes
- ⋯ Limite des cantons
- ▨ Zone inférieure à 800 m
- ▩ Zone entre 800 m et 1500 m



## 6. Organisation

Le siège de Clarens abrite la direction et tous les services centraux administratifs, commerciaux et techniques. Pour faciliter le contact avec la clientèle et les services communaux et rendre plus rapides les interventions nécessaires, la région desservie a été divisée en quatre réseaux: *Vevey, Montreux, Aigle* avec la plaine du Rhône, les Ormonts et *Leysin*. Les chefs de réseau ont la tâche d'assurer le bon fonctionnement des lignes, câbles et stations de distribution, de gérer le service des installations intérieures et les magasins de vente. Quant aux transports publics, ils ont leurs bureaux, ateliers et dépôts à Clarens.

Avec la diversité des tâches des trois entreprises et pour mieux dominer la gestion, tout en développant le côté commercial, on a mis en place, à l'échelon supérieur, une organisation à quatre divisions, dont le but est de rechercher des marchés nouveaux, assurer une meilleure rentabilité en coordonnant les efforts des réseaux et le meilleur emploi du potentiel de personnel, tout en normalisant les méthodes de travail et de matériel utilisé.

– La *division énergie* coordonne tous les services qui permettent de produire, de distribuer et de facturer l'énergie vendue à nos abonnés. Elle recouvre l'activité:

- du service production et achats d'énergie, qui gère notamment nos sept centrales de production,
- des sections énergie de nos différents réseaux (construction et entretien des réseaux d'alimentation et distribution de l'énergie aux abonnés),
  - du service abonnés et compteurs,
  - du service études et développement,
  - du service génie civil.

– La *division installations intérieures* coordonne les moyens d'étude et de réalisation des installations électriques d'intérieur pour nos clients. Elle recouvre:

- les sections installations intérieures de nos différents réseaux se chargeant des réalisations,
- le bureau d'études techniques chargé d'études d'installations électriques en général, d'une part, et des études de chauffage électrique, d'autre part.

– La *division ventes* coordonne les activités de nos huit magasins de vente de Vevey, La Tour-de-Peilz, Clarens, Montreux, Aigle, Leysin, Les Diablerets, Vouvry.

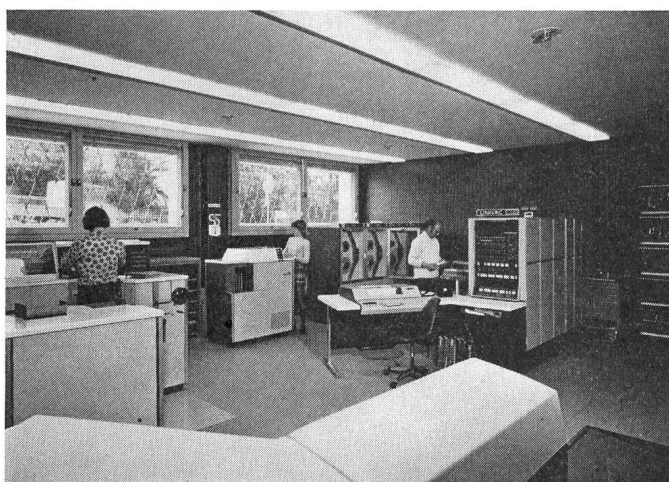


Fig. 10 Centre d'automatisation administrative à Clarens

– La *division des transports publics* doit assurer le bon fonctionnement de toutes les lignes de trolleybus et d'auto-bus.

Sur le plan administratif, ces divisions sont assistées par quatre services fonctionnels:

- le service stocks et achats,
- le service finances et comptabilité,
- le service administratif et du personnel, et
- le service d'automatisation administrative, dont la mission, à part la facturation de l'énergie aux abonnés, est d'intégrer progressivement sur ordinateurs tous les éléments de gestion de l'entreprise.

## 7. Efforts de diversification

Si la tâche essentielle de la SRE et de ses deux sociétés affiliées est de produire de l'électricité et de la distribuer dans les réseaux qu'elles desservent, les dirigeants ont estimé, dès 1904 déjà, qu'il était opportun de mettre à la disposition de la collectivité un service d'installations intérieures, ainsi que de vente d'appareils et de lustrerie. Ce service s'est élargi géographiquement par le rachat, en 1947, de l'entreprise Louis Cauderay S.A., à Lausanne, qui se consacre aux installations intérieures à Lausanne, Morges, Gland et Chexbres. Cette entreprise a d'ailleurs repris elle-même récemment la maison Chaillet S.A., à Lausanne, connue par ses travaux d'installations électriques et son magasin de belle lustrerie.

En outre, la SRE a créé un bureau d'études techniques spécialisé en installations électriques intérieures, chauffage électrique, éclairagisme et téléphone. Ce bureau, qui travaille de façon indépendante, est à la disposition des maîtres d'ouvrage et des architectes. Il a déjà à son actif quelques réalisations importantes et prend une extension réjouissante.

En 1965, la SRE a acquis un ordinateur à cartes perforées Univac 1004, qui vient d'être complété d'un Univac 9400, de bandes magnétiques, d'un lecteur optique et de disques magnétiques. C'est un outil de premier ordre, qui facilite et améliore la gestion. Cette installation est à la disposition de ceux – corporations de droit public, services communaux, entreprises – qui désiraient profiter de cet équipement et de l'expérience du personnel. Parmi les travaux importants qui ont déjà été confiés à ce service, on peut citer la facturation pour le service intercommunal des eaux Vevey-Montreux et le contrôle des habitants de la commune de Corseaux.

Il a déjà été fait mention de la diversification des ventes dans les magasins par l'introduction des appareils de radio et de télévision, rendue possible par notre participation à la maison Mafioly S.A. Dans ce domaine, une activité nouvelle est à l'étude, à la demande des communes:

La création d'une antenne régionale, avec distribution par câble des programmes suisses et français de télévision et de radio par ondes ultracourtes.

Ces diverses activités permettent à la SRE de servir davantage la collectivité, tout en assurant un meilleur équilibre et un meilleur emploi de ses moyens techniques et administratifs.

### Adresse de l'auteur:

Société Romande d'Electricité, Clarens-Montreux, 1815 Clarens.

# L'Electricité Neuchâteloise S.A.

Die Elektrizitätsgesellschaften der Gruppe «Electricité Neuchâteloise S.A. (ENSA)» – «Forces Motrices Neuchâteloises S.A. (FMN)» haben die Belieferung des Kantons Neuenburg mit elektrischer Energie zur Hauptaufgabe. Im Geschäftsjahr 1973/74 betrug die Gesamtabgabe im Kanton 570 Millionen kWh, wobei in den eigenen Kraftwerkanlagen 67 % des Gesamtumsatzes erzeugt wurden.

