Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 66 (1940)
Heft: 17

Sonstiges

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 15.07.2025

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

gneusement réalisées. Les avis sont divergents au sujet de la qualité optimum de machines : certains jugent la machine peu parfaite et de courte durée préférable à la machine soignée et de longue vie. La discussion se soutient, mais dans les temps de pénurie de matière, il est de rigueur d'utiliser cette dernière avec le meilleur rendement possible et d'éviter tout ce qui peut conduire à une consommation stérile de matières premières.

Parmi les causes de destruction de machines et d'appareils de tous genres il y en a deux essentielles, à savoir : l'usure naturelle et les corrosions. L'usure naturelle peut, dans bien des cas, être efficacement combattue par un dimensionnement judicieux de certaines régions particulièrement menacées ; quant à la corrosion, elle forme à elle seule un chapitre spécial et fondamental de la technique. La corrosion, seule, détruit chaque année des valeurs considérables. Lentement mais sûrement, la corrosion fait retourner à l'état initial toutes les matières premières que l'homme a tirées de la terre et mises sous forme techniquement utilisable par des procédés de transformation laborieux. La lutte contre la corrosion est une des tâches auxquelles des collèges de spécialistes hautement cultivés se sont attachés dans tous les pays civilisés et ont, par leurs efforts, réussi à sauver des sommes considérables. Les procédés actuels appliqués pour lutter contre la corrosion conduisent à des résultats très satisfaisants ; convenablement appliqués, ils ont comme effet de retarder dans des proportions considérables les effets de la nature sur les produits manufacturés.

Lorsque les sources naturelles de matières premières tarissent, il faut chercher autre part à se réapprovisionner, et il se trouve que les déchets de tous genres sont une mine de laquelle des produits de grande valeur peuvent être tirés. Le déchet, de ce fait, n'est plus à considérer comme sans valeur : il doit être traîté comme il le mérite et tout ce qui est possible doit en être récupéré. L'Office fédéral précité a mené une campagne incessante et tenace à ce sujet ; de beaux résultats sont déjà acquis, mais beaucoup reste encore à faire.

Ainsi donc, du triple point de vue exposé au début de ces lignes : *utilisation rationnelle des matières premières, réduction du gaspillage, récupération des déchets*, le tout strictement et férocement appliqué, il sera possible, progressivement, de réaliser une technique nouvelle, et ceci pour le plus grand bien du pays.

Il convient d'examiner encore sommairement la répercussion que l'application du programme précité pourrait avoir sur le chômage éventuel. A ce sujet, une première remarque s'impose : Si la matière première vient réellement à manquer, alors cela sera le chômage général dans toute son horreur ; dans ces conditions la question ne se pose pas : il faut économiser la matière par tous les moyens possibles, jusqu'au retour de temps calmes, où alors la loi de l'offre et de la demande reprendra ses droits et règlera les conditions du travail. En second lieu, remarquons que l'application stricte du programme précité, loin de créer du chômage, fournira de son côté du travail à bien des personnes sans doute, car les constructions nouvelles exigeront plus de travail d'étude et de contrôle que celles qui se font sans tenir assez compte des derniers facteurs.

Ainsi que dit, l'Office de guerre pour l'industrie et le travail, et notamment le précité Chef de son bureau pour l'emploi des déchets et matières usagées, s'attache avec énergie et ténacité aux problèmes sus-mentionnés ; il sera heureux de pouvoir venir en aide à tous ceux auxquels il pourrait être utile. D'autres services spéciaux de l'armée poursuivent également un même programme et prennent aussi des dispositions heureuses dans le sens précité. Remercions en conséquence les dits office, services et personnes pour leurs efforts et de notre côté aidons-leur dans la mesure de nos forces : Cela sera tout profit pour nous, car tout office fédéral n'est pas autre chose qu'une partie de nous-mêmes.

A. Dumas,
Ecole d'ingénieurs de Lausanne
Laboratoire d'essai des matériaux.

DIVERS

Comparaison des frais d'exploitation des camions actionnés à l'électricité, à l'essence et à l'huile lourde.

