

Zeitschrift: Bulletin de l'Association suisse des électriciens
Herausgeber: Association suisse des électriciens
Band: 30 (1939)
Heft: 10

Artikel: L'usine hydroélectrique de Reckingen
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1058354>

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: 25.12.2024

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

L'usine hydroélectrique de Reckingen.

Communication de la S. A. Motor-Columbus, Baden.

621.311.21(494.221.4)

L'usine hydro-électrique de Reckingen, appartenant à la Kraftwerk Reckingen A.-G., actuellement en construction sous la direction de la Motor-Columbus S. A., à Baden, et qui entrera en exploitation en 1941, présente, aux bornes des générateurs, une puissance installée de 35 200 kW; elle peut produire annuellement 220 millions de kWh. Cette énergie est destinée à l'alimentation des Lonza-Werke G. m. b. H., à Waldshut. Le débit installé comporte 510 m³/s. La hauteur de chute utilisable en basses eaux atteint largement 10 m, elle se réduit à 7 m en période de hautes eaux.

La centrale est décrite ci-dessous ainsi que sa construction et les installations prévues.

Das Kraftwerk Reckingen, das z. Zt. von der Kraftwerk Reckingen A.-G. unter Leitung der Motor-Columbus A.-G. in Baden gebaut wird und 1941 in Betrieb kommt, hat eine installierte Generatorleistung von 35 200 kW und kann jährlich 220 Millionen kWh erzeugen. Die Energie dient zur Versorgung der Lonza-Werke G. m. b. H. in Waldshut. Es wird für eine Wassermenge von 510 m³/s ausgebaut; das ausnutzbare Nettogefälle beträgt bei Niederwasser reichlich 10 m, bei Hochwasser noch 7 m.

Das Werk, der Bau und die vorgesehenen Installationen werden beschrieben.

(Traduction.)

L'usine hydroélectrique de Reckingen actuellement en construction sur le Rhin est située à 5 km en amont de Zurzach et utilise la chute comprise entre la cote du niveau de l'eau dans le bief aval de l'usine hydroélectrique d'Eglisau et la cote du niveau libre du Rhin en face du village badois de Reckingen. Elle est la 7^e des usines hydroélec-

naires. En 1938, la concession fut élargie dans le sens d'une augmentation des droits d'utilisation de l'eau — les débits autorisés passant de 425 m³/s à 510 m³/s — et d'une prolongation de 8 ans de la durée de la dite concession qui expire en 2020. Les travaux de construction proprement dits furent commencés au début de l'été 1938.

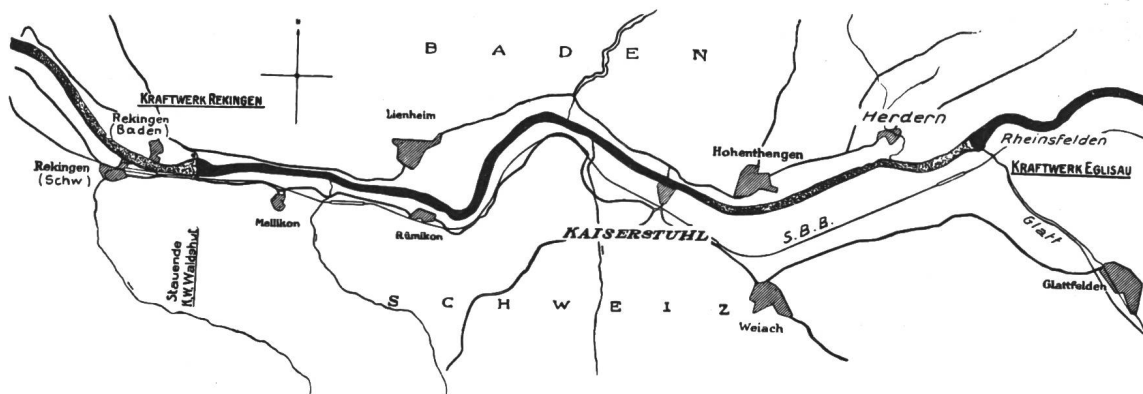


Fig. 1.

Vue d'ensemble en plan à l'échelle 1 : 100 000 de l'usine hydro-électrique de Reckingen.
(Cliché de la revue «Wasser- und Energiewirtschaft» 1937, p. 118.)

triques frontalières établies jusqu'à aujourd'hui sur le cours supérieur du Rhin¹⁾.