## 1. Structure et organisation

Le groupe ENSA/FMN comprend quatre sociétés principales:

a) L'Electricité Neuchâteloise S.A. (ENSA) dont le but est:

- de procurer de l'énergie électrique, soit par voie de contrat d'achat ou de bail, soit en la produisant elle-même;
  - de faire toutes opérations commerciales ou autres, se rapportant à la vente, à la distribution et à l'emploi en général d'énergie électrique;
- fondée en 1907 avec un capital de 400 000 francs.

b) Les Forces Motrices Neuchâteloises S.A. (FMN) dont le but est:

- l'acquisition de concessions de droit d'eau en vue du ravitaillement en énergie électrique des République et Canton de Neuchâtel;
  - toutes opérations immobilières commerciales ou autres s'y rapportant;
  - la mise en œuvre de concessions et la construction des ouvrages nécessaires à leur aménagement, ainsi que l'exploitation des usines;
- fondée en 1957 sous la raison sociale de Société anonyme neuchâteloise d'étude de concessions hydrauliques (SANEC), au capital de 1 million de francs, raison sociale modifiée en 1960 en Société anonyme neuchâteloise de constructions hydro-électriques et en 1964 en Forces Motrices Neuchâteloises S.A.

c) Les Forces Motrices de Conches S.A. ou Gommerkraftwerke AG (GKW) dont le but est:

- la mise en valeur de cours d'eau dans le district de Conches, notamment par l'acquisition de concessions de droit d'eau et par la construction des ouvrages nécessaires à l'aménagement des chutes en vue de la production de force motrice et l'exploitation des installations;
  - la réalisation de toutes opérations immobilières commerciales ou autres s'y rapportant;
- fondée en 1960 sous la raison sociale de Société anonyme des Forces Motrices du Mühlebach et de la Binna (Mubisa), au capital de 2½ millions de francs, libéré à 20 %, soit de 500 000 francs, raison sociale transformée en 1968 en Forces Motrices de Conches S.A.

d) La Société anonyme pour l'équipement d'un groupe de secours (EGS) dont le but est:

La mise sur pied d'un équipement de production d'énergie électrique de secours au profit du réseau électrique neuchâtelois de distribution. La Société a la possibilité de faire toutes tractations immobilières et peut s'intéresser ou entrer dans toute société tendant à augmenter ses moyens de production ou de distribution.

Les sociétés du groupe «Electricité Neuchâteloise S.A. (ENSA)» – «Forces Motrices Neuchâteloises S.A. (FMN)» ont pour tâche première d'assurer au canton de Neuchâtel la fourniture de l'énergie électrique. Au cours de l'exercice 1973/74, l'énergie distribuée dans le canton s'est élevée à 570 millions de kWh, dont l'autoproduction a représenté le 67 % du mouvement total d'énergie.

Fondée en 1965 avec un capital de 10 millions de francs libéré à 50 %, soit de 5 millions de francs.

Les principaux renseignements généraux sur ces sociétés figurent dans le tableau I.

Tableau I

	ENSA	FMN	GKW	EGS
Fondée en	1907	1957	1960	1965
Raison sociale modifiée en	–	1960 + 1964	1968	–
Le capital social à fin 1974	10 mio	15 mio	30 mio	10 mio
dont libéré	10 mio	15 mio	20 mio	10 mio
			soit:	
			15–100 %	
			10– 50 %	
			5– 0 %	
Siège social	Corcelles Neuchâtel NE		Lax VS	Cornaux NE
Conseil d'administration nombre de membres	16	6	9	6
Comité de direction nombre de membres	5	–	–	–
Effectif du personnel	271	16	16	14
dont direction	3	(3) + 1	(1)	(1)
chefs de services	10	4	(2)	(2)
employés et ouvriers	231	11	16	14
apprentis	27	–	–	–

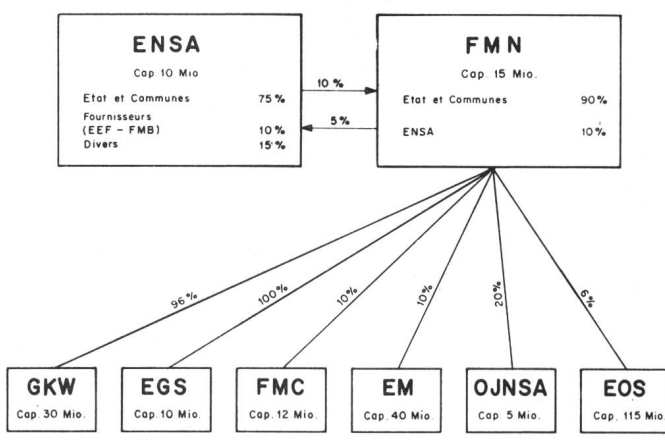


Fig. 1 Liens des sociétés entre elles et participations au capital-actions d'autres entreprises électriques

- ENSA Electricité Neuchâteloise S.A.
- FMN Forces Motrices Neuchâteloises S.A.
- GKW Forces Motrices de Conches S.A.
- EGS \* Equipement d'un Groupe de Secours S.A. (Centrale Thermique de Cornaux)
- EEF Entreprises Electriques Fribourgeoises S.A.
- FMB Forces Motrices Bernoises S.A.
- FMC Forces Motrices du Châtelot S.A.
- EM Electra-Massa S.A.
- OJNSA Oléoduc du Jura Neuchâtelois S.A.
- EOS S.A. l'Energie de l'Ouest Suisse

Pour les quatre sociétés ENSA, FMN, GWK et EGS, le président du conseil d'administration est le conseiller d'Etat Carlos Grosjean, conseiller aux Etats.

La direction est formée de MM. Alphonse Roussy, directeur des quatre sociétés, ingénieur EPFL, Paul Rageth, ingénieur EPFZ, et Roger Amaudruz, licencié ès sciences politiques de l'Université de Neuchâtel, ces deux derniers ayant rang de sous-directeur à l'ENSA et aux FMN et de fondés de pouvoir à GWK et EGS.

Aux FMN, la direction est complétée par M. Bernard Giner, sous-directeur, chef du bureau de Sion et responsable des travaux en Valais.

La fig. 1 indique les liens des quatre sociétés entre elles et leurs participations au capital-actions d'autres producteurs ou transporteurs d'énergie.