C'est le titre d'une note parue sous la signature de M. Harry dans le numéro du 3 mai du Bulletin de l'Association suisse des électriciens. *Nous en reproduisons ici l'essentiel. (Réd.).*

Les véhicules à accumulateurs électriques sont particulièrement appropriés au transport des marchandises en ville et en banlieue, lorsque les arrêts sont fréquents. Une charge des accumulateurs correspond à un rayon d'action de 70 à 80 km. En normalisant les éléments de batteries et en prévoyant un service de chargement des batteries analogue à celui des postes de distribution d'essence, ce rayon d'action pourrait être sensiblement augmenté, mais il faudrait pour cela que le nombre des véhicules à accumulateurs soit considérable. L'emploi généralisé de ces véhicules serait également précieux pour notre défense nationale. Il est en effet absolument nécessaire que la vie économique puisse être assurée en tout temps grâce au transport des matières premières, des denrées alimentaires, des combustibles, etc. *Ces livraisons peuvent se faire parfaitement avec des véhicules électriques alimentés par l'électricité produite dans le pays même et qui n'utilisent donc pas de carburant utile à notre défense nationale.*

En Suisse, on s'est déjà occupé avant la guerre de l'emploi plus généralisé des véhicules électriques. Les recherches ont porté sur des camions de 5 tonnes utiles, qui furent tous continuellement en service pendant 5 ans, soit

2 camions à accumulateurs électriques,
1 camion à moteur Diesel (huile lourde),
8 camions à moteur à explosion (essence).

On a établi pour chacun des trois types de véhicules les moyennes annuelles. Le trafic annuel moyen étant différent selon les types de véhicules, la consommation d'agent moteur et les frais d'exploitation ont été rapportés à un trafic de 90 000 tonnes-kilomètres par an, en admettant que la consommation d'agent moteur, les réparations et l'usure des pneus sont en rapport direct avec le trafic en tkm. Les résultats ainsi obtenus sont groupés dans le tableau ci-contre.

Ce tableau montre que, pour un même trafic de 100 tonnes-kilomètres, les rapports entre les divers agents moteurs sont les suivants :

Pour un trafic de 100 tkm, la consommation atteint :

25 686 kWh d'électricité ou
3 879 kg d'huile lourde ou
6 397 kg d'essence.

Ce qui revient à dire que, pour un même trafic,

1 kWh d'électricité peut être remplacé par 0,151 kg d'huile lourde ou par 0,249 kg d'essence,

Données relatives à des camions de 5 t de charge utile.

	électriques		à Diesel		à essence	
Agent moteur . . .	Electricité		Huile lourde		Essence	
Prix d'achat	fr. 30 000		fr. 42 000		fr. 30/35 000	
Trafic annuel. . . .	90 000 tkm		90 000 tkm		90 000 tkm	
Consommation par 100 tkm . . .	25 686 kWh		3,879 kg		6,397 kg	
Frais d'exploitation annuels :	fr.	%	fr.	%	fr.	%
Agent moteur et matériel	1 161	6,9	780	6,0	2 425	18,6
Entretien et réparations	7 863	46,8	1 610	12,4	1 936	14,9
Pneus.	782	4,7	473	3,7	772	5,9
Garage	500	3,0	500	3,8	500	3,8
Impôts et assurance.	511	3,0	1 261	9,7	1 116	8,6
Intérêts et amortiss.	5 973	35,6	8 382	64,4	6 271	48,2
Total .	16 790	100,0	12 986	100,0	13 020	100,0
Frais d'exploitation par 100 tkm (s. salaires)	fr. 18,66		fr. 14,43		fr. 14,47	
Frais d'agent moteur par 100 tkm (mat. y compris)	fr. 1,290		fr. 0,867		fr. 2,694	
Prix de l'agent moteur	fr. 0,05/kWh		fr. 0,22/kg		fr. 0,42/kg	

1 kg d'huile lourde peut être remplacé par 6,62 kWh d'électricité,

1 kg d'essence peut être remplacé par 4,02 kWh d'électricité.