La concession hydraulique fut attribuée en 1926 à Buss A.-G., Bâle, et aux usines de la Lonza G. m. b. H. à Waldshut, au bénéfice d'une société par actions qui devait encore être fondée. Cette concession entra en vigueur en 1928. La Lonza à Bâle et les usines de la Lonza G. m. b. H. à Waldshut fondèrent en 1930 la Kraftwerk Reckingen A.-G. à Reckingen, comme société basée sur le droit allemand; avant la fondation de cette société, toutes les dispositions avaient déjà été prises pour le commencement, à bref délai, des travaux de construction de l'usine électrique. La nouvelle société confia l'élaboration du projet et la direction des travaux à la Motor-Columbus S. A. d'Entreprises Electriques à Baden. La crise économique qui survint peu après nécessita l'ajournement de la construction; ce ne fut qu'en automne 1937 que le commencement des travaux put être définitivement décidé et que furent entrepris les travaux prélimi-

La chute nette utilisable comporte largement 10 m en période de basses eaux et tombe, au cours des crues normales, à environ 7 m. La puissance moyenne des turbines, calculée sur la base d'une moyenne de 10 années, comporte, sans surouverture des turbines, 27 000 kW env. et passe, lorsque le débit est favorable, à env. 33 000 kW pour tomber à env. 13 000 kW dans les périodes de basses eaux; la puissance comporte env. 25 000 kW dans les périodes de hautes eaux normales. La légère réduction de chute qui se fait sentir à Eglisau par suite de l'élévation du niveau du bief amont, en période de basses eaux et d'eaux moyennes disparaît avec les débits plus élevés du Rhin. L'usine d'Eglisau doit être néanmoins dédommée de la perte de puissance qu'elle subit de ce fait. La quantité moyenne utilisable d'énergie annuelle comporte, également sur la base d'une moyenne de 10 années, environ 220 millions de kWh qui sont uniquement destinés à l'alimentation des usines de la Lonza G. m. b. H., Waldshut.

L'usine hydroélectrique de Reckingen est purement une usine-barrage dont la disposition générale ressort

¹⁾ Les autres sont: Augst-Wyhlen, Rheinsfelden, Ryburg-Schwörstadt, Laufenbourg, Albrück-Dogern, Eglisau.

de la fig. 2. Le barrage, à 3 ouvertures, est établi dans le lit du Rin et le bâtiment de la centrale qui

lui fait immédiatement suite s'élève sur la rive badoise. D'après les traités en vigueur, la frontière

