

# Installation de pompage entre le lac de Joux et le lac Brenet, établie temporairement par la Compagnie vaudoise des forces motrices des lacs de Joux et de l'Orbe en 1942

Autor(en): **Golay, R.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin technique de la Suisse romande**

Band (Jahr): **68 (1942)**

Heft 11

PDF erstellt am: **20.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-51803>

## **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.

le plus souvent sur une moraine wurmienne. On y distingue parfois une stratification, avec intercalation de couches graveleuses, mais le plus souvent il forme de gros bancs dépassant parfois 2 m d'épaisseur, à l'intérieur desquels aucune stratification n'apparaît. On y trouve ça et là des cailloux, ceux qui sont calcaires montrant parfois des stries, et dont le diamètre peut atteindre 3 à 4 centimètres. Mais les cailloux sont rares. Jamais, dans ces terrains sableux, on n'a trouvé d'organismes franchement xérophiles. Ceux dont le grain est proche de celui d'un limon ont une grande ressemblance avec des terrains qualifiés lœss dans les environs de Bâle et dans les couches interglaciaires de la région lyonnaise. De leur ressemblance avec le lœss typique, qui est une formation éolienne (due au transport par le vent), on a conclu qu'ils témoignaient d'un climat sec. Mais il faut reconnaître que l'argument est d'une faible valeur, car jamais on n'y a signalé d'organismes xérophiles, c'est-à-dire caractéristiques d'un climat sec. M. J. Favre, qui a eu sous les yeux tout ce qui a été trouvé, sur notre territoire, en fait de mollusques quaternaires et actuels, n'a jamais trouvé autre chose qu'une faunule de prairie humide, et nous avons vu (p. 123) que l'interglaciaire fossilifère, mis à découvert dans le sondage de la Petite-Boissière, a montré des caractères identiques.

Parmi toutes les incertitudes qui persistent sur l'évolution interglaciaire et postglaciaire du climat à la périphérie des Alpes, celle qui plane sur le mode de formation du lœss n'est pas la moindre. C'est pourquoi j'ai cru bon d'insister un peu sur nos sablons, dont certains rappellent le lœss bâlois ; j'en complète la description en signalant une particularité de leur mode de sédimentation. En divers points il est resté des dépressions tapissées de moraine de fond, dépourvues d'affluent important et alimentées seulement par des eaux ruisselantes, mais qu'aucun changement de régime n'a comblées de matériaux grossiers. Tel a été le cas entre Grange-Canal et les Eaux-Vives. Les émissaires de ces dépressions ont suivi l'abaissement général de tout le réseau fluvial. Les phénomènes de solifluction, c'est-à-dire de glissement des fonds meubles vers l'aval, ont dû jouer un rôle important. Dans cette suite de mouvements lents, les grains les plus gros tendent à se déplacer plus que les fins, par gravité, et à s'accumuler dans les parties profondes. Les éléments ultra-fins — que la moraine de fond contient en proportion considérable — restent en suspension et sont entraînés par l'émissaire. Il en résulte que dans la cuvette, les limons fins restent dans les parties hautes des rives, tandis que les sables plus grossiers tendent à s'accumuler vers le fond. Le classement est inverse de ce qui se produit dans un delta, étant bien entendu que ces remarques ne concernent que les *matières fines* de la pâte morainique.

Les terrains postglaciaires couvrent la presque totalité de la surface du plateau genevois, et il est rare de rencontrer inaltéré, sous la terre végétale, un des dépôts qui leur sont antérieurs. Pour se faire une idée d'ensemble de la constitution de notre sous-sol, on ne saurait mieux faire

que de prendre pour guides la carte géologique du canton de Genève d'Alphonse Favre et, pour pousser plus loin le détail, celle de M. Ed. Paréjas.

#### 7. La terre arable.

La terre arable repose, d'après ce que nous venons de voir, sur des supports d'une grande variété. Dans chaque cas elle a une composition dépendant de son support ; les différences trouveront leur expression dans les caractères de la végétation et aussi dans ceux de la faune, particulièrement parmi les mollusques. A leur tour flore et faune n'ont pas été sans exercer une influence sur les colonies humaines et l'on aperçoit ainsi quelques maillons de la chaîne qui lie la géologie à la préhistoire. La terre arable n'est plus, à proprement parler, du domaine de la géologie, en raison du rôle important qu'y joue la vie organique. Nous verrons plus loin qu'elle a une part dans la formation des eaux souterraines.

