

Objekttyp: **AssociationNews**

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

Band (Jahr): **38 (1912)**

Heft 10

PDF erstellt am: **26.09.2024**

### **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.

N° 16. — La disposition des escaliers est excellente. Elle a permis de donner une hauteur suffisante au vestibule d'entrée. Les portes de service sont trop nombreuses; aucune d'entre elles n'est disposée de façon à permettre l'accès direct des marchandises par la rue de Malagnou. Le plan d'aménagement des abords pour la première étape est intéressant; il pourrait être exécuté à peu de frais. Le plan des bâtiments pour la seconde étape est excellent; il permet de développer les collections en reproduisant simplement les dispositions adoptées au début. En façade, le parti adopté est très simple. Le corps central n'a pas trop d'importance. Le détail est d'une sécheresse excessive. La silhouette des façades sur le boulevard Helvétique est trop découpée. Le fronton de l'aile augmente l'impression de hauteur produite par l'immense mur qui n'est pas soutenu par une terrasse. L'architecture des corps de bâtiment intermédiaire dans lequel se trouve le passage a été traitée avec négligence. Les façades du pavillon central au sud et au nord manquent d'unité. D'un côté les fenêtres ont des dimensions trop variées, de l'autre, il y a des différences d'échelle trop marquées entre les vides. La terrasse, sur rue de Malagnou avec sa ligne tranquille, accompagne bien la façade.

Après la critique, le Jury a procédé à un second tour d'élimination qui a fait tomber les projets n°s 7 et 13, puis à un troisième tour, dans lequel les projets n°s 2 et 5 ont été écartés.

Les six projets retenus au dernier examen ont été ensuite classés par ordre de mérite; le jury unanime n'a pas hésité à placer au premier rang le projet portant le n° 1. Après discussion, il a décidé de classer à la suite et sur le même rang les projets n°s 14 et 16, puis successivement les n°s 3, 6 et 10.

A la suite d'une nouvelle délibération, le Jury a décidé de décerner quatre prix à ceux des six projets qui dénotaient un véritable effort artistique et qui avaient respecté les grandes lignes du programme. Il a décidé en conséquence d'attribuer un premier prix au n° 1 : *Darwin*.

Des deuxième prix ex-aequo au n° 14 : *Granit*, et au n° 16 : *La Taupe*.

Un troisième prix au n° 3 : *Simplex* et, d'accorder des mentions au n° 10 : *Lux (II)* et au n° 6 : *Geoffroy de St-Hilaire*.

Le Jury a procédé ensuite à l'ouverture des plis cachetés. Le n° 1 : *Darwin* a pour auteur M. Maurice Braillard (prime fr. 3 000.—).

Le n° 14 : *Granit* a pour auteurs MM. Revilliod et Turetini, avec la collaboration de M. John Torcapel (prime fr. 1 500.—). Le n° 16 : *La Taupe* a pour auteur MM. L. et F. Fulpius (prime de fr. 1 500.—). Le n° 3 : *Simplex* a pour auteur M. Alf. Olivet avec la collaboration de M. Alexandre Camoletti (prime de fr. 1 000.—).

Conformément à l'article 10 du règlement du concours, le Jury indique au Conseil Administratif, dans le tableau suivant, le coût approximatif des projets primés, évalués en fixant le prix du mètre cube à fr. 25.—. Les cubes indiqués par les concurrents ont été vérifiés et rectifiés par le Service des Travaux. Le Jury estime qu'étant donnée la grande simplicité architecturale et constructive du projet qui a obtenu le premier prix, on pourrait l'exécuter avec les ressources prévues au programme tout en lui faisant subir les modifications que pourrait demander la Direction du Muséum.