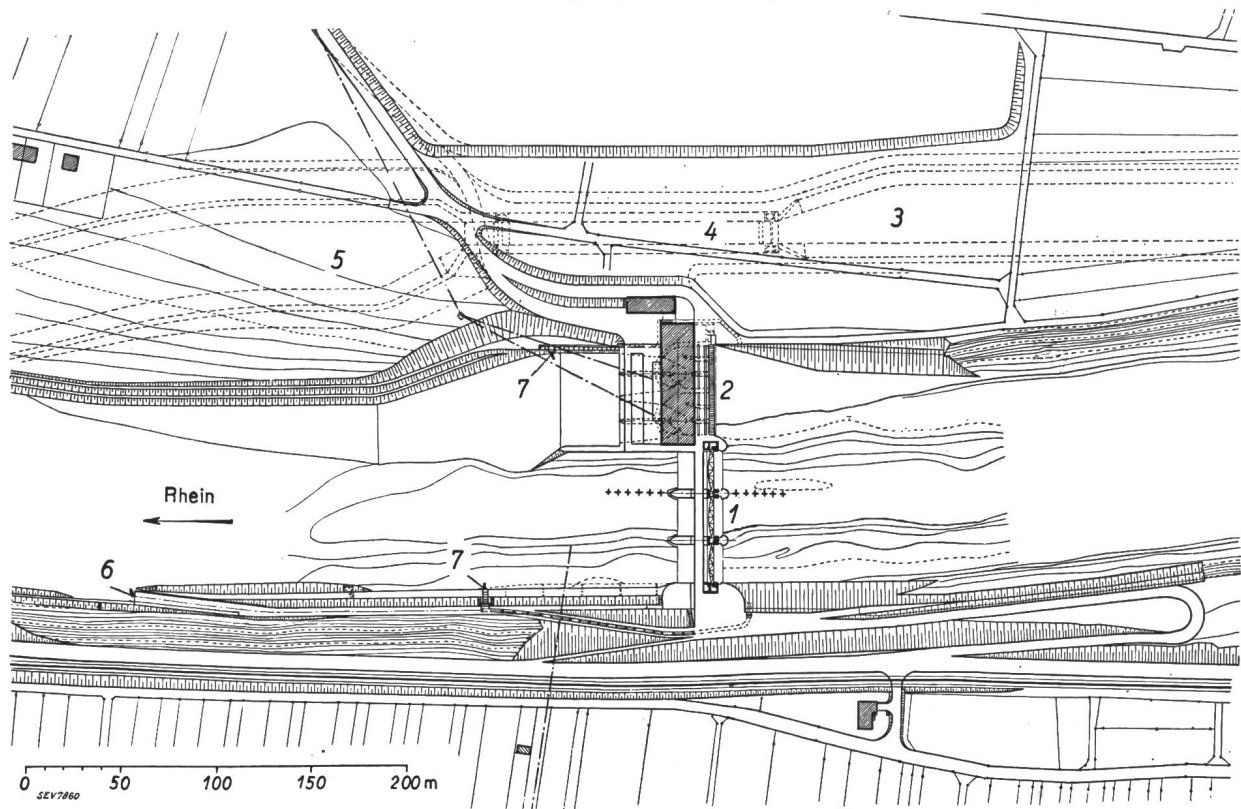


Fig. 2.

Plan de situation 1 : 4000 de l'usine hydro-électrique de Reckingen.

Débit installé 510 m³/s. Puissance des alternateurs 36 000 kW. Production annuelle moyenne possible 220 · 10⁶ kWh.

- | | |
|--|--|
| 1 Barrage, 3 ouvertures de 20 m de largeur chacune, cote de retenue: 335,20 m au-dessus de la mer. | 4 Ecluse pour les bateaux, de 135 m de longueur. |
| 2 Bâtiment des machines, 2 groupes de 17 600 kW chacun. | 5 Canal d'entrée de l'écluse, côté aval, de 300 m de longueur. |
| 3 Canal d'entrée de l'écluse, côté amont, de 450 m de longueur. | 6 Canal d'entrée pour les canots, côté aval, avec rampe. |
| | 7 Echelles à poissons. |

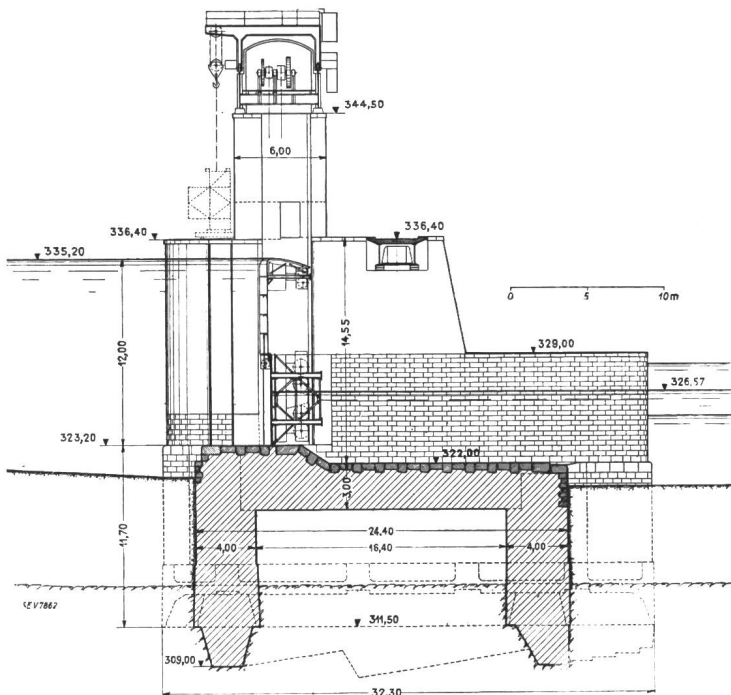


Fig. 3.

Coupe à travers le barrage, échelle 1 : 500.

Cote du niveau de l'eau dans le bief amont, 335,20 m au-dessus de la mer.

Cote du niveau de l'eau dans le bief aval:
 eaux moyennes 326,57 m au-dessus de la mer (500 m³/s),
 hautes eaux 328,20 m au-dessus de la mer (1200 m³/s),
 basses eaux 325,00 m au-dessus de la mer (115 m³/s).

suit le talweg; cependant, un accord passé entre les autorités suisses et allemandes place cette frontière au milieu du pilier droit du barrage, de sorte que $\frac{2}{3}$ de cet ouvrage sont situés sur territoire suisse et $\frac{1}{3}$ sur territoire allemand. L'écluse destinée à la grande navigation et qui est prévue pour plus tard sera établie, par rapport au Rhin, au delà du bâtiment de l'usine; elle se trouvera donc sur la rive badoise et elle a été prévue de telle manière que sa construction pourra se développer sans gêner l'exploitation de l'usine. Pour la petite navigation actuelle, il est prévu, sur la rive suisse, une rampe pour canots pourvue des dispositifs nécessaires au transport de ces derniers. Une échelle à poissons est établie sur chacune des deux rives.