## Installation de pompage entre le lac de Joux et le lac Brenet,

établie temporairement par la compagnie vaudoise des forces motrices des lacs de Joux et de l'Orbe en 1942,

par R. GOLAY, ingénieur, Lausanne.

L'usine génératrice de La Dernier près Vallorbe, propriété de la *Compagnie vaudoise des forces motrices des lacs de Joux et de l'Orbe*, utilise les eaux du bassin naturel d'accumulation que constituent les lacs de Joux : Joux proprement dit et Brenet, reliés entre eux par un canal de 240 m de longueur environ (fig. 1).

La concession hydraulique accordée à la Compagnie vaudoise permet d'utiliser les eaux accumulées dans ces lacs, entre les cotes 1008,50 et 1005,00 m. Mais pratiquement dans les années normales au point de vue pluviométrique, le niveau des lacs ne descend guère au-dessous de 1006,00 m ; à cette cote le débit du canal joignant les deux lacs est amplement suffisant, car le point le plus haut de son radier se trouve à la cote 1005,00 m. Par contre dans les années tout à fait exceptionnelles comme 1921-22 et 1941-42, durant lesquelles une longue sécheresse a sévi, le niveau des lacs de Joux est descendu au-dessous de 1005,00 m ; l'eau ne pouvait alors plus passer naturellement d'un lac dans l'autre. Pour parer à cet inconvénient majeur, la Compagnie vaudoise dut procéder d'urgence, en particulier la dernière fois en 1942, à l'installation d'un pompage temporaire pour faire passer artificiellement l'eau du lac de Joux dans le lac Brenet, afin de pouvoir assurer son service de distribution d'énergie, des compléments lui étant, il est vrai fournis par la Société « Energie de l'Ouest Suisse » (E. O. S.).

L'installation de pompage a été réalisée pour un débit de 3200 litres/sec sous une différence de niveau de 4 à 6 m, et comportait trois groupes moteur-pompe, logés

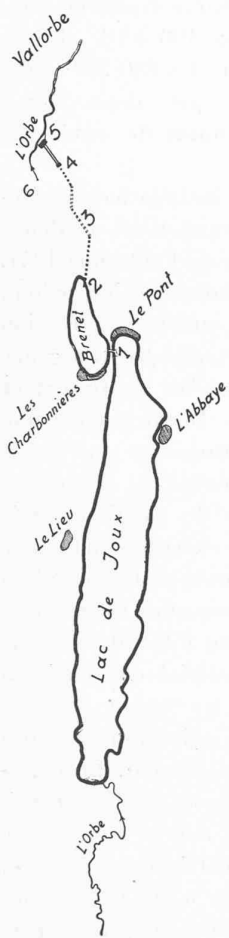


Fig. 1.

Plan schématique de l'usine de La Dernier.

- 1. Canal joignant les 2 lacs;
- 2. Prise d'eau;
- 3. Galerie d'aménée;
- 4. Chambre de mise en charge et conduites forcées;
- 5. Usine de la Dernier;
- 6. Source de l'Orbe inférieure.

dans une baraque en bois de 10,00 m sur 5,50 m. La disposition générale de l'installation est représentée en plan sur la figure 2 et en profil sur la figure 3. La plateforme en béton de 10,50 sur 6,00 m des moteurs et des pompes a été aménagée à la cote 1006,84 m, soit le plus bas possible, en tenant compte toutefois d'une marge suffisante pour permettre le démontage de l'installation, avant que celle-ci ne soit noyée lors des crues subites du lac, à la fonte des neiges.

L'eau était aspirée dans le lac de Joux au moyen de trois conduites en tôle de 4 à 6 mm d'épaisseur et d'une longueur de 30 m chacune, l'une de 70 cm de diamètre avec assemblages par brides, joints et boulons, les deux autres de 50 cm de diamètre, soudées sur place à l'arc électrique. Pour supporter ces conduites, un système de poutres en porte-à-faux a été aménagé sur l'eau, avec une charpente en bois utilisée simultanément comme engin de levage, le tout fortement amarré par des haubans d'acier capables de supporter les quelque 10 tonnes des tuyaux pleins d'eau (fig. 3 et 4).