En se basant sur ces chiffres, le remplacement de 100 camions à moteur Diesel et de 100 camions à moteur à essence assumant un trafic annuel de 90 000 tkm par camion permet de remplacer environ 349,1 tonnes d'huile lourde et environ 575,7 tonnes d'essence par 4,62 millions de kWh. L'emploi accru de camions à accumulateurs permettrait donc d'utiliser une grande quantité d'énergie électrique, principalement pendant les heures de nuit.

Le tableau ci-dessus montre d'autre part que pour un même trafic et pour un prix de 5 ct/kWh pour l'énergie électrique, de 22 ct/kg pour l'huile lourde et de 42 ct/kg pour l'essence, les frais d'agent moteur pour les véhicules électriques sont d'environ 50 % plus élevés que pour les véhicules à moteur Diesel et d'environ 50 % moins élevés que pour ceux à moteur à essence. Toutefois, les frais d'énergie électrique pour les véhicules à accumulateurs ne constituent qu'une faible partie des frais d'exploitation ; en temps normaux, ils sont d'ailleurs d'une importance secondaire. Depuis la guerre, les prix des carburants ont fortement augmenté. En janvier 1940, 1 kg d'essence coûtait 58,3 cent. et 1 kg d'huile lourde 39,4 cent. (prix en wagon-citerne), tandis que les prix de l'énergie électrique n'avaient pas varié.

Pour les véhicules électriques, les frais d'entretien et de réparation sont sensiblement plus importants que les frais d'énergie, car ils atteignent le 46,8 % des frais d'exploitation totaux, par rapport à 12,4 % pour les véhicules à moteur Diesel et 14,9 % pour ceux à essence. Ces frais élevés sont dus en majeure partie aux accumulateurs. L'emploi des véhicules électriques ne pourra donc se généraliser que si ces frais peuvent être réduits.

Cours de soudure électrique à Baden.

La *Société anonyme Brown, Boveri et Cie* organise dans l'école de soudure (qui contient 20 postes de soudure électrique) de ses usines de Baden le cours de soudure n° 117 en allemand, qui durera du 2-5 septembre 1940. Théorie et exercices pratiques traitant tous les métaux soudables. Chaque participant a un poste à sa disposition pendant toute la durée du cours.

Celui-ci se terminera par une visite des usines Brown, Boveri dans lesquelles 40 postes de soudure au chalumeau et plus de 120 postes de soudure électrique à l'arc sont en service (sans les postes de soudure de l'école).

Les intéressés sont invités à demander le programme du cours à la *Société Brown, Boveri et Cie*, Baden.

BIBLIOGRAPHIE

La chambre d'équilibre différentielle à amortissement immédiat, par *Maurice Ebner*, ingénieur. (Thèse présentée pour l'obtention du grade de Dr ès sc. techn. à l'Ecole d'ingénieurs de Lausanne.) — Une brochure de 61 pages et 30 figures. La Concorde, Lausanne 1940.

Les lecteurs du *Bulletin technique* sont au courant de la thèse présentée par M. Maurice Ebner dont l'essentiel a été reproduit dans de précédents numéros [1]. C'est une contribution de grande valeur au problème de la chambre d'équilibre, car elle permet de fixer dans tous les cas le type de chambre à la fois le plus rationnel et le plus économique ; le plus rationnel, puisqu'elle protège entièrement la galerie d'amenée et la conduite forcée contre les variations de pression, tout en ramenant le niveau dans la chambre à une position de régime permanent en un temps record ; le plus économique, car ses dimensions sont celles de la chambre différentielle Johnson — les plus faibles qui soient — et encore dans le cas particulier où la résistance additionnelle au passage de l'eau dans la chambre, au bas du tube central, et l'arasement du tube central lui-même provoquent exactement, par étranglement dans le bas et par déversement dans le haut, le remplissage complet de la chambre d'équilibre proprement dite pour la manœuvre estimée la plus défavorable.

