

**Zeitschrift:** Bulletin technique de la Suisse romande  
**Band:** 73 (1947)  
**Heft:** 18

**Artikel:** Les postes transformateurs de Rolle et de Nyon de la Compagnie vaudoise des Forces motrices des lacs de Joux de l'Orbe  
**Autor:** Golay, R.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-55148>

### **Nutzungsbedingungen**

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

### **Conditions d'utilisation**

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

### **Terms of use**

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

**Download PDF:** 02.02.2025

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

de Cleuson vers le Val des Dix, la production nette annuelle de l'aménagement du Val de Cleuson atteindra 60 millions kWh d'hiver.

La conjugaison de cet aménagement avec l'exploitation existante de la Dixence fait ressortir, pour cette énergie, un prix de revient particulièrement favorable.

\* \* \*

En terminant cet article nous tenons à remercier vivement la Société EOS de l'amabilité avec laquelle elle nous a communiqué tous les renseignements et toute la documentation nécessaires à la rédaction de cette monographie, ce qui nous a permis également d'apprécier, à leur grande valeur, le principe et les caractéristiques de cet intéressant aménagement.

F. BOLENS,

directeur-adjoint de la Société  
générale pour l'Industrie électrique.

## Les postes transformateurs de Rolle et de Nyon

de la Compagnie vaudoise des Forces motrices des lacs  
de Joux et de l'Orbe

par R. GOLAY, ingénieur

621.316.262 (494)

### Introduction.

Lors de sa création en 1901, la Compagnie vaudoise des Forces motrices des lacs de Joux et de l'Orbe s'était fixé comme principe de distribuer l'énergie électrique à toutes les régions du canton de Vaud qui ne bénéficiaient pas encore des avantages d'un tel service de distribution. Pour permettre la réalisation de ce programme, un vaste réseau de lignes à 13 000 volts, qui s'étend de la frontière genevoise à la frontière neuchâteloise, et même au delà, fut établi de 1901 à 1904. La tension, élevée pour l'époque, de 13 000 volts, adoptée pour l'ensemble de ce réseau de distribution, a été choisie pour des raisons d'ordre pratique, technique et économique. Malgré la grande étendue de la zone desservie et l'éloignement de certains centres de consommation, tels que Morges, Rolle, Nyon, par rapport aux usines génératrices de La Dernière/Vallorbe et de Montcherand, la tension de 13 000 volts fut, pendant de nombreuses années, bien suffisante pour assurer, dans de bonnes conditions, le transport de l'énergie consommée par le réseau. A cette époque l'électrification des ménages et de l'industrie était encore fort peu développée et les modestes puissances en jeu ne provoquaient pas des chutes de tension et des pertes importantes dans les lignes exploitées à 13 000 volts. C'est vers 1925 qu'une saturation du réseau commença à se faire sentir, après l'essor manifeste de l'industrie, consécutif à la première guerre mondiale d'une part, et par suite de l'augmentation toujours croissante du nombre d'abonnés dans les campagnes, d'autre part. La capacité de transport des longues artères du réseau devenait

insuffisante, aussi la Compagnie vaudoise prit-elle la décision de créer un superréseau de distribution à 40 000 volts, pour desservir directement, depuis les usines génératrices, les centres importants les plus éloignés, et soulager de ce fait le réseau à 13 000 volts.

L'établissement du réseau à 40 000 volts commença en 1926-1927 par la construction de deux lignes d'interconnexion « Ballaigues » et « Clées » 40 kV, entre les centrales de La Dernière et de Montcherand (fig. 1), puis par la construction de deux lignes de transport Montcherand-Rolle, dite « Léman 40 kV », et Montcherand-Môtiers, dite « Môtiers 40 kV ». Cette première étape s'acheva en 1928-1929 par l'aménagement d'un poste transformateur 40/13 kV à Môtiers, pour l'alimentation du Val de Travers, et d'une installation identique à Rolle, pour l'alimentation de la région des bords du Léman de Saint-Prex à Coppet.

La réalisation suivante fut la construction, en 1936, d'un poste transformateur à Cossonay, afin de permettre le développement des Câbleries et Tréfileries de Cossonay-gare.

La deuxième guerre mondiale provoqua un développement prodigieux de la consommation d'énergie électrique. Par suite de la pénurie de combustible, l'électrification des ménages et de l'industrie se développa à un rythme accéléré, de sorte qu'il devint nécessaire de passer à une extension du réseau à 40 000 volts. Pour doubler la ligne « Léman 40 kV », on construisit d'abord en 1941-1942, les lignes La Dernière-Morges, dite « Vaulion 40 kV », et « Morges-Rolle 40 kV ».