L'organisation des sociétés est la suivante:

<b>ENSA</b>	<b>1 directeur</b> dont dépendent
<i>1 sous-directeur administratif</i> ayant sous ses ordres:	<i>1 sous-directeur technique</i> ayant sous ses ordres:
<ul style="list-style-type: none"> <li>- l'administration générale et le service du personnel</li> <li>- le service comptable et financier</li> <li>- le service de la facturation et des abonnés</li> <li>- le service des installations intérieures et des magasins de vente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- l'exploitation des réseaux, des stations et des centrales</li> <li>- le service des mouvements d'énergie</li> <li>- la construction des lignes, des usines et des panneaux chauffants</li> <li>- le bureau technique</li> <li>- le laboratoire électronique</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- le service des achats, les ateliers et les magasins</li> <li>- le service de contrôle</li> </ul> ayant une fonction administrative et technique dépendent des deux sous-directeurs.
<b>FMN</b>	<b>1 directeur</b> dont dépendent
<i>1 sous-directeur technique à Neuchâtel</i>	
assumant la responsabilité des projets, des équipements électromécaniques spéciaux et assurant la coordination entre ENSA et FMN.	
<i>1 sous-directeur technique à Sion</i>	
responsable des études générales, du bureau de Sion et de la direction locale des travaux.	
<i>1 sous-directeur administratif à Neuchâtel</i>	
assumant la responsabilité de l'administration et du personnel, de la comptabilité et des finances, de la Société Industrielle de la Doux à St-Sulpice NE.	

#### **GWK**

Le service administratif à Neuchâtel est assuré par la direction, les cadres et le secrétariat de l'ENSA et des FMN; le personnel d'exploitation à Fiesch comprend un chef d'usine, un sous-chef et des monteurs.

#### **EGS**

Le service administratif à Neuchâtel est assuré par la direction, les cadres et le secrétariat de l'ENSA et des FMN, le personnel d'exploitation à Cornaux comprend un chef d'usine, un sous-chef et des monteurs.

## **2. Zone de distribution**

L'ENSA distribue l'énergie électrique dans les six districts de Neuchâtel, de Boudry, du Val-de-Travers, du Val-de-Ruz, du Locle et de La Chaux-de-Fonds. Sur 62 communes, celle des Brenets est la seule qui soit approvisionnée par la Société de la Goule, sise sur territoire bernois.

ENSA alimente au niveau 65 kV les Services industriels de La Chaux-de-Fonds, du Locle, de Neuchâtel et la Société du Plan-de-l'Eau, qui desservent à leur tour 8 communes dans les districts du Val-de-Travers et de La Chaux-de-Fonds. Sur les 52 communes restantes, ENSA en dessert 35 jusqu'au niveau de l'abonné et alimente 17 autres en moyenne tension par l'intermédiaire des services communaux d'électricité.

## **3. Structuration des réseaux haute tension (fig. 2)**

ENSA distribue son énergie à différents niveaux de tension, soit à 125 kV, 60 kV, 16 kV et 380/220 V. Une boucle interne à 125 kV établit la liaison entre l'Ouest et l'Est du canton en passant actuellement par cinq postes principaux de transformation. A l'Ouest du canton, le poste de Travers est relié à l'Energie de l'Ouest-Suisse, en direction de Montcherand et de Lucens. A la frontière Est, le poste de Cornaux est raccordé, sur territoire fribourgeois, au poste de Galmiz qui appartient en copropriété aux EEF et à ENSA. Le poste de Galmiz est en liaison avec les réseaux des Forces Motrices Bernoises, de l'Energie de l'Ouest-Suisse et des Entreprises Electriques Fribourgeoises.

Au nord du canton, l'usine du Châtelot constitue un des points d'injection à 60 kV; son poste de couplage est également interconnecté aux réseaux de l'Electricité de France.

Les postes des Moyats et de Planchamps drainent au niveau 60 kV l'énergie produite par l'Areuse dans les usines du Fureil, du Plan-de-l'Eau, des Moyats et du Chanet.

La centrale thermique de Cornaux, raccordée sur le poste du même nom, écoule sa production dans la région fortement industrialisée de l'Entre-deux-Lacs.

A Pierre-à-Bot a été établi un dispatching central qui a pour mission le contrôle permanent des mouvements d'énergie et la surveillance des réseaux (fig. 3).

Des installations de télémesures, de télécomptage, de télécommande et de télésignalisations permettent à l'agent de surveillance d'intervenir en connaissance de cause. Un tableau synoptique représente les réseaux 125 kV, 60 kV et 16 kV avec plus de 300 stations, plus de 80 disjoncteurs télécommandés et plus de 300 mesures et signalisations. Une imprimante enregistre automatiquement les manœuvres effectuées ainsi que les perturbations classées par genre de défauts. Des mesures de courant, de tension et de puissance faites en différents points des réseaux sont imprimées à la demande.

Des équipes de piquet dotées d'émetteurs-récepteurs radio sont en liaison permanente avec ce centre qui les mobilise, rapidement en tout temps, en fonction des nécessités de dépannage.

## **4. La consommation et la production d'énergie**

Jusqu'à ce jour, notre époque a été caractérisée par un besoin accru d'énergie. Au cours des trente dernières années, la consommation suisse en énergie électrique a doublé tous