Le n° 1 *Darwin*, cube 52075 à fr. 25 = fr. 1 300 000 environ.  
Le n° 14 *Granit*, 64147 m<sup>3</sup> » 25 = » 1 600 000 »  
Le n° 16 *La Taupe*, 62271 m<sup>3</sup> » 25 = » 1 555 000 »  
Le n° 3 *Simplex*, 64000 m<sup>3</sup> » 25 = » 1 600 000 »

En terminant son rapport, le Jury tient à constater que le concours a donné des résultats très satisfaisants. Un certain nombre de projets ont un réel mérite et démontrent une heureuse tendance à revenir aux formes simples et belles qui sont aujourd'hui, comme autrefois, les conditions essentielles de toute bonne architecture.

Genève, le 11 mars 1912.

Le Secrétaire,  
Camille MARTIN.

Le Président du Jury,  
LOUIS CHAUVET.

### Société fribourgeoise des ingénieurs et architectes.

Séance ordinaire du 9 février 1912.

Présidence : M. F. Broillet, architecte, vice-président.

Communication faite sur le projet d'une Usine hydro-électrique avec accumulation d'eau, au Gros-Mont, par H. Maurer, ingénieur.

Depuis l'année 1904, l'entreprise de Montbovon souffre chaque hiver de la pénurie d'eau. Elle manque de la quantité de force nécessaire pour desservir son important réseau et le déficit d'énergie croît chaque année en proportion du développement de ses principales branches d'exploitation : lumière, force motrice et traction.

Malheureusement, nos cours d'eau alpestres présentent tous, sans exception, l'inconvénient d'abonder en eau pendant l'été et de subir assez régulièrement une baisse prolongée en hiver. Or c'est précisément en hiver que la consommation d'énergie atteint le maximum, à cause de l'emploi simultané de la force motrice et de la lumière, le matin et le soir.

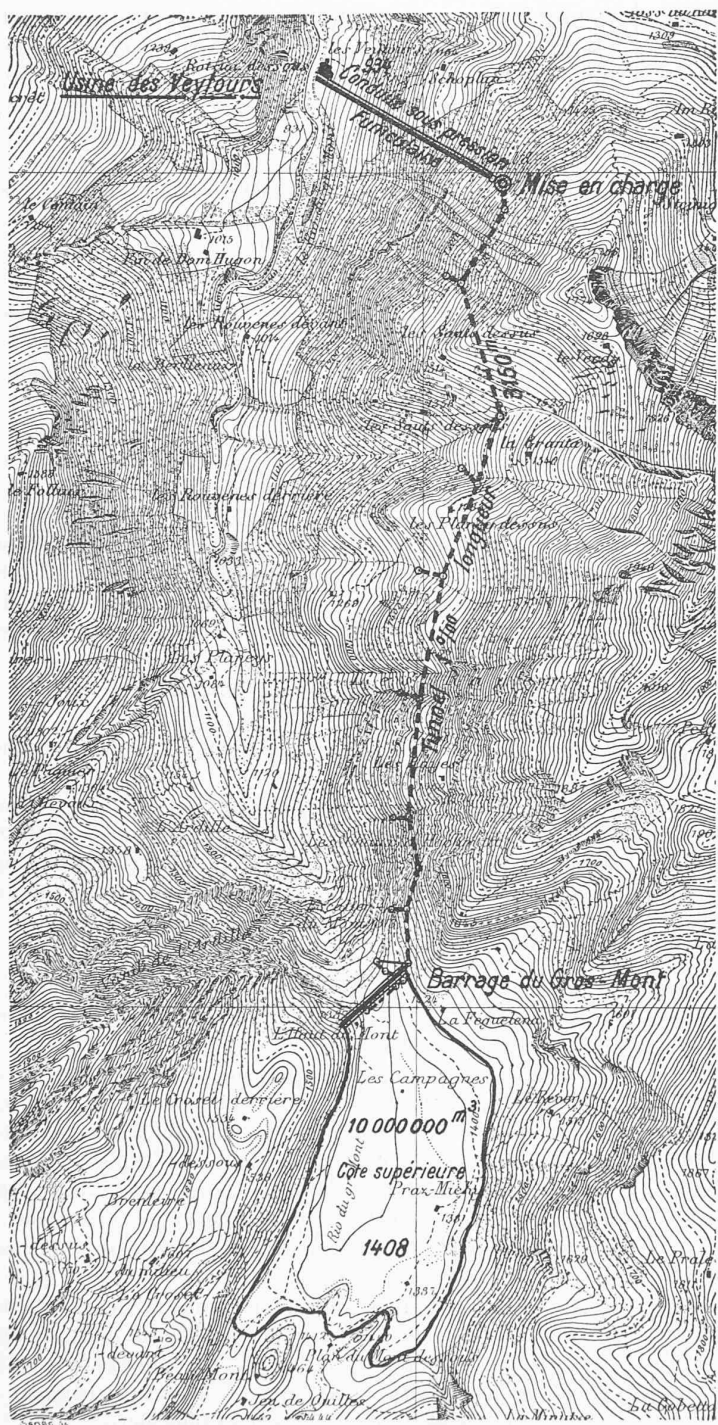
Le diagramme caractéristique de l'ensemble des usines électriques montre que la charge journalière peut s'élever du simple au quintuple et que la charge maximum va jusqu'au double de la charge moyenne journalière. On voit également que la moyenne de la consommation journalière est plus élevée en hiver qu'en été.