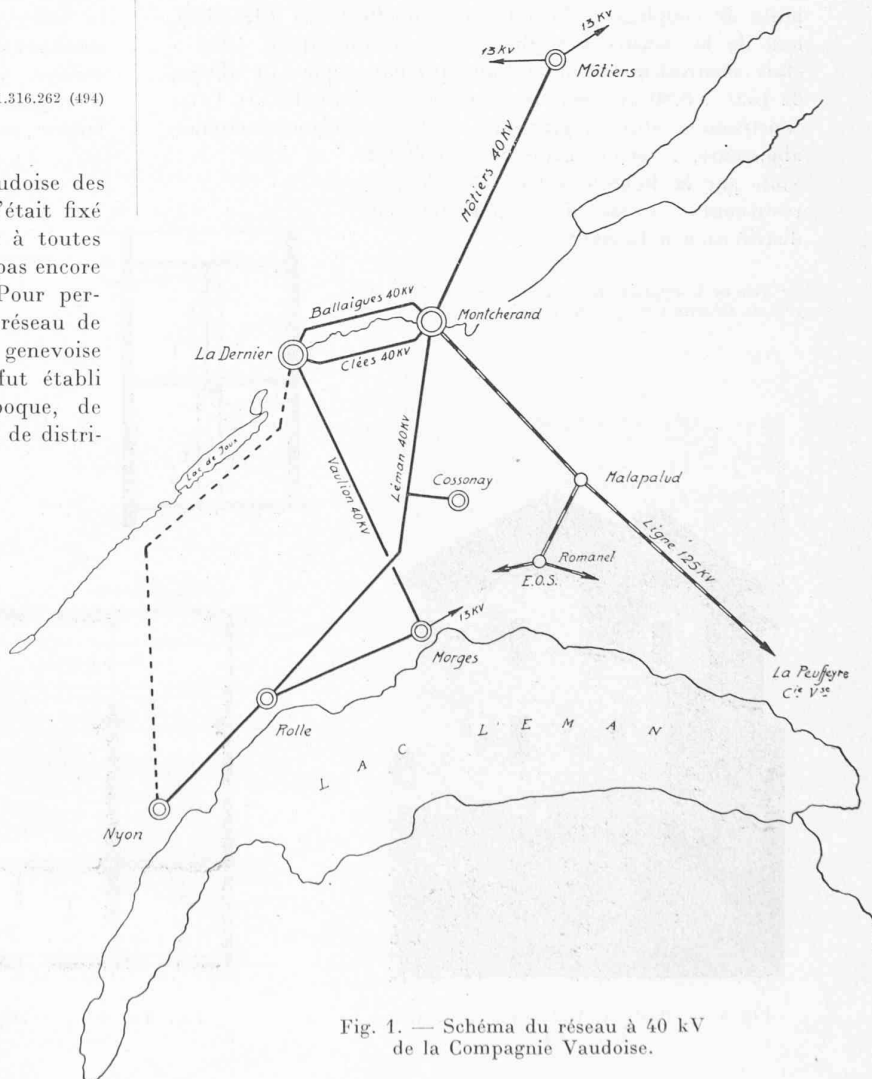


Fig. 1. — Schéma du réseau à 40 kV  
de la Compagnie Vaudoise.

Puis, en 1944-1945, un poste transformateur 40/13 kV a été aménagé à Marcelin sur Morges<sup>1</sup> pour l'alimentation de la région industrielle de Bussigny-Morges-Saint-Prex.

Une nouvelle étape d'extension du réseau à 40 000 volts vient d'être réalisée par la construction, également à Nyon, d'un poste transformateur 40/13 kV, et d'une ligne « Rolle-Nyon 40 kV ». La ville de Nyon et la région Nyon-Coppet étaient préalablement desservies par deux lignes à 13 000 volts, issues du poste de Rolle, et aboutissant à un simple poste de couplage. En raison du développement incessant de la consommation d'énergie dans les ménages et l'industrie, ce système devint insuffisant, à cause de chutes de tension exagérées et de surcharges inadmissibles du poste de Rolle.