Il n'existe évidemment qu'*une seule* manœuvre pour laquelle on réalise *exactement* le remplissage du réservoir, c'est celle de la fermeture complète, selon la loi de manœuvre linéaire imposée à l'obturateur d'aval. Les conditions à remplir dans ce but expriment l'égalité entre la somme des énergies absorbées par le frottement dans la galerie, dans la chambre et dans l'étranglement d'une part et, d'autre part, l'énergie cinétique qui existait dans la galerie au moment de la fermeture totale ; quand ces conditions sont remplies, le niveau de l'eau dans la chambre est stabilisé « immédiatement », c'est-à-dire à la suite d'un mouvement apériodique en cloche (dont la durée est pratiquement égale à celle d'une demi-oscillation du niveau dans la chambre) et le niveau de l'eau dans le tube le rejoint au niveau statique après une oscillation complète (dans le même temps). Mais, si la condition n'est réalisée théoriquement que pour une seule manœuvre, elle l'est pratiquement pour toutes les autres manœuvres voisines, et notamment pour toutes les manœuvres d'ouverture des turbines, dont on sait qu'elles ne sont jamais simultanées, mais successives à des temps qu'on peut fixer d'avance.

C'est le grand avantage d'un modèle d'essai de permettre la réalisation de toutes les conditions imaginables, y compris celles de manœuvres alternatives rythmiques dont l'auteur montre des spécimens caractéristiques. L'essai a montré aussi que, pour les données des ouvrages et les manœuvres de fermeture envisagées, qui ne sont autres que des manœu-

[1] Voir *Bulletin technique* des 4 et 18 mai et 15 juin 1940.

vres progressives linéaires, la condition d'*immédiateté* de l'amortissement est indépendante de la section de l'étranglement, mais qu'elle dépend en revanche de la proportion entre le *tube* central et la *chambre* proprement dite (diminuée du tube) dont les sections horizontales respectives F_z et F_y se sont révélées être dans le rapport $F_z : F_y = 11 : 30 =$ = env. 0, 37 quand elles réalisent les conditions optimum rappelées plus haut ; un étranglement plus ou moins accentué réduit ou augmente seulement la montée dans la chambre sans modifier pratiquement l'immédiateté de l'amortissement. Il serait intéressant de montrer un jour que cette proportion du tube et de la chambre est immuable et pourquoi elle est indépendante des données constructives, pour des manœuvres de fermeture linéaire par exemple.

L'essai a permis de déterminer aussi la cote D à laquelle il y a lieu de placer *l'arête déversante du tube* (au-dessus du niveau statique) pour réaliser la condition de capacité minimum de la chambre ; cette cote D s'exprime en valeur relative, dans les essais en question, par

$$d = \frac{D}{Z_*} = 0{,}734 \left(1 - \frac{Q_o}{Q\Omega}\right)$$

expression dans laquelle Q_o désigne le débit maximum de régime permanent, absorbé par les turbines avant la fermeture et $Q\Omega$ le *débit limite de la galerie*, défini tel que, pendant une manœuvre de fermeture complète, de durée τ, toute l'énergie cinétique, existant avant la manœuvre dans le système galerie d'amenée-chambre d'équilibre, aurait été entièrement détruite par le travail de frottement dans la galerie elle-même. A supposer la perte de charge définie par la relation de régime permanent $P_{wo} = kW_o^2 = kQ_o^2 : f^2$, le débit limite a pour valeur :

$$Q\Omega = \sqrt{\frac{2L}{g}\frac{f}{k}\frac{Q_o}{\tau}} = \sqrt{\frac{2L}{gf} \cdot \frac{Q_o^3}{\tau P_{wo}}}$$

Il ne fait aucun doute que ce cas particulier de la chambre différentielle Johnson, dite « à amortissement immédiat », réponde aux conditions les plus avantageuses d'exécution et d'exploitation. Un modèle de démonstration, présenté par l'*Ecole d'Ingénieurs de Lausanne* dans son stand de l'Exposition nationale suisse de 1939 à Zurich, et dont il a été fait mention ici en son temps [1], faisait voir le grand avantage d'une chambre différentielle sur une chambre à épanouissement supérieur et inférieur, du point de vue de la stabilité de la pression et par conséquent du réglage des groupes.

Un simple calcul permet désormais de fixer très rapidement les dimensions essentielles d'une telle chambre et l'on pourra préciser ensuite expérimentalement avec toute l'exactitude désirable les dimensions à donner à l'étranglement, au tube et au déversoir. Une fois de plus, l'essai sur modèle réduit aura montré l'efficacité de sa méthode d'investigation qui vient souvent compléter très heureusement les premiers résultats obtenus par le calcul. Il faut féliciter ceux qui ont eu la patience d'entreprendre ce long travail de recherche et l'idée de le présenter sous une forme aussi suggestive.