Les 3 ouvertures du barrage présentent chacune 20 m de largeur et sont pourvues de vannes de 12 m de hauteur dont la disposition est analogue à celle qui a été adoptée pour les autres barrages installés sur le cours supérieur du Rhin; la fig. 3 représente ce barrage en coupe. La passerelle pour piétons exigée par la concession est constituée par le pont de largeur suffi-

sante pour le passage d'un camion qui a été établi sur le barrage lui-même pour le transport des pièces de machines, même des plus lourdes.

Le bâtiment de l'usine représenté en coupe par la fig. 4 est équipé de deux groupes de machines capables d'absorber chacun $255 \text{ m}^3/\text{s}$ au maximum sous la chute moyenne de 8,5 m, ce qui correspond à une puissance à l'arbre de 17 600 kW par groupe. Le bâtiment de l'usine, en béton armé, a 65 m de longueur sur 18 m de largeur en chiffres ronds.

L'installation de transformation et de distribution est disposée en aval du bâtiment de l'usine, comme poste extérieur, sur une terrasse construite

de la turbine, l'usine de Reckingen n'est pas pourvue de vannes d'entrée, mais de panneaux transportables d'obturation de secours dont la mise en place peut se faire même à pleine ouverture de l'appareil distributeur, pourvu que la roue motrice de la turbine se trouve en position fermée. Des panneaux transportables de secours, analogues, sont également prévus pour obturer la sortie des tuyaux d'aspiration. La vidange des chambres de turbines et des tuyaux d'aspiration s'effectue, lors de revisions, au moyen de 2 pompes d'épuisement capables de débiter 350 l/s avec 19 m de hauteur de refoulement et disposées, ainsi qu'une petite pompe d'épuisement de l'eau d'infiltration et de l'eau de drai-