Le nouveau poste transformateur de Nyon permet une alimentation normale de la région Nyon-Coppet, dans d'excellentes conditions. Cependant, au point de vue de la permanence du service, il sera indispensable de construire dans un avenir assez rapproché une ligne La Dernier-Nyon, passant par le Jura, afin de permettre l'alimentation du poste de Nyon par deux lignes à 40 000 volts.

**Le Poste transformateur de Rolle.**

**Disposition et schéma.**

Le poste transformateur de Rolle est situé au nord-ouest de la ville, à une distance d'un kilomètre environ, au lieu dit « Le Creux-du-Mas », à l'endroit où se trouvait l'ancien poste de couplage à 13 000 volts, désaffecté en 1928-1929, lors de la construction du poste transformateur. Celui-ci était constitué initialement d'un bâtiment en plots de ciment, de 15,0 x 8,80 m, avec une annexe côté Jura (fig. 2). Cette construction abritait principalement deux transformateurs-abaisseurs, recevant l'énergie sous 40 000 volts par la ligne « Léman 40 kV », et restituant cette énergie à un système de distribution à 13 000 volts.

<sup>1</sup> Voir la description de ce poste dans le No 14 de 1945 du *Bulletin technique de la Suisse romande*.



Fig. 4. — Poste de Rolle. Vue générale de l'ouest.



Fig. 3. — Poste de Rolle. Vue générale de l'est.

Un premier agrandissement du poste de Rolle fut indispensable en 1941-1942, pour développer la partie à 40 000 volts, lors de la construction des lignes « Vaultion » et « Morges-Rolle 40 kV ». Cet agrandissement de 6 m environ a été effectué côté Lausanne, en tenant compte de l'établissement de la future ligne « Rolle-Nyon 40 kV », équipée en 1946-1947.

Une deuxième extension du poste de Rolle a été achevée côté Genève, au début de 1947, pour loger un auto-transformateur de réglage, et agrandir le local de décuvage. Par la même occasion, la partie à 13 000 volts a été complètement rénovée afin d'améliorer la sécurité et la permanence du service. Actuellement le poste de Rolle est donc constitué d'un grand bâtiment de 25,5 m de longueur et de 8,8 m de largeur, avec une annexe pour le local de décuvage (fig. 3 et 4).

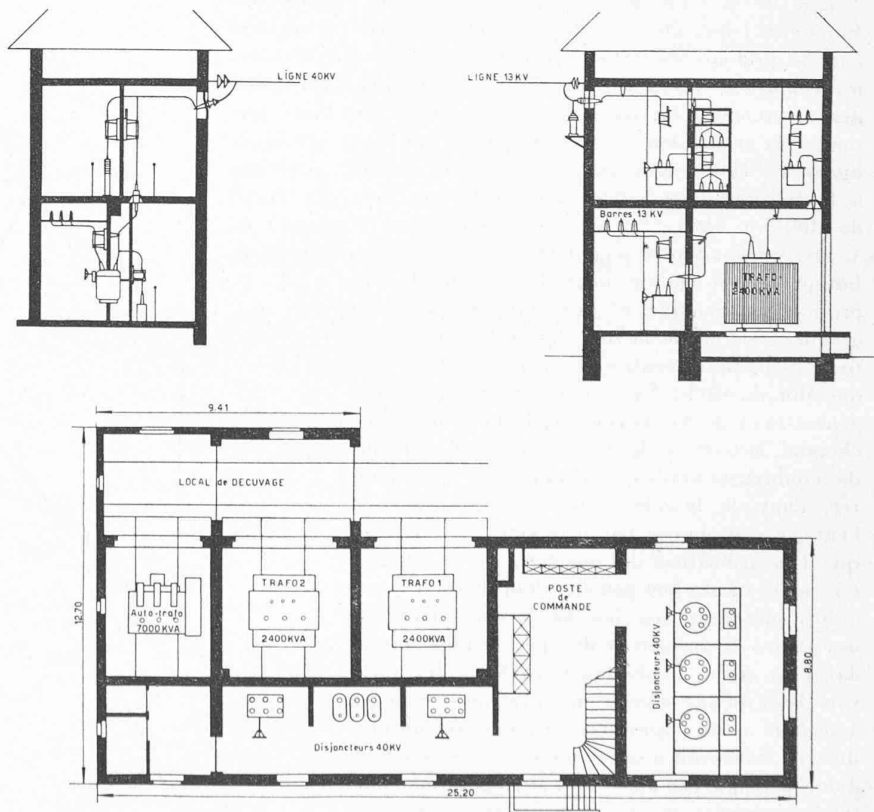


Fig. 2 a, b, c. — Poste de Rolle. Disposition de l'appareillage, plan et coupes.