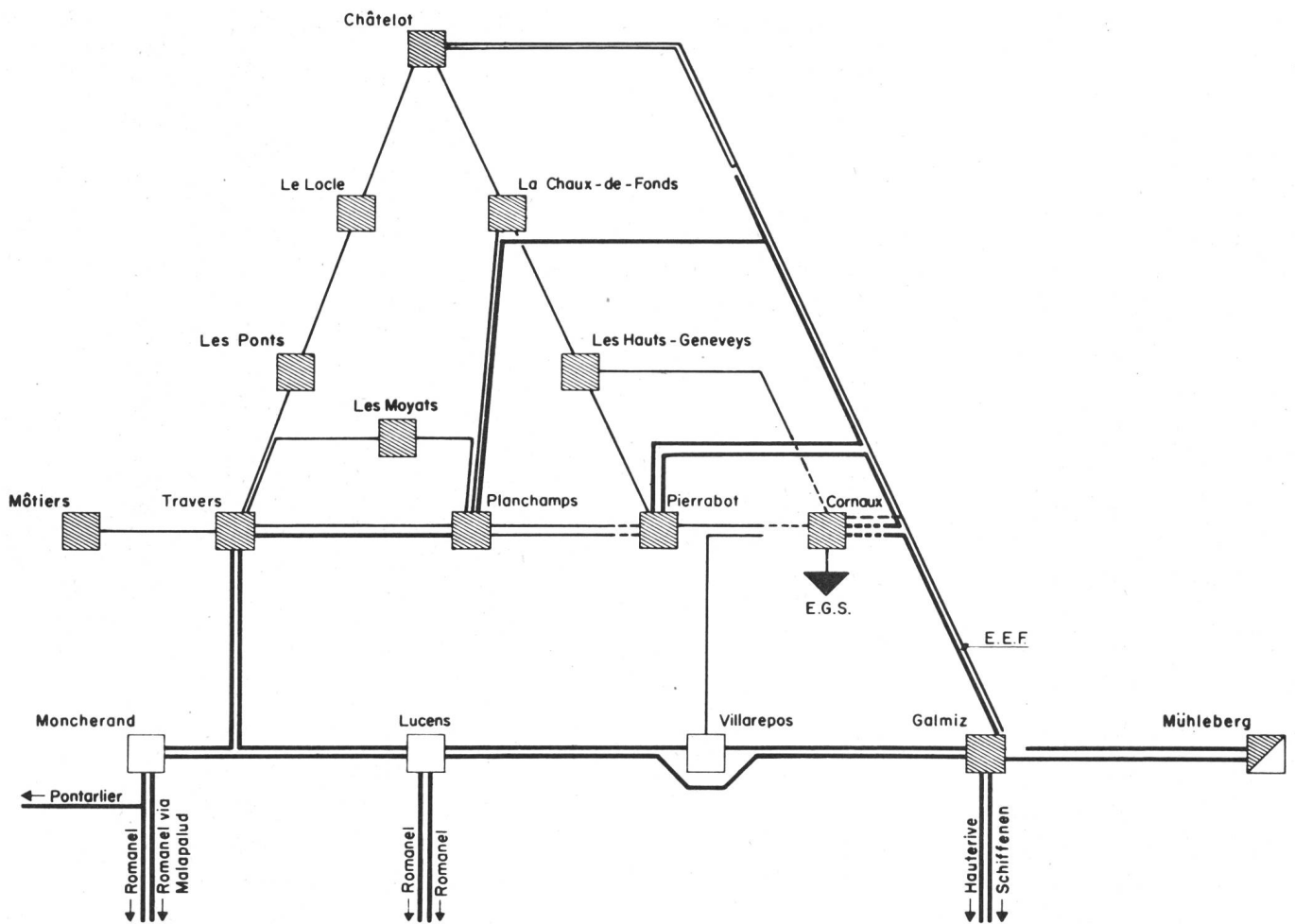


Fig. 2 Evolution du réseau H. T. 60 et 125 kV (état 1974)

— 125 kV — 60 kV

les douze ans, ce qui représente un taux annuel d'accroissement de 6 %. Le canton de Neuchâtel qui connaît une vie économique intense n'a pas échappé à cette règle. Le 60 % de la population active exerce une profession dans l'industrie et les métiers. La main-d'œuvre agricole qui est en diminution ne représente qu'un 6 %. Le reste relève du secteur tertiaire (commerce, banques, assurances, écoles, etc.).

L'industrie horlogère occupe une place prépondérante, mais d'autres branches se sont développées dans la fabrication des machines, des câbles, des appareils et instruments, de

la métallurgie, du papier, de l'alimentation, des boissons et du tabac. Depuis 1966, la diversification industrielle s'est encore accrue par l'implantation d'une raffinerie à Cressier et d'une cimenterie à Cornaux qui consomment à elles seules 85 millions de kWh. Au cours du dernier exercice 1973-1974, l'énergie distribuée dans le canton s'est élevée à 572,1 millions de kWh. Cette énergie a été couverte par:

– Les usines de l'Areuse	74,3 mio kWh
– L'usine du Châtelot	54,3 mio kWh
– La centrale thermique de Cornaux	80,1 mio kWh
– Les usines d'incinération des ordures et déchets SAIOD et CRIDOR	11,1 mio kWh
– La participation à Electra-Massa	47,0 mio kWh
– Les achats à FMB et EOS	189,1 mio kWh
– Les Forces Motrices de Conches S. A. (GKW I et II, c compris énergie de réglage ATEL)	157,8 mio kWh
	<hr/> 613,7 mio kWh
Pertes, refolements et énergie de restitution	– 41,6 mio kWh
	<hr/> 572,1 mio kWh



Fig. 3 Centrale de dispatching à Pierre-à-Bot

Au cours de l'exercice 1973-1974, l'autoproduction a représenté le 67,4 % du mouvement total d'énergie. Celle-ci est distribuée par l'Electricité Neuchâteloise S. A. La fig. 4 re-



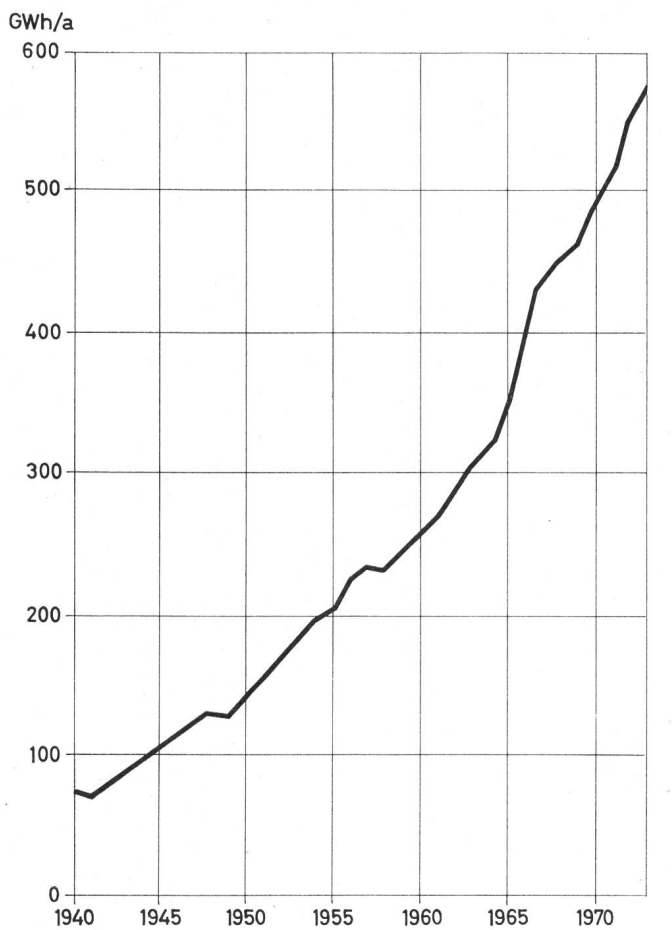


Fig. 4 Energie distribuée de 1940 à 1973

présente l'évolution de la consommation au cours des trente dernières années.

La production d'énergie électrique dans le canton se fait sur l'Areuse et sur le Doubs.

Sur l'Areuse, différentes usines au fil de l'eau ont été construites par la Société du Plan-de-l'Eau et par les Services industriels des villes de La Chaux-de-Fonds, du Locle et de Neuchâtel. Leur production moyenne annuelle est de 65 millions de kWh. La puissance installée totale est de 11 MW.

Des groupes thermiques (moteurs diesel et turbine à gaz), propriété des villes, d'une puissance totale de 12 MW, sont exploités sporadiquement pour couper les pointes.

En 1947, le Conseil fédéral a octroyé une concession à Suselectra et à l'Electricité de France qui constituèrent une société anonyme, Les Forces Motrices du Châtelot (FMC), commuée le 1<sup>er</sup> janvier 1969 en société de partenaires.