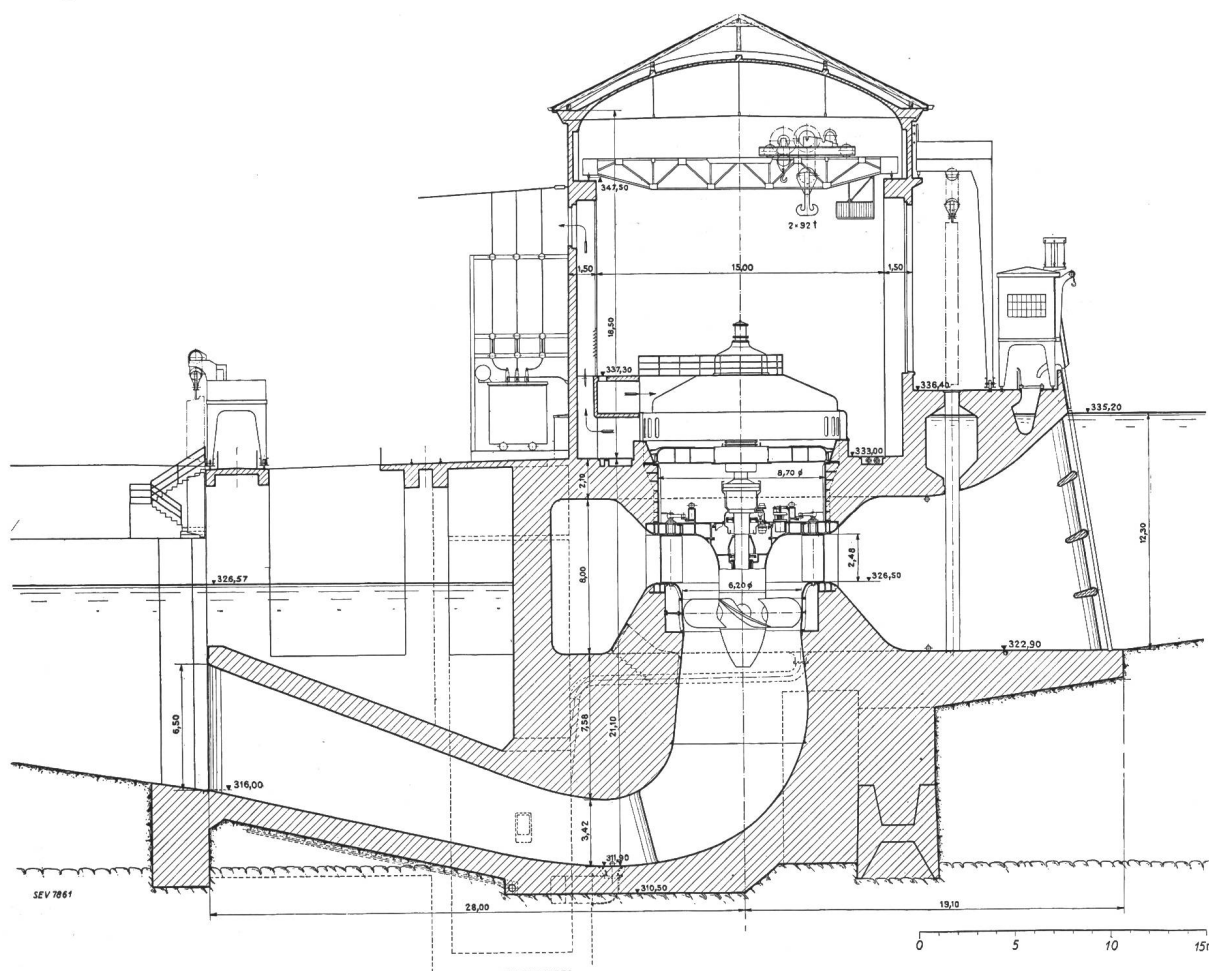


Fig. 4.

Coupe à travers le bâtiment des machines, échelle: 1 : 400.

au-dessus de la branche horizontale des tuyaux d'aspiration. L'atelier, les magasins et les locaux auxiliaires analogues sont groupés dans un bâtiment secondaire au delà du bâtiment de l'usine par rapport au fleuve.

La grille d'entrée des turbines, de 48 m de longueur et de 12,7 m de hauteur, est formée de barreaux profilés, écartés de 150 mm les uns des autres; un dégrilleur mécanique est installé sur la passerelle qui domine la grille. Comme c'est le cas pour les usines récentes analogues équipées de turbines du type Kaplan à aubes motrices réglables, constituant une seconde possibilités de fermeture

nage de la centrale, dans un puits situé entre les deux tuyaux d'aspiration. La salle des machines est équipée de deux ponts roulants électriques couplables, d'une force de levage de 92 t chacun et capables, lors de montages ou de démontages, de soulever et de transporter les plus lourdes charges.

L'exécution des travaux de fondation est, à Reckingen, rendue plus difficile par le fait que le rocher n'affleure qu'à une profondeur de 15 m au-dessous du niveau moyen de l'eau du fleuve, ce qui nécessite, pour la fondation du barrage et du bâtiment de la centrale, le percement d'une importante couche d'alluvions glaciaires saturées par l'eau de

la nappe souterraine. Il n'eût pas été économique, dans ces conditions, de procéder à l'exécution des fondations sans l'emploi de caissons, étant donné

des tuyaux d'aspiration; les excavations jusqu'au rocher et toute la construction des tuyaux d'aspiration pouvant alors se faire à ciel ouvert. Le rocher

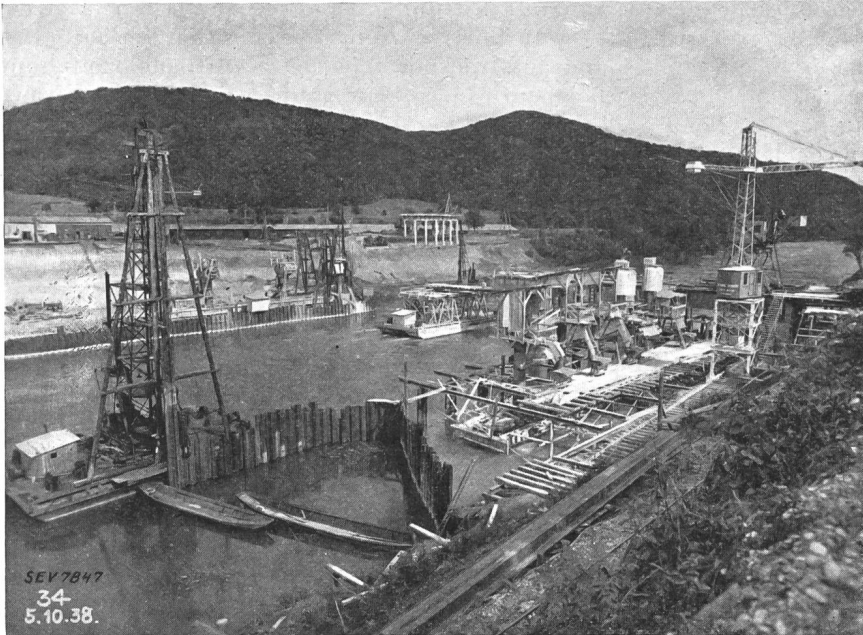


Fig. 5.