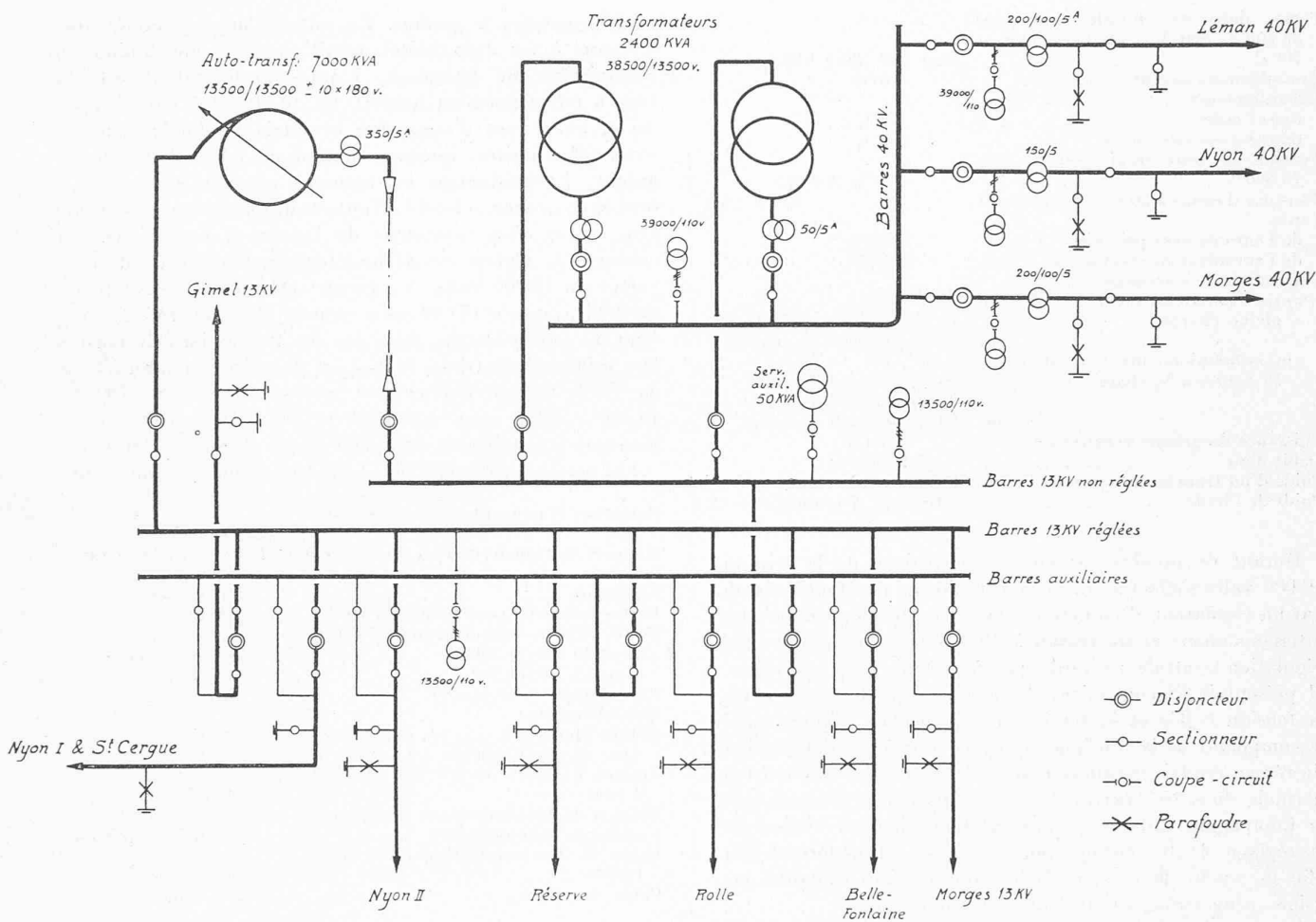


Fig. 5. — Poste de Rolle. Schéma à haute tension.

La figure 2 a, b, c donne en plan et en coupe la disposition générale de l'appareillage électrique.