La production de l'usine est répartie à raison de 50 % à Electricité de France, de 40 % à Electricité Neuchâteloise S. A. et 10 % aux Entreprises Electriques Fribourgeoises (voir fig. 5 et fig. 6).

Le canton de Neuchâtel étant très pauvre en ressources hydro-électriques, les aménagements déjà mentionnés ne suffisaient plus à couvrir les besoins d'une consommation croissante.

En 1957, une nouvelle société, issue de l'Electricité Neuchâteloise S. A. (ENSA), SANEC, Société Anonyme Neuchâteloise d'Etudes de Concessions hydrauliques, a été fondée dans le but d'assurer au canton une fourniture d'énergie suffisante. Cette société est devenue par la suite Forces Motrices Neuchâteloises S. A. (FMN) et joue le rôle de représentant du maître de l'œuvre de construction hydro-électrique. Elle a ses propres bureaux d'études et de surveillance à Neuchâtel et à Sion.

Les FMN, en collaboration avec les bureaux techniques d'ENSA ainsi que d'autres mandataires, ont étudié différents projets d'aménagements hydro-électriques dans le Haut pays valaisan et d'une centrale thermique dans le canton de Neuchâtel.

ENSA a créé son propre laboratoire en électronique qui a développé et réalisé des relais de protection, des armoires de télécommande et de télémessure ainsi que tous les automates de centrales.

En Valais, les différents aménagements actuellement en service ont été regroupés sous une même raison sociale Forces Motrices de Conches S. A. (Gommerkraftwerke AG GKW) et ont une exploitation centralisée à GKW I (anciennement Forces Motrices du Mühlebach et de la Binna [MUBISA] fondées en 1960). GKW I est une usine à haute chute, entièrement automatisée, située au confluent du

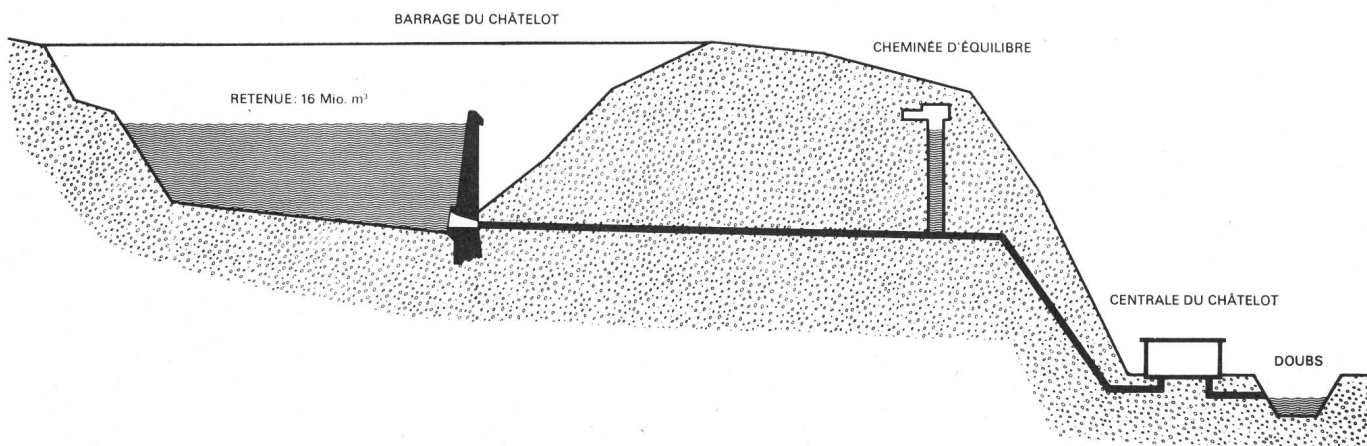


Fig. 5 Caractéristiques techniques des Forces Motrices du Châtelot (FMC)

Chute brute	97 m	Production moyenne annuelle	100 Mio kWh	Bassin d'accumulation	16 Mio m <sup>3</sup>
Débit équipé	40 m <sup>3</sup> /sec.	Barrage voûte	74 m	Mise en service	1953
Puissance installée	2 x 16 500 kVA				



Fig. 6 Usine des Forces Motrices du Châtelot (FMC)

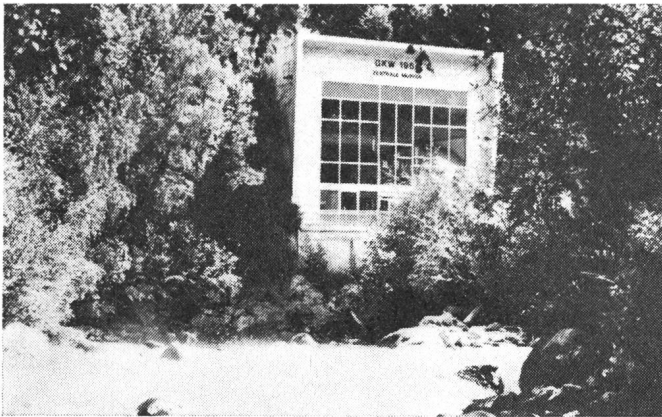


Fig. 7 Usine des Forces Motrices de Conches S.A. (GKW I)

Rhône et de la Weisswasser, sur le territoire de la commune d'Ernen, dans la vallée de Conches (fig. 7).

L'aménagement collecte les eaux de la Binna, du Feldbach, tous deux dans le Binntal, et du Mühlebach dans le Rappental. Les bassins versants alimentés par une série de glaciers couvrent une superficie d'environ 55 km<sup>2</sup> (voir fig. 8).

La configuration topographique voulait que la galerie du Binntal aboutisse dans le Rappental avec un surplomb de 70 m environ. Pour éviter la construction d'un destructeur d'énergie, une micro-centrale a été érigée à cet endroit. Elle

Bilan (en millions de francs)

Tableau II

Société	ENSA	FMN	GKW	EGS	Totaux
Boucllement au	31.3.74	30.9.73	30.6.74	31.3.74	
<i>Actif</i>					
Immobilisé	70684	30	130600	21830	223144
Réalisable	25834	56583	5917	3758	92092
Disponibles	139	823	55	113	1130
Transitoire	710	463	—	—	1173
Frais d'emprunt	575	—	1000	—	1575
Totaux	97942	57899	137572	25701	319114
<i>Passif</i>					
Fonds propres	13085	15280	25190	10210	63765
Exigible à long terme	60500	41100	108000	5000	214600
Exigible à court terme	22668	90	1639	9829	34226
Transitoire	1150	793	2112	76	4131
Pertes et profits	539	636	631	586	2392
Totaux	97942	57899	137572	25701	319114

turbine les eaux du Binntal au niveau d'entrée de la galerie d'alimentation du bassin de rétention de Frid. La puissance de ses deux groupes asynchrones est de 1215 kVA et sa production annuelle atteint 4 millions de kWh.