Le chantier vu de la rive gauche, photo prise de l'aval.

Au premier plan, la butée du barrage sur la rive gauche, en construction sur caissons au milieu du fleuve, établissement d'un pilier de la passerelle de service et sur la rive droite, paroi provisoire en palplanches pour la protection du chantier du bâtiment des machines.

aussi l'étroitesse du lit du fleuve au droit du chantier, et c'est une combinaison de la construction en chantier ouvert et de la construction avec caissons qui a finalement été adoptée. Le quart supérieur, par place même le tiers supérieur du terrain à excaver sous le niveau moyen de l'eau a pu être dé-

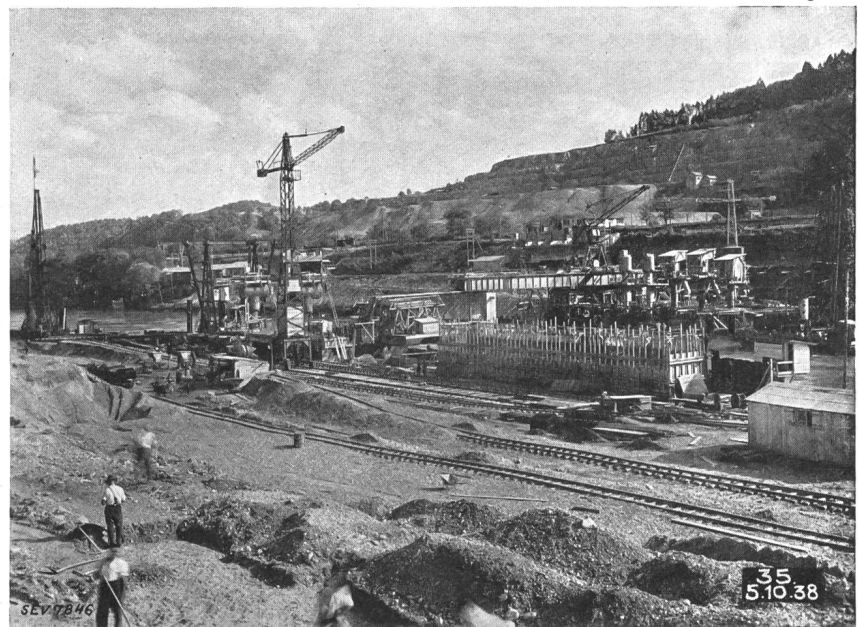
se compose de calcaire marneux de la couche d'Effingen; il est imperméable.

Les principaux travaux ont été adjugés en deux lots de construction; l'exécution du barrage a été confiée à une association suisse composée des mai-

Fig. 6.

Le chantier vu de la rive droite, photo prise de l'aval.

Au premier plan, la butée du barrage, côté bâtiment des machines, est en construction sur caissons; travaux préliminaires pour l'établissement du pilier de séparation; sur la rive gauche, la butée du barrage en construction et la passerelle qui atteint déjà le premier pilier placé dans le fleuve. La carrière, en arrière-plan, appartient à la fabrique de soude de Zurzach.



blayé en chantier ouvert sous la protection de bardeaux et de palplanches métalliques, le reste de l'excavation s'étant opéré au moyen de caissons. En ce qui concerne les fondations du bâtiment de l'usine, l'emploi de caissons a été limité à l'exécution de parois destinées à protéger le chantier

sons Locher & Cie à Zurich, Rothpletz & Lienhard à Aarau et de la S. A. Conrad Zschokke à Döttingen et celle du bâtiment de l'usine à une association allemande formée des maisons Grün & Bilfinger A.-G. à Mannheim et Philipp Holzmann A.-G. à Francfort sur le Main.

La fourniture des vannes du barrage a été attribuée aux maisons Buss A.-G. à Bâle et MAN à Mayence/Gustavsburg avec, comme sous-traitants,

Les deux groupes sont chacun pourvus de 3 paliers de guidage et leur pivot s'appuie sur le croisillon supérieur du générateur. La hauteur totale de