Le schéma unifilaire à haute tension du poste de Rolle est reproduit sur la figure 5. Il comprend un jeu de barres à 40 kV sur lequel débitent les deux arrivées « Léman » et « Morges » 40 kV. Une partie de l'énergie, amenée par ces deux feeders, continue directement sur Nyon par le départ « Nyon 40 kV », tandis que le solde passe par les deux transformateurs-abaisseurs qui restituent l'énergie à 13 000 volts, sur un jeu de barres « non réglées ». Le courant passe ensuite dans un auto-transformateur pour le réglage de la tension, puis arrive sur le jeu de barres « réglées », duquel rayonnent sept départs à 13 kV, pour l'alimentation de la ville de Rolle et de la région avoisinante, depuis Saint-Prex jusqu'à Nyon. Le système de distribution à 13 kV comprend en outre un jeu de barres auxiliaires, permettant de nombreux couplages occasionnels, pour libérer certains appareils sans interruption de courant, lors de travaux de contrôle et d'entretien.

Le courant basse tension à 380/220 volts, indispensable pour les services auxiliaires de l'installation, est fourni par un transformateur raccordé sur les barres « non réglées ». Cet appareil alimente, d'autre part, les quelques maisons d'habitation du « Creux-du-Mas ».

**Les transformateurs et le réglage de la tension.**

L'équipement du poste de Rolle comprend deux transformateurs triphasés à bain d'huile, de 2400 kVA, marchant

en parallèle, dont le rôle est d'abaisser la tension de 40 000 volts à 13 000 volts. Ces transformateurs sont logés chacun dans une cellule avec cheminée d'aération, évacuant l'air chaud à l'extérieur ou à l'intérieur des locaux, selon la saison. Pour obtenir une réfrigération suffisante en été, un groupe ventilateur est installé dans chacune des cheminées et produit une circulation forcée de l'air.

Ces deux transformateurs sont d'une construction déjà ancienne, à cuve non hermétique, sans vase d'expansion, ni relais Buchholz. De plus ils ne sont pas identiques. Le transformateur n° 1, côté Lausanne, date de 1929 et fut livré par la Maison Brown Boveri; tandis que le transformateur n° 2, côté Genève, beaucoup plus volumineux, livré en 1921 par Brown Boveri également, fut installé tout d'abord à l'usine de Pierre-de-Plan à Lausanne, puis transféré en 1929 à Rolle, après modification de son bobinage.

Ces transformateurs ne sont pas construits pour assurer un réglage de tension en service. Ils sont simplement munis de trois prises côté 13 kV, donnant la faculté de modifier, hors service, le rapport de transformation.

Les caractéristiques de ces transformateurs sont les suivantes :

Puissance nominale triphasée en régime continu . . . . .	2400 kVA
Rapport de transformation à vide . . . . .	38500/14000-13500-13000 volts
Couplage primaire . . . . .	en triangle
Couplage secondaire . . . . .	en étoile
Groupe de couplage . . . . .	C 1
Fréquence . . . . .	50 périodes/sec
Pertes dans le fer pour 38 500/13 500 V. . . . .	10,5 kW (11,6 kW) <sup>1</sup>

Pertes dans les enroulements pour 38 500/13 500 V à pleine charge et 70° C . . . . .	32,0 kW (30,0 kW)
Enroulements exécutés en . . . . .	cuivre
Echauffements :	
dans l'huile . . . . .	50° C
dans les enroulements . . . . .	70° C
Tension de court-circuit pour 38 500/13 500 V . . . . .	4,2 % (4,1 %)
Tensions d'essais à 50 pér./sec pendant 1 min.	
de l'enroulement primaire . . . . .	78 kV
de l'enroulement secondaire . . . . .	28 kV
Possibilités de surcharge :	
après fonctionnement continu à pleine charge . . . . .	15 % pendant 1 heure ou 5 % pendant 24 heures
après fonctionnement pendant 10 heures à 1/2 charge . . . . .	30 % pendant 15 min ou 20 % pendant 1 heure ou 10 % pendant 3 heures
Puissance du groupe ventilateur . . . . .	2,6 CV
Débit d'air . . . . .	5 m <sup>3</sup> /sec
Poids d'un transformateur sans l'huile . . . . .	9 tonnes (12 tonnes) env.
Poids de l'huile . . . . .	3 tonnes ( 7 tonnes) env.