Afin de diversifier la production sur territoire neuchâtelais et de résoudre à l'origine certains problèmes de stabilisation des productions de l'Areuse et du Doubs, la construction d'une centrale thermique a été décidée. La société du nom de S. A. pour l'Équipement d'un Groupe de Secours (EGS) a été fondée en 1965. La centrale thermique est une installation combinée, turbine à gaz-turbine à vapeur. La chaleur des gaz d'échappement est récupérée pour produire de la vapeur d'eau. Les installations, y compris le stockage du combustible, sont entièrement automatisées (voir fig. 9 et 10).

En 1968, FMN devait bénéficier d'une participation de 10 % à l'aménagement d'Electra-Massa (EM). La centrale, située à Bitsch, turbine les eaux accumulées dans la retenue de Gebidem, située au pied du glacier d'Aletsch (voir fig. 11).

En 1968, FMN étudiait un nouveau projet, situé sur le territoire des communes de Grengiols et de Binn. L'aménagement de GKW II, également situé sur la rive gauche du Rhône, est construit dans le Längtal dont le cours d'eau, le

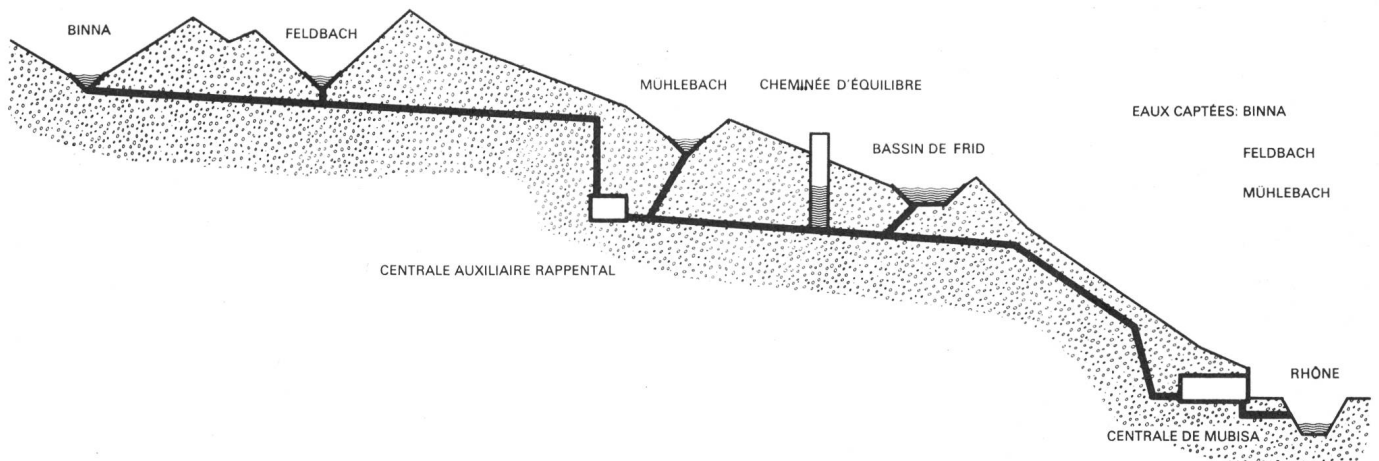
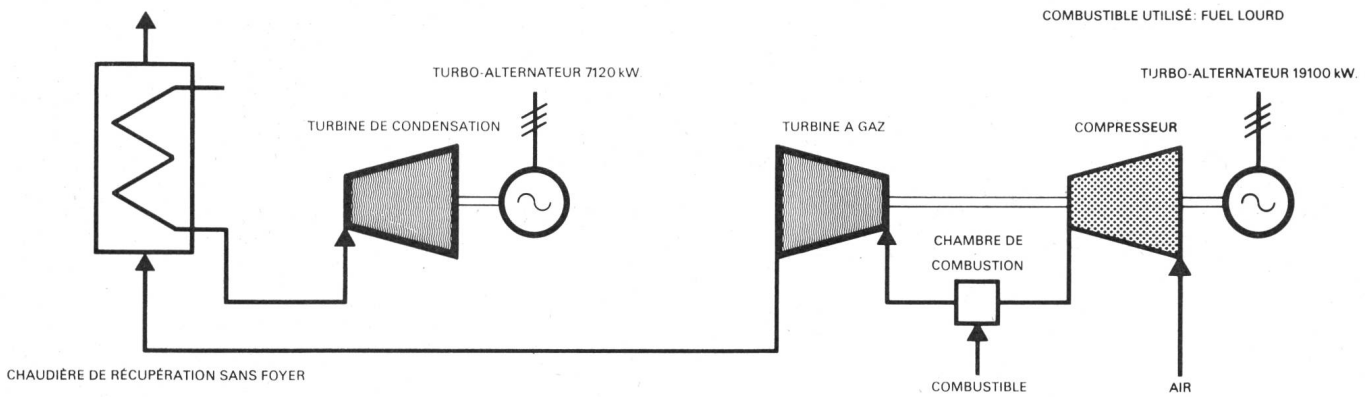


Fig. 8 Caractéristiques techniques des Forces Motrices de Conches I (GKW I)

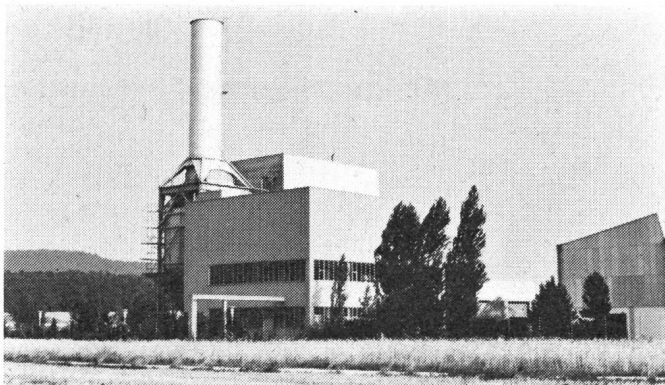
Chute brute	734 m	Puissance installée	30 000 kVA	Bassin de compensation à Frid	48 000 m <sup>3</sup>
Débit équipé	4,5 m <sup>3</sup> /sec.	Production moyenne annuelle	90 Mio kWh	Mise en service	1964



**Fig. 9** Caractéristiques techniques de la centrale thermique de Cornaux (EGS)

Turbine à gaz	23 800 kVA	Production environ 100 Mio kWh	Mise en service 1967
Turbine à vapeur	8900 kVA	concentrée sur la période d'hiver	

Längtalwasser, se jette dans la Binna. Les bassins versants exploités sont de 10,5 km<sup>2</sup> au total. GWK II capte les eaux de la vallée de la Kümme, de même que les eaux du Rämibach dans le Mättital pour les turbiner ensuite à la centrale de Heiligkreuz qui est entièrement automatisée. Les travaux de cet aménagement ont commencé en 1969 pour la première étape. Les travaux de la deuxième étape devraient