J. C.

La production et la consommation d'énergie électrique en Suisse pendant l'exercice 1938-39. Communiqué par l'*Office fédéral de l'économie électrique*. Statistique dressée en grande partie conjointement avec l'*Union des centrales suisses d'électricité*. Brochure, 8 pages, nombreux diagrammes, extrait du Bulletin de l'A. S. E., année 1940, nº 1.

On sait avec quel soin chaque année les services officiels compétents établissent avec la collaboration des associations intéressées la statistique de la production et de la consommation d'énergie électrique en Suisse. La brochure mentionnée ici est en tous points identique aux documents correspondants des années précédentes. A l'instant où, dans les milieux les plus variés touchant aux questions de transport, de l'industrie, du chauffage, etc., on réclame de notre houille blanche qu'elle vienne suppléer « au pied levé » dans une grande mesure au manque de carburants ou de combustibles, il convient, avant d'émettre sur ces questions un avis quelconque, d'être documenté sur les possibilités qu'offrent actuellement notre équipement d'usines hydro-électriques, et l'emploi qui est fait de l'énergie produite. La lecture du texte mentionné ici est à ce sujet des plus instructives.

Nos lecteurs y trouveront rassemblés en quelques pages non seulement des chiffres mais des documents graphiques fixant clairement l'évolution, durant les dix dernières années, de notre économie électrique.

En regard des tracés donnant la progression de la consommation totale et des quantités d'énergie partielles utilisées pour les usages domestiques, la traction, l'industrie, l'électrochimie, les chaudières électriques, l'exportation, etc., figurent les courbes de la production globale possible des usines. Ces graphiques sont tracés séparément pour le semestre d'hiver et le semestre d'été. Si l'on constate qu'en été une grande marge subsiste entre énergie utilisée et énergie pouvant être produite par nos usines, en hiver par contre il fut nécessaire, au cours de ces dernières années déjà, de faire appel à la presque totalité de nos ressources hydrauliques. L'examen de cette statistique montre à ce propos clairement le rôle indispensable que seront appelées à jouer dès 1941 les usines de Reckingen, du Verbois et d'Innertkirchen actuellement en construction sur le Rhin, le Rhône et l'Aar.

Winterheizung mit Sommerenergie (Utilisation de l'énergie hydro-électrique d'été pour le chauffage en hiver), par M. *Paul Seehaus*. Article paru au nº 15 du *Bulletin de l'Association suisse des électriciens*, 26 juillet 1940, p. 317.

L'auteur étudie le problème de l'accumulation des excédents estivaux d'énergie hydro-électrique sous forme de chaleur pour l'utilisation en hiver. Il envisage deux possibilités : accumulation à l'aide d'eau (chauffe-eau de quelque mille mètres cubes de capacité) et accumulation dans le sol. Selon les résultats de cet examen, ces deux méthodes accusent un rendement de 80 à 90 % (par période d'exploitation de 8760 heures), donc au moins autant que l'accumulation d'énergie hydraulique dans des bassins saisonniers.

Les conditions actuelles du marché des combustibles et la situation économique instable donnent un intérêt particulier à cette étude qui touche à maints problèmes relevant de la physique et de la technique.

Nous ne pouvons dans le cadre de cette note bibliographique entrer dans le détail des considérations et des calculs que donne l'auteur ; nous aurons certainement l'occasion de revenir ultérieurement sur cette question, mais nous avons pensé opportun de signaler d'emblée à nos lecteurs cet article étant donné les résultats remarquables et surprenants auxquels conduit l'étude de M. Seehaus. Il s'agit certainement d'une suggestion dont l'intérêt pratique est à démontrer encore à l'aide d'essais. Elle paraît toutefois d'ores et déjà très séduisante par le développement qui pourrait en résulter pour toute notre économie d'énergie et de chaleur.

[1] Voir *Bulletin technique* du 15 juillet 1939, p. 189.