Durant de nombreuses années, le réglage de la tension 40 000 volts s'effectua au départ de l'usine de Montcherand, par un régulateur d'induction. Avec le développement des interconnexions et du réseau à 40 000 volts, ce système de régulation centrale ne tarda pas à devenir trop sommaire. Il présentait l'inconvénient d'introduire un décalage, entre la tension réglée et la tension non réglée, et, d'autre part, la complexité de la consigne de réglage due à la configuration du réseau rendait irréalisable un réglage assurant une tension normale dans les centres de consommation. C'est pourquoi la Compagnie vaudoise a pris la détermination d'effectuer le réglage de la tension dans les postes transformateurs, afin de rendre la tension de distribution indépendante des usines génératrices et de leurs interconnexions.

Pour réaliser un tel réglage à Rolle, un auto-transformateur à gradins de 7000 kVA vient d'être installé. Cette solution était en effet plus économique que celle consistant à remplacer les deux transformateurs de 2400 kVA, par des

transformateurs à gradins. En outre, l'adjonction de gradinateurs à ces deux unités aurait entraîné une diminution inadmissible de puissance. L'auto-transformateur est du type à refroidissement naturel (fig. 6). Il est à cuve hermétique, avec vase d'expansion et relais Buchholz, sensible aux défauts internes produisant des dégagements gazeux. Le gradinateur est actionné par une commande à ressort et moteur, adossée à l'auto-transformateur, et soumise aux ordres d'un régulateur de tension à impulsions. La consigne de réglage est de maintenir la tension à vide à la valeur de 12 800 volts et d'élever cette tension en fonction du débit, jusqu'à 13 600 volts pour la pleine charge. Compte tenu de cette consigne, ainsi que des fluctuations de tension aux usines génératrices, le rapport de transformation à vide de l'auto-transformateur doit pouvoir varier de 13 500/13 500 — 1800 volts à 13 500/13 500 + 1800 volts. C'est pourquoi le gradinateur comprend vingt échelons de 180 volts.

Les particularités de l'auto-transformateur à gradins sont :

Puissance traversante en régime continu . . . . .	7000 kVA
Rapport de transformation à vide 13 500/13 500 ± 10 × 180 volts en étoile . . . . .	
Couplage . . . . .	50 pér./sec
Fréquence . . . . .	3,1 kW
Pertes dans le fer pour 13 500/13 500 V . . . . .	insignifiantes
Pertes dans les enroulements à 75° C :	
pour 13 500/13 500 V . . . . .	12,5 kW
pour 13 500/11 700 V . . . . .	cuivre
Enroulements exécutés en . . . . .	
Echauffements :	
dans l'huile . . . . .	60° C
dans les enroulements . . . . .	75° C
Tension d'essai à 50 pér./sec pendant 1 min . . . . .	41 kV
Tension de contournement 50 % aux ondes de choc normales . . . . .	115 kV (amplitude)
Poids de l'auto-transformateur sans l'huile . . . . .	5,5 tonnes
Poids de l'huile . . . . .	2,5 tonnes

Il faut remarquer que la puissance de l'auto-transformateur à gradins a été choisie en réservant la possibilité ultérieure d'augmenter la puissance des deux transformateurs 40/13 kV.

Un palan de 15 tonnes est installé dans le local de décuillage pour permettre la manutention des transformateurs.

<sup>1</sup> Les chiffres entre parenthèses se rapportent au transformateur N° 2.

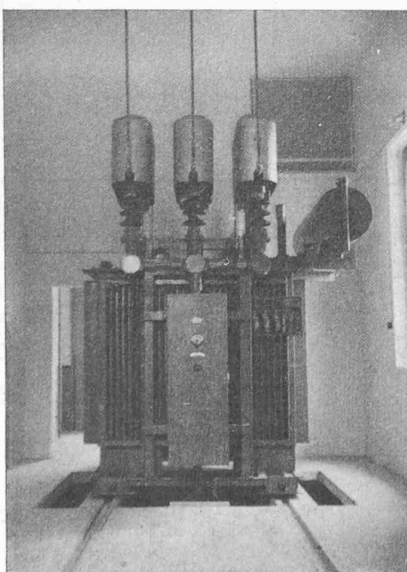


Fig. 6. — Poste de Rolle. Auto-transformateur à gradins de 7000 kVA.