Les trois groupes moteur-pompe dont la disposition à l'intérieur de la baraque est donnée par la figure 5, étaient constitués par :

1. Une pompe centrifuge double Dumont de 1100 litres/sec à 240 tours/min entraînée au moyen de poulies et courroie par un moteur Brown Boveri de 105 CV, 740 tours/min avec rhéostat de démarrage (fig. 5).

2. Une pompe axiale à hélice Sulzer de 800 litres/sec à 970 tours/min accouplée directement à un moteur

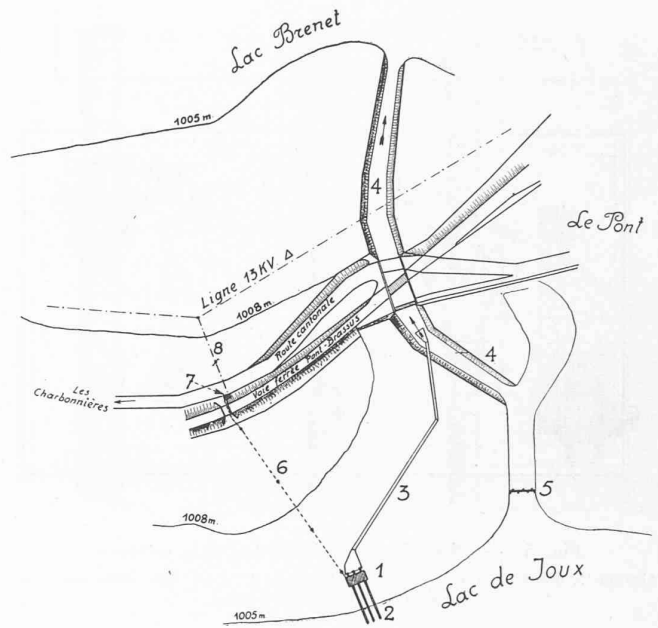


Fig. 2. — Plan général de situation de l'installation de pompage.

- 1. Plateforme des machines et baraque;
- 2. Conduites d'aspiration;
- 3. Chenal de restitution;
- 4. Canal reliant les 2 lacs;
- 5. Batardeau;
- 6. Ligne électrique d'alimentation;
- 7. Station transformatrice de 400 kVA;
- 8. Dérivation à haute tension.

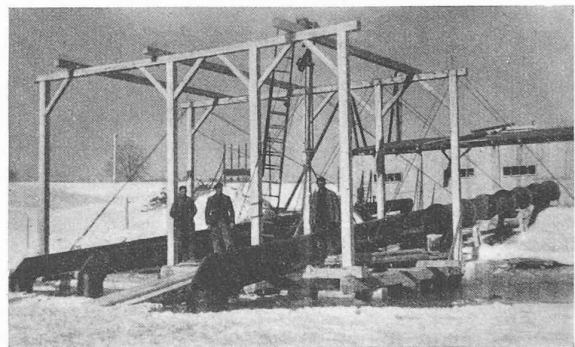


Fig. 4. — Conduites d'aspiration et charpente-support.

Brown Boveri de 102 CV à induit en court-circuit et démarrage étoile/triangle (fig. 5).

3. Une pompe centrifuge double Sulzer de 1300 litres/sec à 450 tours/min actionnée au moyen d'une transmission par courroie par un moteur Oerlikon de 155 CV, 970 tours/min avec rhéostat de démarrage (fig. 5).

Une petite pompe rotative à vide actionnée par un moteur de 3 CV et un système de vannes et clapet de fermeture placés sur les conduites du côté refoulement, permettaient de réaliser l'amorçage des trois pompes.