Il résulte du reste du XII<sup>me</sup> rapport de gestion de notre Société (1909) que l'usine hydraulique de Montbovon a fourni au réseau 10 400 000 kw.-heures, soit une moyenne journalière de 33 500 kw.-heures, pendant 270 jours où l'eau était suffisante, pour tomber à 15 000 kwh. journaliers, pendant environ 90 jours d'étiage, au cours desquels l'usine à vapeur de Romont était en fonction parallèlement à l'usine hydro-électrique. L'usine de Romont fournissant un total de 2 780 000 kw.-heures, soit 30 900 kw.-heures par jour, porta, pour les deux usines, la production moyenne journalière pour trois mois d'hiver à 45 900 kw.-heures.

Ces chiffres sont éloquentes. Ils nous démontrent :

1° Que la Société de Montbovon manque d'énergie électrique dans une mesure considérable pendant tout l'hiver; 2° Que ces installations hydrauliques actuelles sont insuffisantes pour faire face au maximum des besoins journaliers.

Il est dès lors indiqué que la Société de Montbovon s'assure au plus tôt de nouvelles ressources hydrauliques, dans des



Reproduit avec l'autorisation du Service topographique fédéral. 27. III. 12.

Bassin d'accumulation du Gros-Mont. — 1 : 25 000.

conditions de bon marché qui lui permettent un gain normal sur le prix de vente, qui est de 4,5 c. en moyenne le kw.-heure.

Le prix de revient du kw.-heure produit par l'usine à vapeur variant selon les conditions de marche entre 6,5 et 8,7 c., il ne peut être question d'utiliser cette usine d'une façon prolongée pour la production d'énergie électrique; elle doit garder sa destination primitive et servir d'usine de secours ou de réserve, en cas d'interruption du service hydraulique,

ou en cas d'épuisement complet de la source principale de force.

En démontrant la nécessité de construire une nouvelle usine hydraulique, nous démontrons en même temps, que, vu les conditions qu'elle doit remplir, il ne peut être question que d'une usine hydraulique disposant d'une accumulation d'eau, non seulement journalière, mais saisonnière.

Il serait, en effet, de mauvaise administration de se contenter de créer une seconde usine sur la même rivière, dont le caractère torrentiel est pour nous une source de mécomptes, et qui disparaît presque, au moment où nous en avons le plus besoins.

C'est donc d'une usine hydraulique à accumulation, parant aux inconvénient que nous avons exposés, qu'il est question dans l'étude qui suit.

#### L'emplacement de la future usine.

Poursuivant la solution du problème qui porte entièrement remède aux inconvénients des conditions actuelles d'exploitation, nous avons entrepris une étude hydrologique complète de tous les cours d'eau de notre canton.