S. T. S. Schweizer. Technische Stellenvermittlung
Service Technique Suisse de placement
Servizio Tecnico Svizzero di collocamento
Swiss Tecnical Service of employment

ZURICH, Tiefenhöfe 11 - Tél. 35426. - Télégramme: INGÉNIEUR ZURICH.

Gratuit pour les employeurs. — Fr. 2.— d'inscription (valable pour 3 mois) pour ceux qui cherchent un emploi. Ces derniers sont priés de bien vouloir demander la formule d'inscription du *S. T. S.* Les renseignements concernant les emplois publiés et la transmission des offres n'ont lieu que pour les inscrits au *S. T. S.*

Emplois vacants :

Section mécanique :

469. Jeune *ingénieur électricien.* Bureau et vente. Age pas au-dessus de 30 ans. Zurich.

471. *Dessinateur technique.* Appareils et machines de précision ou de bureau. Suisse orientale.

475. *Technicien électricien* diplômé, ayant fait un apprentissage régulier de mécanicien. Disjoncteurs pour haute tension, bobinage. Suisse orientale.

477. *Technicien électricien,* ayant fait un apprentissage régulier de mécanicien. Bobinage de petits moteurs, relais et petits transformateurs, etc. Suisse centrale.

479. *Ingénieur mécanicien* diplômé, constructeur qualifié. Mécanique générale. Suisse orientale.

481. *Dessinateur mécanicien,* éventuellement *technicien mécanicien.* Pratique d'atelier, habile dessinateur. Exécution des plans d'atelier. Age de 22 à 30 ans. Fabrique de machines de Bavière (Allemagne).

485. 2 soudeurs expérimentés (soudure électrique). Grosses tuyauteries et constructions en fer et en tôle. Demandés en qualité d'instructeurs. Entreprise électrique du Brésil. Frais de voyage à la charge du postulant.

487. *Ingénieur électricien* diplômé disposant d'une assez longue pratique. Suisse orientale.

491. *Ingénieur* ou *technicien en chauffage et en ventilation.* Exécution et calcul d'installations de chauffage et de ventilation. Suisse centrale.

493. *Dessinateur mécanicien.* Section réservoirs et machines d'une fabrique d'une certaine importance de Suisse centrale.

497. *Technicien mécanicien* ou *technicien électricien* qualifié, ayant fait un apprentissage régulier de mécanicien. Ascenseurs et appareils transporteurs. Fabrique de machines de Suisse centrale.

499. Jeune *dessinateur mécanicien.* Bureau de construction d'une fabrique de machines. Suisse orientale.

Sont pourvus les numéros : 223, 291, 397, 415, 423, 435, 437, 439, 441, 453, 455, 465.

Section bâtiment et génie civil :

536. *Technicien* ou *dessinateur en béton armé.* Bureau d'ingénieur du nord-ouest de la Suisse.

540. Jeune *technicien en bâtiment.* Constructions en bois. Travaux intérieurs en bois et calculs statiques. Bureau d'architecte de Suisse centrale.

542. *Ingénieur rural* diplômé de l'E.P.Z., ayant au moins 3 ans de pratique en travaux ruraux et topographiques, et les qualités requises pour assumer des travaux administratifs, demandé par bureau cantonal d'améliorations foncières. Offres à présenter jusqu'au 25 août 1940.

548. *Ingénieur civil* ou *technicien en génie civil* diplômés. Adductions d'eau et canalisations. Constructions en béton armé. Bureau et chantier. Nord-ouest de la Suisse.

550. *Ingénieur constructeur* diplômé ayant au moins 10 ans de pratique, calculs statiques, béton armé. Bureau d'ingénieur de Zurich.

560. *Ingénieur constructeur* diplômé, éventuellement *technicien en constructions métalliques.* Calculs statiques et construction de charpentes métalliques. Pratique d'atelier et de montage si possible. Langues : allemande et française. Age de 30 à 40 ans, éventuellement davantage. Entrée immédiate. Ateliers de constructions métalliques de Suisse centrale.

Sont pourvus les numéros : 94, 462, 478, 484 488, 496, 510, 514.