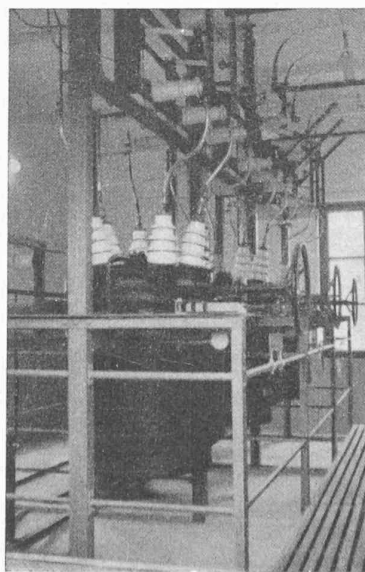


Fig. 7. — Poste de Rolle. Disjoncteurs 40 kV de lignes.

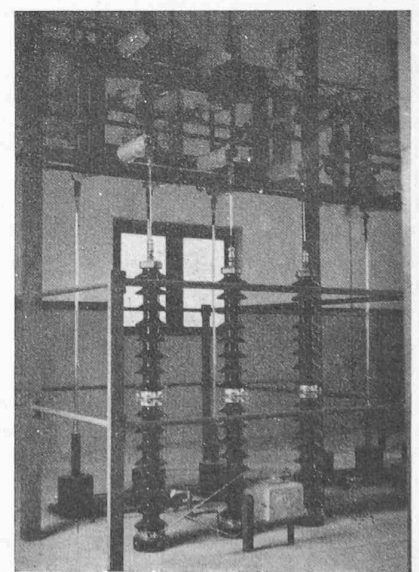


Fig. 8. — Poste de Rolle. Sectionneurs et parafoudres 40 kV.



### L'appareillage à 40 kV.

A l'exception des entrées de lignes, du type condensateur, qui sont de la série normale à 45 kV, avec tension d'essai de 119 kV, l'ensemble de cet appareillage est de la série 37 kV, dont la tension d'essai est de 86 kV. Bien que le matériel de cette série paraisse quelque peu faiblement dimensionné au point de vue de l'isolement, pour une tension de service de 37 à 39 kV, il s'est toujours très bien comporté à Rolle et n'a jamais donné de signes de faiblesse.

Les connexions sont effectuées au moyen de tubes d'aluminium de 20 mm de diamètre extérieur et 17 mm de diamètre intérieur.

Les principaux appareils de l'équipement à 40 kV sont

1. *Les disjoncteurs de lignes* (fig. 7), tripolaires, à bain d'huile, à cuve ronde, munis de chambres d'extinction, et d'une commande à main par volant, dont les caractéristiques se résument comme suit :

Pouvoir de rupture . . . . .	450 000 kVA
Tension nominale . . . . .	37 kV
Intensité nominale . . . . .	400 ampères
Tension d'essai à 50 pér./sec . . . . .	86 kV
Tension de contournement 50 % aux ondes de choc normales . . . . .	165 kV (amplitude)

2. *Les disjoncteurs de transformateurs*, tripolaires à bain d'huile, à cuve rectangulaire, donc d'une construction plus ancienne. Ils sont également munis de chambres d'extinction et d'une commande par volant. Ces appareils sont construits pour :

Un pouvoir de rupture de . . . . .	300 000 kVA
Une tension nominale de . . . . .	35 kV
Un courant nominal de . . . . .	400 ampères
Une tension d'essai à 50 pér./sec de . . . . .	90 kV

3. *Les sectionneurs* de lignes et de barres, tous du type tripolaire pour 250 ampères, avec commande par levier et perche isolante (fig. 8).

4. *Les transformateurs d'intensité*, à un seul noyau, du type traversée, montés sur les lignes, et du type à bain d'huile, montés sur les transformateurs de 2400 kVA, pour les dispositifs de mesure et de protection. Ces appareils ont les caractéristiques ci-après :

Pour la ligne « Rolle-Nyon »	
Rapport de transformation . . . . .	150/5 ampères
Puissance . . . . .	30 VA
Classe . . . . .	S 10
Pour les lignes « Léman » et « Morges-Rolle »	
Rapport de transformation . . . . .	200/100/5 ampères
Puissance . . . . .	40 (2) VA
Classe . . . . .	S 10
Pour les transformateurs de 2400 kVA	
Rapport de transformation . . . . .	50/5 ampères
Puissance . . . . .	10 VA
Classe . . . . .	1

5. *Les transformateurs de tension* de lignes et de barres, monophasés à bain d'huile.

Leur rapport de transformation est de	39 000/110 volts
Leur puissance de	360 VA en classe 0,5 pour les lignes, et de 150 VA en classe 0,5 pour les barres.