Celles-ci déversaient l'eau dans un collecteur constitué par un

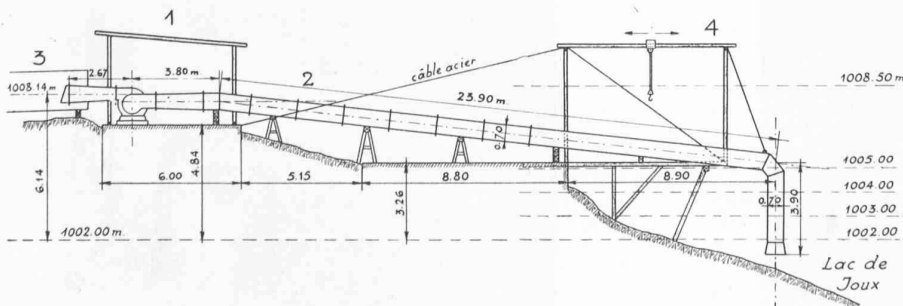


Fig. 3. — Profil de l'installation de pompage.

- 1. Plateforme des machines et baraque;
- 2. Conduites d'aspiration;
- 3. Chenal de restitution;
- 4. Charpente;
- 5. support des conduites.

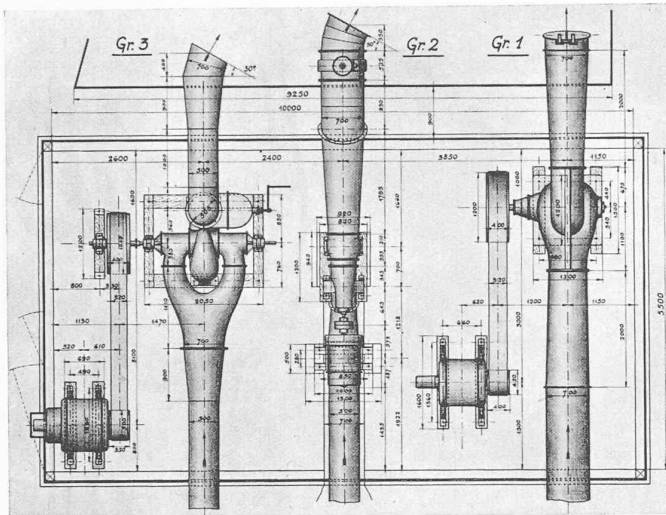


Fig. 5. — Disposition générale des trois groupes.

Groupe 1. débit 1100 litres/sec; — Groupe 2. débit 800 litres/sec; — Groupe 3. débit 1300 litres/sec.

chenal en bois, à faible pente, d'une section de 1,80 sur 0,90 m et de 100 m de longueur environ, restituant l'eau en direction du lac Brenet, dans le canal joignant les deux lacs, lequel était fermé en amont, côté lac de Joux, par un système de batardeaux (fig. 2, 6 et 7).

Du matériel utilisé, l'une des trois pompes avec son moteur et sa tuyauterie est la propriété de la Compagnie vaudoise, tandis que les deux autres groupes complets ont été loués à des entreprises privées. Le coût global de toute l'installation s'est élevé à une trentaine de mille francs.

L'énergie électrique nécessaire au fonctionnement de l'installation était prise sur la ligne triphasée à 13 000 volts desservant les communes du Chenit et du Lieu, et passant à proximité immédiate. Une station transforma-

trice provisoire montée rapidement sur poteaux et comprenant quatre transformateurs de 100 kVA chacun permettait d'abaisser la tension à  $3 \times 380-220$  volts pour l'alimentation des moteurs, par deux lignes aériennes à basse tension d'une centaine de mètres de longueur.

Dans le montage de toute cette installation, le facteur temps a joué un rôle prépondérant. C'est au début de janvier, après la longue sécheresse de l'automne 1941, et après que toutes les espérances fondées sur le « redoux de Noël » tant attendu furent déçues, que la construction de cette installation temporaire fut décidée d'urgence pour éviter une baisse catastrophique du lac Brenet et par suite un arrêt de l'usine de La Dernier, ainsi que de toutes les usines au fil de l'eau situées en aval sur le cours inférieur de l'Orbe, en particulier de l'usine de Montcherand, également propriété de la Compagnie vaudoise. Toute l'installation a été exécutée en quatre semaines, ce qui représente un minimum de temps si l'on tient compte des conditions dans lesquelles les travaux ont été effectués et des nombreuses difficultés à surmonter. Il fut premièrement très malaisé de mettre la main sur le matériel nécessaire, car les tuyaux, pompes et moteurs de ces dimensions, disponibles immédiatement, sont excessivement rares actuellement. Le transport à pied d'œuvre du matériel dont les plus grosses pièces pesaient jusqu'à 4 tonnes, au moyen d'engins de fortune, a présenté nombre de difficultés très sérieuses. D'autre part, les grands froids de 25 à 30° C., puis les fortes chutes de neige ont considérablement gêné le personnel et n'ont certes pas facilité les travaux. Néanmoins les trois groupes ont pu être mis en service dans les délais prévus.