DOCUMENTATION - INFORMATIONS DIVERSES

Régie : ANNONCES SUISSES S. A., à Lausanne, 8, Rue Centrale (Place Pépinet) qui fournit tous renseignements.

Le plus puissant alternateur de Suisse.

En 1888 les *Ateliers de construction Oerlikon* livraient aux prédécesseurs de la Société pour l'industrie de l'aluminium à Neuhausen une machine à courant continu de 120 kW, construite pour 6000 ampères et 24 volts. Ce générateur à courant continu — qui fonctionne encore aujourd'hui à Neuhausen — fut qualifié en son temps de *dynamo géante.*

Les progrès réalisés au cours de ces cinq dernières décades grâce aux recherches, à l'amélioration de la fabrication et au choix des matériaux toujours meilleurs, apparaît aujourd'hui de manière frappante à l'instant où les mêmes ateliers viennent de recevoir la commande de deux alternateurs triphasés de 47 500 kVA chacun — actuellement les plus puissants de Suisse —. Ces alternateurs « géants », destinés à la Centrale d'Innertkirchen, sont exécutés sur ordre des *Forces motrices de l'Oberhasli S. A.,* dont les Forces motrices bernoises détiennent le 50 % et les villes de Bâle, Berne et Zurich chacune le un sixième du capital-action.

La Centrale d'Innertkirchen constitue le deuxième palier des installations du Grimsel. La Centrale du premier palier, celle de Handeck, équipée de 4 alternateurs triphasés Oerlikon de 32 000 kVA chacun, est en service depuis plusieurs années.

Les nouveaux alternateurs sont entraînés par des turbines hydrauliques *Escher Wyss.* Tenant compte des circonstances locales à Innertkirchen, il a été prévu des groupes à arbre vertical, tournant à 428 tours par minute, d'où il résulte une vitesse périphérique normale du rotor de l'alternateur de près de 80 mètres par seconde, soit 274 km/h. Cependant comme les machines sont essayées à la vitesse dite d'emballement, c'est-à-dire au nombre de tours que pourrait atteindre le groupe lors d'une décharge brusque du générateur, ceux-ci doivent être construits pour 800 tours par minute au maximum, soit pour une vitesse périphérique du rotor d'environ 500 km/h. On peut concevoir dès lors à quels efforts énormes sont soumis les éléments de ces machines modernes. Chaque détail de construction doit être calculé soigneusement et seul l'emploi du meilleur matériel est admissible dans la fabrication. La solution est encore rendue plus difficile par le fait qu'il faut adapter les dimensions et les poids des divers organes de la machine aux possibilités locales de transport.

Le poids total de l'un de ces alternateurs est d'environ 250 tonnes, tandis que la pièce la plus lourde à transporter atteint encore le poids respectable de 70 tonnes. L'arbre en acier forgé mesure 12,7 m de long et pèse 23 000 kg en chiffre rond ; pour rendre possible son transport et son montage, il a fallu le subdiviser. La roue de la turbine Pelton sera montée en porte-à-faux à l'extrémité inférieure de l'arbre du générateur. L'ensemble tournant du groupe hydro-électrique, pesant 140 tonnes, est suspendu à une crapaudine montée sur le croisillon supérieur de l'alternateur.

La turbine et l'alternateur constituent un groupe d'une hauteur totale de 13 m environ. Les deux groupes sont noyés dans le plancher de la salle des machines, c'est-à-dire que dans cette dernière on n'aperçoit que les croisillons supérieurs avec les crapaudines et les excitatrices, tandis que les alternateurs et les turbines proprement dits sont montés dans le sous-sol de l'édifice. Les alternateurs triphasés sont de construction complètement fermée. La réfrigération de la partie active est assurée par de l'air mis en mouvement par un ventilateur adossé au rotor et refroidi dans un appareil spécial à circulation d'eau. Malgré le rendement élevé de ces générateurs, — il atteint 97,2 % à pleine charge, — il est nécessaire, vu leur puissance très élevée, d'éliminer environ 1100 kW de pertes, soit de disposer par seconde de 65 litres d'eau de refroidissement.

Rédaction : D. BONNARD, ingénieur. — Lausanne. Imprimerie La Concorde.