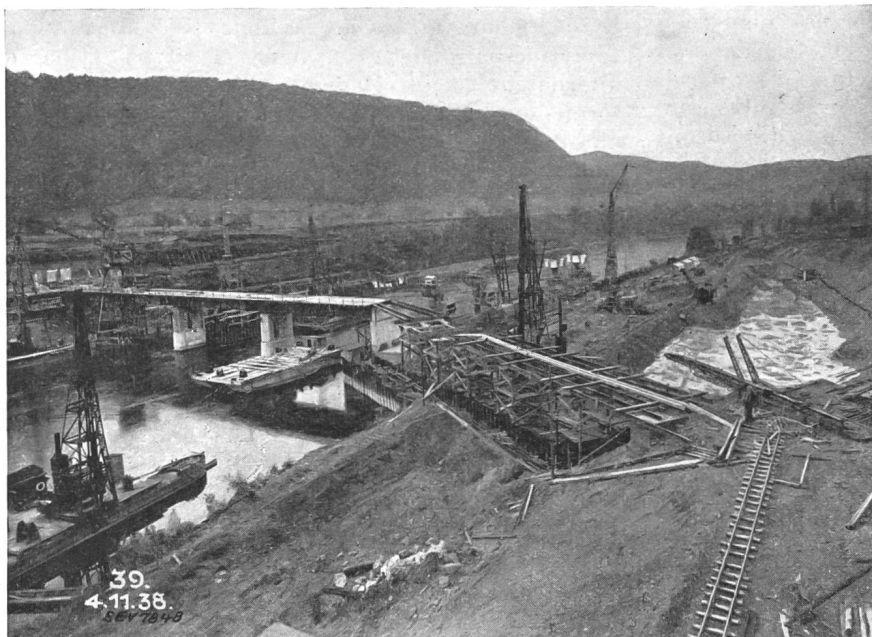


Fig. 7.

Le chantier vu de la rive droite,
photo prise de l'amont.

En premier plan, construction du batardeau amont pour la protection du chantier du bâtiment des machines, excavation dans ce chantier en contrebas du Rhin; la passerelle de service pour la traversée du Rhin est à peu près terminée.

Wartmann & Cie, Brugg, Giesserei Bern der L. von Roll'schen Eisenwerke et Eisenbau Wyhlen A.-G. à Wyhlen (Allemagne).

En ce qui concerne l'équipement du bâtiment de l'usine, la maison Eisenbau Wyhlen A.-G. à Wyhlen a été chargée de la fourniture des ponts

la partie tournante comporte 17,7 m et la charge du pivot environ 600 t dont 300 t proviennent de la poussée hydraulique.

Les turbines, du type Kaplan, sont livrées par les maisons Escher Wyss Maschinenfabriken A.-G. à Zurich et Escher Wyss Maschinenfabrik G. m. b. H.

Fig. 8.

Le chantier vu de la rive droite,
photo prise de l'amont.

En premier plan, caissons de fondation pour l'établissement des parois de protection pour le chantier des tuyaux d'aspiration; ces caissons sont en partie en préparation. En deuxième plan, la butée du barrage, côté rive droite, en construction sur caissons.



roulants intérieurs et extérieurs, des grilles d'entrée des turbines et des dispositifs d'obturation de secours, le dégrilleur est livré par Escher Wyss Maschinenfabrik G. m. b. H. à Ravensburg, tandis que la fourniture des pompes d'épuisement a été confiée à Gebrüder Sulzer A.-G., à Ludwigshafen.

à Ravensburg travaillant en coopération; chacune de ces turbines est dimensionnée pour donner une puissance maximum de 18 400 kW à surouverture et sous une chute nette moyenne de 8,5 m. Le nombre de tours normal est de 75/min et le nombre de tours théorique d'emballage comporte environ

200/min, dans le cas le plus défavorable. La roue motrice d'un diamètre de 6,2 m possède 4 aubes orientables automatiquement en exploitation. Autour de l'appareil distributeur sont disposées 12 aubes fixes de soutènement dont le rôle est aussi bien d'assurer le guidage de l'eau que la transmission des efforts verticaux à l'infra-structure. L'appareil distributeur lui-même est pourvu de 24 aubes mobiles d'environ 2,50 m de hauteur. Pour des raisons de sécurité, le réglage de l'appareil distributeur et celui de la roue motrice sont assurés séparément, au moyen des pompes à huile et chambres d'air usuelles; les deux systèmes de tuyauterie d'huile peuvent cependant être interconnectés en cas de besoin. Chaque turbine est pourvue d'un limiteur de nombre de tours monté sur l'arbre. Ce limiteur entre en action, en cas de non fonctionnement du réglage, dès que le nombre de tours de la turbine dépasse d'une certaine valeur le nombre de tours normal et provoque, au moyen d'une pompe spéciale, la fermeture des aubes de la roue motrice. Cette fermeture pourrait même s'opérer lorsque la turbine tourne à la vitesse d'emballement. Le réglage des turbines est commandé par un régulateur de fréquence²⁾ en remplacement du régleur mécanique généralement employé. C'est, à notre connaissance, la première fois que ce mode de commande du réglage a été adopté pour des unités de la taille de celles de Reckingen.