Avec le débit de 3200 litres/sec, en pompant sans arrêt pendant vingt-quatre heures par jour, l'ensemble des usines génératrices situées sur le cours de l'Orbe pouvaient produire journalièrement 200 000 kWh environ.



Fig. 6. — Chenal de restitution.

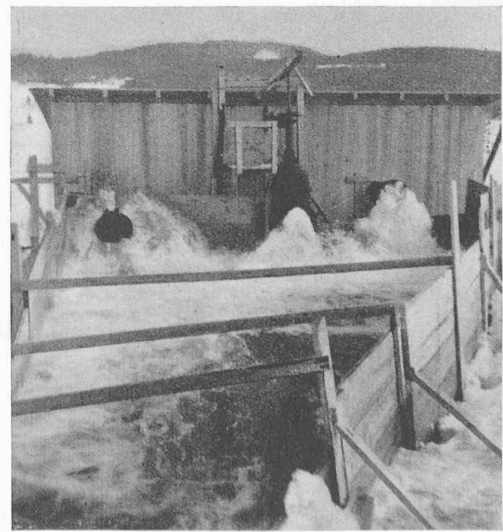


Fig. 7. — Echappement des trois groupes.



dont 130 000 kWh pour les usines de La Dernier et de Montcherand. Le lac de Joux baissait alors de 4 à 5 cm par jour, les apports de l'Orbe supérieure et des ruisseaux qui alimentent le lac étant excessivement faibles.

L'installation de pompage était aménagée pour permettre d'abaisser le niveau du lac de Joux jusqu'à la cote 1002,00 m, donnant à la Compagnie vaudoise la possibilité de disposer entre les cotes 1005,00 et 1002,00 m, d'une réserve supplémentaire d'énergie de 18 millions de kWh, qu'il n'a du reste pas été nécessaire d'utiliser complètement, le niveau du lac de Joux n'ayant en effet pas dépassé le minimum de 1004,61 m.

L'installation fut mise en service le 22 janvier 1942, et fonctionna pendant sept semaines. Sa démolition fut entreprise dès le 16 mars, au moment de la fonte des neiges, produisant une crue suffisante du lac pour permettre de nouveau le passage naturel de l'eau du lac de Joux dans le lac Brenet.

Dans le but d'éviter à l'avenir les conséquences fâcheuses d'une baisse anormale du niveau des lacs de Joux, et en particulier l'aménagement d'une nouvelle installation de fortune, la Compagnie vaudoise va entreprendre entre les deux lacs, la construction d'une galerie dont le radier sera à la cote 1002,00 m. La Compagnie vaudoise envisage également d'abaisser le niveau de la prise d'eau de l'usine de La Dernier, pour mettre sous pression la galerie d'amenée de cette usine. Ces travaux feront en temps utile, l'objet d'autres communications.

## Une école d'architecture à Lausanne.

Dans sa séance du 19 mai, le Conseil d'Etat, sur la proposition du Département de l'Instruction publique et des Cultes, a décidé la création, à Lausanne, d'une Ecole d'architecture.

On sait que la loi sur la police des constructions adoptée par le Grand Conseil en 1941 régleme la profession d'architecte en ce sens que seuls les architectes diplômés sont autorisés à signer les plans soumis à l'enquête officielle. Des dispositions transitoires règlent la situation des architectes actuellement établis qui, sans posséder les titres exigés par la loi, ont fait cependant preuve de connaissances professionnelles suffisantes.

La nécessité de cette réglementation est démontrée par les nombreuses erreurs commises dans nos villes en matière d'urbanisme et de construction. Au Grand Conseil personne n'a contesté le devoir qui s'impose aux pouvoirs publics de sauvegarder les beautés naturelles et les traditions architecturales qui donnent à notre pays son charme et son caractère.