Sur les lignes, un transformateur de tension est raccordé entre phases, pour le contrôle de la tension ; sur les barres 40 kV, trois appareils sont branchés entre phases et terre, pour les dispositifs de protection ; ils jouent également le rôle de bobines d'écoulement pour les charges statiques.

6. *Les parafoudres* unipolaires (fig. 8), à résistance variable, dont le rôle est d'écouler à la terre et de rendre inoffensives pour l'installation les ondes à front raide engendrées par

les décharges atmosphériques dans les lignes. Ces parafoudres sont construits pour

Un pouvoir d'écoulement de . . . . .	4000 ampères
Une tension d'amorçage de . . . . .	100 kV (valeur efficace)
Une tension résiduelle pour ondes normales de 4000 ampères de . . . . .	150 kV (valeur amplitude)

La coordination de l'isolement est assurée, puisque la tension résiduelle est inférieure à la tension de contournement aux ondes de choc de l'appareillage, qui atteint 165 kV, et que la tension d'amorçage est supérieure aux surtensions de service engendrées par des phénomènes transitoires, ou par des mises à terre.

Un compteur de décharges est placé sur chaque ligne et contrôle le nombre de fonctionnements des parafoudres.

Les expériences faites avec les parafoudres depuis quelques années, sur les réseaux de la Compagnie vaudoise, sont concluantes : ces appareils assurent une protection absolument efficace.

(A suivre.)

## BIBLIOGRAPHIE

**Lausanne - Une ville qui a mal tourné.** — Ed. Jaloux, C. F. Ramuz, C. F. Landry, Daniel Simond. Phot. Germaine Martin. Chez Mermod, 1946.<sup>1</sup>

Cela me fait toujours de la peine d'entendre mal parler de quelqu'un ou de quelque chose que j'aime — et comme j'aime Lausanne, grâce à son charme, décrit d'une manière si émouvante par M. Edmond Jaloux, et malgré ses défauts signalés par les autres auteurs du livre, j'ai d'abord difficilement compris le sous-titre qui marque une intention dépréciatrice. Puis, les sachant tous particulièrement attachés à cette ville, je me suis aperçu que cette expression amère n'était que du dépit, car tout disposés qu'ils étaient à vanter la beauté d'un site enchanteur, ils rencontraient à chaque pas des choses choquantes, ou du moins une apparence désordonnée qui blessait leur idéal. J'ai senti aussi combien leur intelligence, vouée aux recherches de style et d'exactitude, s'aigrissait à voir l'architecture de la ville dégénérer progressivement au lieu de resplendir.

Or les sentiments, même les plus délicats, sont inopérants lorsqu'il s'agit de créer la perfection. L'esprit transforme la matière et s'imprègne en elle grâce à des procédés techniques dirigés des connaissances précises ou, comme on le disait tout simplement autrefois, grâce à l'art. Ainsi, les vertus de l'âme n'engendrent la beauté qu'à condition d'être soutenues par une opération matérielle qui vise à la même fin.

Sans ce double mouvement de l'action créatrice, les efforts se partagent et aboutissent d'un côté aux démonstrations de principes et de l'autre aux routines de métier.

Je crains un peu que les qualités littéraires des auteurs n'aient donné à l'expression de « ville qui a mal tourné » un tour intellectuel qui, s'il se prête très bien, j'en conviens, à l'examen du phénomène visible d'une cité, ne parvient pas à définir les lois essentielles et d'ailleurs permanentes qui ont formé et formeront toujours les conditions fondamentales du fait plastique particulier que constitue Lausanne.

M. Ramuz écrit que « si les villes tournent mal, c'est que la société elle-même tourne mal. Quand une société ne croit à rien, ne pense à rien, ne sent rien, elle ne peut plus avoir d'architecture à elle. Elle vit d'emprunts. Elle copie autour d'elle des modèles tout faits... »

Tous les maîtres des grandes périodes de l'art classique en Europe entretenaient l'idée que l'antiquité avait donné des modèles parfaits et les règles immuables du beau. Toute forme ou pensée d'art qui venait de l'antique était, sinon complètement belle, au moins digne d'estime ou d'attention, tout ce qui ne s'y rattachait pas était par là-même en dehors de l'art, étant en dehors des règles. On jugeait les artistes à la même

<sup>1</sup> Ce texte a paru au numéro de juillet-août de *Suisse Contemporaine*. (Réd.)