Les alternateurs à courant triphasé, construits l'un par la S. A. Brown, Boveri & Cie à Baden et l'autre par la Brown, Boveri & Cie. A.-G., Mannheim, travaillant en coopération, ont une puissance nominale de 22 000 kVA chacun, sous 11 kV pour $\cos \varphi$ 0,8 et 50 pér./s. L'alésage du stator comporte 9 m et permet le passage, sans démontage, de toute la partie tournante de la turbine accompagnée du couvercle. Chaque alternateur est surmonté d'une excitatrice principale et d'une excitatrice auxiliaire directement entraînées par l'arbre. La partie tournante de l'alternateur, d'un poids de 170 t, présente un PD^2 de 8000 tm^2 . Chacun des alternateurs est, comme il est d'usage pour des unités de cette taille, complètement entouré d'une enveloppe de tôle destinée à assurer le guidage de l'air de refroidissement. L'air frais est introduit du côté aval et l'air chaud est rejeté de ce même côté; il est cependant possible d'utiliser l'air chaud au chauffage de la salle des machines.

Les alternateurs sont équipés d'un régulateur automatique de tension Brown-Boveri, grand modèle, et d'un régulateur d'intensité. Ils sont en outre munis d'appareils de protection contre les surtensions, contre les surintensités, contre les mises à la terre du stator, d'un système de protection de spires, ainsi que d'un système de protection différentielle et enfin d'un système d'indication d'éventuelles mises à la terre du rotor; une installation à CO_2 de protection contre l'incendie ainsi qu'une installation d'alarme et de mesure de températures servant aussi

²⁾ Une description détaillée du régulateur de fréquence, système Brown-Boveri, employé dans ce but a paru dans le Bull. ASE 1939, No. 1.

pour les turbines et pour les transformateurs complètent cet équipement des alternateurs.

Le poste de distribution est aussi simple que possible, car l'énergie provenant de l'usine n'est livrée qu'aux usines de la Lonza à Waldshut par l'intermédiaire de deux lignes à 50 kV. Chaque alternateur est directement connecté, soit sans l'intermédiaire d'un disjoncteur, à un transformateur élévateur de tension de 21 000 kVA. Une barre auxiliaire à 11 kV sert, si besoin est, à relier l'un quelconque des alternateurs au transformateur de l'autre. D'autre part, chaque transformateur peut être connecté à la ligne qui lui est propre par l'intermédiaire d'un disjoncteur de 60 kV, suivi d'une installation de mesure. Une barre auxiliaire à 60 kV permet de connecter chacune des deux lignes, par l'intermédiaire d'un interrupteur de couplage, à l'un quelconque des deux transformateurs, si cette opération devenait désirable dans le but de diminuer les pertes ou pour toute autre raison.

Pour le service auxiliaire, deux transformateurs 11 000/220/380 V de 500 kVA, dont un de réserve, pourvus d'un interrupteur à gradins réglable sous charge, peuvent être connectés à chaque alternateur par l'intermédiaire d'un disjoncteur de puissance, mais le service auxiliaire n'est alimenté que par l'un ou par l'autre des alternateurs. Un groupe de secours Diesel-alternateur, d'une puissance de 240 kVA avec $\cos \varphi$ 0,8 et sous 380/220 V, est à disposition pour les circonstances exceptionnelles qui pourraient se présenter dans l'exploitation.

Tous les disjoncteurs haute tension sont des disjoncteurs à air comprimé, les sectionneurs sont actionnés de la même façon. Les transformateurs de mesure du côté 11 kV sont sans huile et ceux du côté 50 kV n'en contiennent qu'une faible quantité. Comme ces derniers, de même que les transformateurs et l'appareillage à 60 kV se trouvent à l'air libre, le risque d'un incendie par combustion de l'huile est réduit à un minimum. Les transformateurs sont pourvus d'une protection différentielle et de relais Buchholz, les lignes à 50 kV sont équipées avec des dispositifs de protection à distance à action rapide.

Les tableaux de commande disposés de part et d'autre des deux alternateurs et entre ces derniers remplacent un poste de commande séparé; cette disposition permet également de réaliser une économie dans le service de l'installation.

Les transformateurs principaux ont été commandés aux Siemens-Schuckert-Werke, le poste de distribution, ainsi que les transformateurs du service auxiliaire et le groupe de secours Diesel à la Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft, Berlin.

Selon le programme de construction, les vannes du barrage seront fermées au début de l'année 1941 et la mise en service de l'usine suivra immédiatement.

Jusqu'à aujourd'hui, le programme des travaux de construction a été régulièrement suivi. Les fig. 5 à 8 représentent le chantier et ses installations, tels qu'ils étaient ces derniers mois.