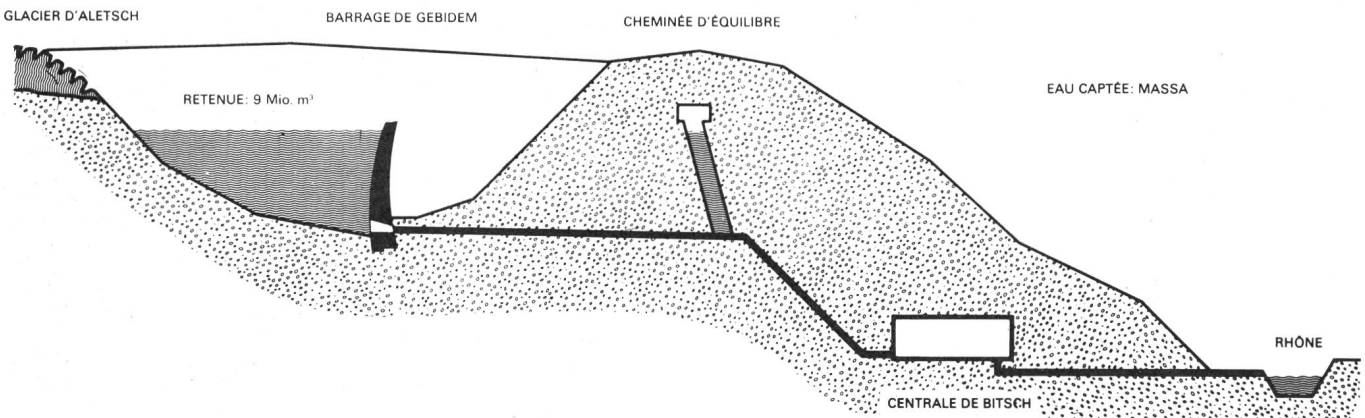


**Fig. 10** Usine de la S.A. pour l'Équipement d'un Groupe de Secours (EGS)

débuter dans un proche avenir. Un projet est à l'étude pour un pompage à cyclage journalier avec bassin de compensation situé près de la centrale (voir fig. 12 et 13).

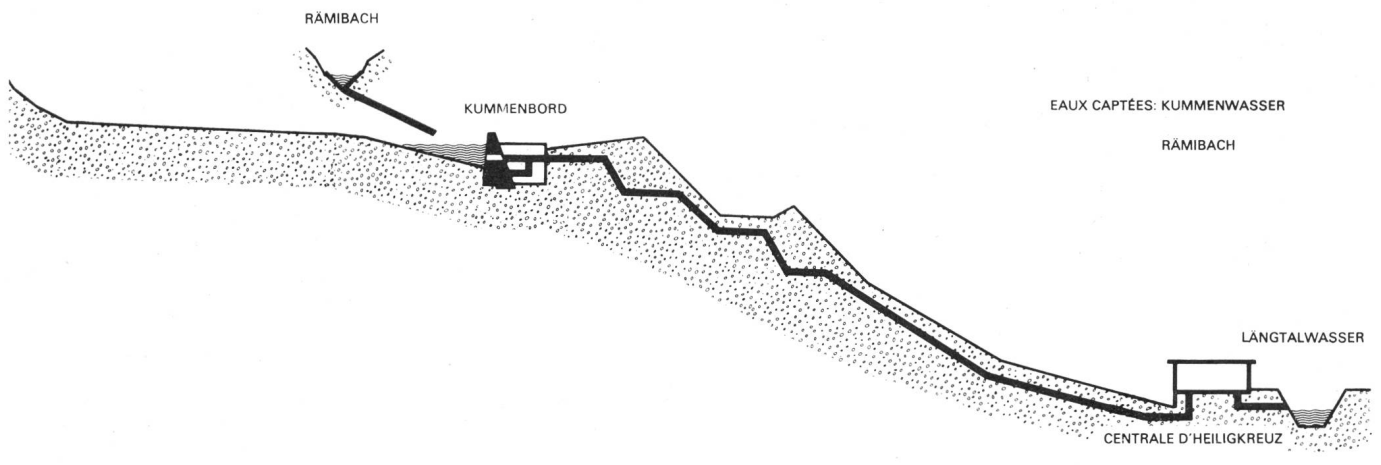
Une petite usine destinée à l'alimentation des chantiers de GWK II a été construite au début des travaux. Elle utilise les eaux du Saflischbach dans le Mättital. La puissance installée est de 1200 kW et la production d'environ 6 millions de kWh.

Le projet de GWK II prévoyait en deuxième étape un bassin d'accumulation saisonnier de 24 millions de m<sup>3</sup>. La réalisation pratique s'est heurtée au manque d'unanimité des experts quant à la conception de la digue. Les retards apportés à l'exécution se sont conjugués avec la hausse excessive des prix en rendant la réalisation de ce projet de moins en moins rentable. Pour éviter ce contretemps, le projet de GWK III a été mis sur pied. Cet aménagement se situe sur la rive droite du Rhône, sur le territoire des communes de Bellwald et de Fieschertal. La concession comprend l'utilisation des eaux de la Weisswasser alimentée par le glacier de Fiesch et du Glingelwasser. Le bassin versant est de 60 km<sup>2</sup>. La mise en service de l'aménagement est prévue à fin février 1975 (voir fig. 14 et 15).



**Fig. 11** Caractéristiques techniques d'Electra-Massa (EM)

Chute brute	743,5 m	Barrage voûte	120 m
Débit équipé	32 m <sup>3</sup> /sec.	Bassin d'accumulation	9 Mio m <sup>3</sup>
Puissance installée	2 × 108 000 kVA	Mise en service	1968
Production moyenne annuelle	350 Mio kWh		



**Fig. 12** Caractéristiques techniques des Forces Motrices de Conches II (GKW II)

Chute brute	717 m	Production moyenne annuelle environ	30 Mio kWh
Débit équipé	8,5 m <sup>3</sup> /sec.	Mise en service (1re étape)	1971
Puissance installée	1 × 15 MVA		

Sur le plan de l'exploitation, les trois aménagements de GKW forment un ensemble. Ils sont raccordés au niveau 60 kV sur un poste de transformation de 185 MVA qui évacue l'énergie à 220 kV. Le poste se situe à proximité de la centrale de GKW I, à laquelle a été attribué le dispatching central. Les régimes de production de toutes les usines sont programmables en fonction des besoins de la consommation et du degré d'hydraulicité.

FMN n'a pas relâché ses efforts, d'autres projets sont encore à l'étude.

### 5. Financement et tarifs

La composition des bilans, avant répartition du bénéfice, des quatre sociétés, en millions de francs, est représentée dans le tableau II.