Au cours des débats, M. le député Oscar Magnin, d'Orbe, a exprimé l'avis qu'au moment où notre canton allait imposer aux architectes la possession d'un diplôme, il devait faciliter aux jeunes Vaudois l'accès aux études d'architecture par la création d'un enseignement approprié.

Actuellement, sans parler des techniciens qui délivrent le diplôme de dessinateur-architecte, une seule école d'architecture existe en Suisse, rattachée au Polytechnicum fédéral de Zurich. La Suisse romande ne possède aucun établissement similaire, ce qui fait que les jeunes Vaudois désireux d'acquérir les titres exigés par la loi doivent s'imposer un séjour de huit semestres à Zurich, ce qui n'est pas à la portée de toutes les bourses.

Malgré tout son désir de remédier à cette situation fâcheuse, le Conseil d'Etat eût hésité à créer une école nouvelle si nous ne possédions pas, déjà, la plus grande partie des enseignements nécessaires à la formation d'un architecte: à l'Ecole d'ingénieurs les principaux cours théoriques et pratiques concernant la construction, à l'Ecole cantonale de dessin et d'art appliqué, les cours de dessin et de décoration, à la Faculté des lettres, les cours d'histoire de l'art et d'archéologie. Les enseignements nouveaux à créer, architecture, urbanisme, etc., n'entraîneront pas de grosses dépenses.

Sous réserve de l'adoption du plan d'études et du règlement actuellement soumis à une commission d'experts, voici quelques indications sommaires concernant l'organisation de l'école. Son titre, « Ecole d'architecture de l'Université de Lausanne » indique nettement le niveau qu'on entend lui donner. Les élèves seront admis sur présentation d'un baccalauréat suisse (classique ou scientifique), de la maturité fédérale ou d'un titre reconnu équivalent. Pour les candidats ne possédant pas l'un ou l'autre de ces titres un examen d'admission est prévu. La durée des études sera de huit semestres, coupés par deux examens propédeutiques. Avant de se présenter à l'examen final l'étudiant devra faire un stage pratique de deux semestres dans un bureau agréé par l'école.

## SOCIÉTÉ SUISSE DES INGÉNIEURS ET DES ARCHITECTES

### Rapport de gestion<sup>1</sup> de l'exercice 1941.

(Suite)<sup>2</sup>

#### 3. Commissions.

La *commission de la Maison bourgeoise*, sous la présidence de M. M. Schucan, architecte, a publié une nouvelle édition du tome V de la « Maison bourgeoise en Suisse »: Berne, première partie, depuis longtemps épuisée. Cette nouvelle édition, comme la première, parue en 1917, concerne le territoire du canton de Berne. Quant aux maisons de Berne-Ville et aux résidences campagnardes bernoises, elles figurent au tome XI. L'ordre des planches a été complètement remanié.

La *commission des normes du bâtiment* a discuté au cours de différentes séances le texte des deux formulaires suivants: Formulaire n° 128: Conditions et mode de métrage pour les travaux de parqueterie; Formulaire n° 135: Conditions spéciales pour l'installation de chauffages centraux. L'examen n'a pu en être achevé avant la fin de l'année, de sorte que la revision sera probablement terminée en 1942.

La *commission des concours*, sous la présidence de M. F. Bräuning, architecte, s'est principalement consacrée, au cours de nombreuses conférences, à l'étude de la revision des principes de la S. I. A. à observer dans l'organisation de concours, revision approuvée par l'assemblée des délégués du 18 octobre 1941. Le Comité central a constitué pour cette revision une commission spéciale composée des membres de la commission des concours ainsi que de quelques membres qui se sont particulièrement occupés jusqu'ici de cet objet. Des représentants des autorités fédérales, M. L. Jungo, architecte, directeur des Constructions fédérales et M. Th. Nager, architecte aux C. F. F., ont aussi été invités à prendre part aux travaux de la commission. De même la F. A. S. a été, elle aussi, dûment représentée. Les principes revisés seront publiés par

<sup>1</sup> Ce rapport de gestion est destiné à renseigner les membres de la S.I.A. sur l'activité de leur société pendant l'exercice écoulé. Il complète le rapport présenté par le président à la dernière assemblée des délégués, le 18 octobre 1941.

<sup>2</sup> Voir *Bulletin technique* du 16 mai 1942, p. 115.