Les tarifs ENSA peuvent être divisés en trois grandes catégories:

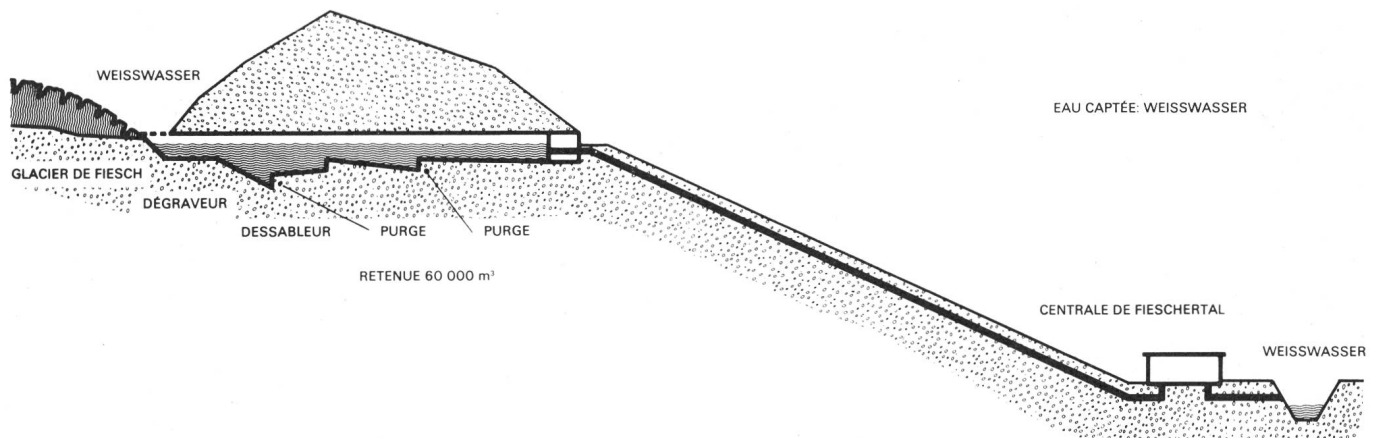
1. Les tarifs s'appliquant aux utilisations domestiques
2. Les tarifs s'appliquant à l'industrie
3. Les tarifs s'appliquant aux fournitures en gros

#### 1. Tarifs s'appliquant aux utilisations domestiques

Par «utilisation domestique», nous entendons aussi bien l'utilisation d'énergie électrique faite par les ménages que celle faite par l'agriculture, le commerce, l'artisanat, l'administration ou les professions libérales, si la puissance de l'installation ne dépasse pas les limites mentionnées sous 2.



**Fig. 13** Usine des Forces Motrices de Conches S.A. (GKW II)



**Fig. 14** Caractéristiques techniques des Forces Motrices de Conches III (GKW III)

Chute brute	511 m	Production annuelle moyenne	110 Mio kWh
Débit équipé	15 m <sup>3</sup> /sec.	Galerie de rétention	60 000 m <sup>3</sup>
Puissance installée	2 × 38 MVA		



Pour toutes ces utilisations, le prix du kilowatt-heure est de 16 cts, il est de 8 cts pour les heures creuses en cas de double comptage.

Une taxe fixe, calculée en fonction du nombre de locaux, est à ajouter, l'unité tarifaire est de 2 fr 50 par mois pour les ménages et l'agriculture et de 4 francs par mois pour les autres utilisations.

### 2. Tarifs s'appliquant à l'industrie

Par «industrie», nous entendons, aussi bien l'industrie proprement dite que le commerce, l'artisanat, l'administration et les professions libérales, si la puissance mesurée de l'installation atteint 7 kVA sans les ménages et 10 kVA avec les ménages.

Le prix du kWh est 16 et 8 cts également, la taxe fixe est en revanche remplacée par une taxe de puissance basée sur la puissance demandée, le prix du kW/mois étant de 8 francs.

### 3. Tarifs s'appliquant aux fournitures en gros

Par «fournitures en gros», nous entendons celles faites aux communes revendeuses et celles faites à un certain nombre de clients gros consommateurs.

Le prix du kWh est de 11,5 cts aux heures pleines et de 7 cts aux heures creuses. Une taxe de puissance est également à ajouter. Elle se monte à 6 fr. 50 le kW/mois pour les alimentations en 16 kW et à 7 fr. 50 le kW/mois pour les alimentations en 380 V. L'énergie réactive dépassant le 48 % de l'énergie active est pénalisée à raison de 3 cts le kVAhr. Pour les communes, la pénalisation de l'énergie réactive de nuit dépassant le 48 % de l'énergie active de nuit n'est que de 2 cts le kVAhr.

Outre ce trois grandes catégories de tarifs qui s'appliquent en plus du 90 % de l'énergie distribuée, il existe quelques tarifs pour l'utilisation particulière, notamment pour le chauffage.

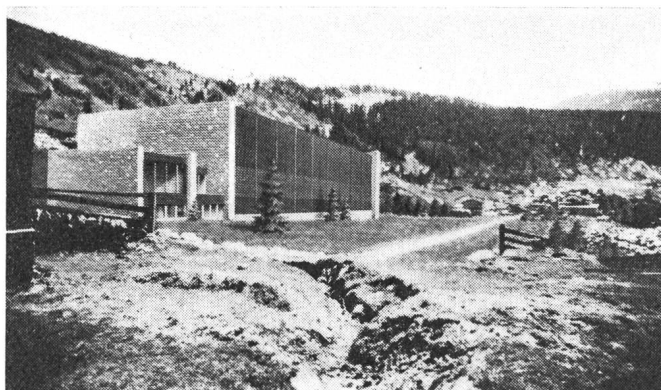


Fig. 15 Usine des Forces Motrices de Conches S.A. (GKW III)  
(Photomontage)

## 6. Conclusions

Les sociétés du groupe ENSA/FMN ont pour tâche première d'assurer au canton de Neuchâtel la fourniture de l'énergie électrique qui lui est nécessaire, aux conditions du marché les meilleures. Elles témoignent de la volonté de ce canton de combler le retard qu'il avait pris en matière énergétique pendant les années de crise de l'entre-deux-guerres, où tous ses efforts avaient dû être concentrés sur les problèmes économiques résultant de la faible diversification de son industrie. La politique énergétique neuchâteloise a exigé audace et effort; ses réalisations récentes ont entraîné des investissements considérables voulus par des autorités décidées à mettre l'accent sur l'équipement et partant sur l'avenir, plutôt que sur le prix de revient dont l'avantage momentané aurait fait oublier la dépendance qui était la nôtre dans le domaine des fournitures.

### Adresse de l'auteur:

Electricité Neuchâteloise S.A., rue Pourtalès 13, 2000 Neuchâtel.