La levée des profils en long de la Sarine et de tous ses affluents nous permit d'abord de connaître l'importance, l'étendue et la position géographique de toutes les chutes, de tous les rapides et paliers existants et disponibles. Nous fûmes amenés à relever particulièrement tous les emplacements où un palier est suivi d'une chute importante.

Entre les différentes solutions qui s'offraient, nous avons, après nous être orientés au point de vue de l'hydrométrie des bassins d'alimentation, fixé notre choix sur le Gros-Mont.

Le Gros-Mont offre l'avantage de permettre facilement l'établissement d'une accumulation respectable, avec une chute importante, qui seraient largement suffisante pour les besoins actuels et coûteraient relativement peu, en égard à la capacité du bassin.

Le cours d'eau à utiliser est le Rio du Gros-Mont, qui prend naissance aux flancs de la chaîne de montagne formée par les Cornes d'Aubert, les Pucelles et la Dent de Savigny, à une altitude d'environ 1 700 m., d'où il se précipite dans la plaine du Gros-Mont, vaste cuvette à fond marécageux, où se réunissent toutes les sources et tous les écoulements pluvieux d'un bassin d'alimentation naturel de plus de 6 km<sup>2</sup> de surface.

#### L'accumulation hydraulique.

La plaine du Gros-Mont se prête admirablement à la création d'un lac artificiel; son fond, presque plat, se trouve à la cote 1 380 m. Elle a dû être selon tous les indices, le fond d'un ancien lac qui se forma à la suite du retrait des glaciers. L'écoulement s'est effectué par-dessus le banc de rochers qui relie les contreforts de la Dent de Brenleire et de la Hochmatt. Par érosion d'abord et par la main de l'homme, plus tard, l'entaille par laquelle s'écoule aujourd'hui

d'hui l'eau a permis au lac de se vider. Il reste néanmoins un marais dont la couche de tourbe repose sur un fond épais d'argile plastique (terre grasse) qui lui assure une parfaite étanchéité.

L'examen des accotements n'a rien relevé qui fasse craindre des infiltrations ou des voies d'eau, de sorte que cette cuvette nous paraît parfaitement propre à retenir une couche d'eau de 25 m. de profondeur environ.

Un barrage d'une hauteur moyenne de 18 m. fermera la vallée et sera arasé à la cote de 1 408 m. Le lac qui sera ainsi formé aura un volume approximatif de 10 000 000 m<sup>3</sup> et une surface de 591 000 m<sup>2</sup>.

Nous renvoyons ici au rapport géologique de M. le professeur Dr de Girard qui ne voit aucun inconvénient sérieux à l'établissement de l'accumulation projetée.

Beaucoup de gens, faute d'être éclairés, craignent la création de lacs artificiels et conseillent de n'utiliser que des lacs naturels comme bassins d'accumulation. Nous nous permettons d'être d'un avis contraire. La presque totalité des lacs alpestres se sont créés accidentellement par suite de catastrophes et d'éboulements qui ont barré des vallées. Ces barrages naturels, malgré leur composition de matières variées et incohérentes, ont cependant suffi à retenir les eaux et se sont montrés partout étanches. Citons les lacs d'Arnon, d'Oeschinen, de Lauenen, de Poschiavo, du Kloental, etc. Mais la plupart de ces lacs ne possèdent pas une capacité suffisante pour servir efficacement d'accumulation saisonnière; alors on est obligé de procéder au travail délicat et hasardeux de l'exhaussement des barrages naturels composés d'éboulis, au moyen de barrages artificiels en maçonnerie ou de digues en terre-plein.

Nous estimons qu'il est bien plus logique et plus sûr de choisir pour l'accumulation, des vallées larges et élevées, qu'on peut fermer à un endroit d'étranglement naturel, au moyen de barrages en maçonnerie assis à même le rocher. Outre l'avantage de la sécurité, ce système présente la supériorité de pouvoir donner au lac une capacité correspondant à son bassin de réception et de tirer ainsi tout le profit possible de la précipitation atmosphérique annuelle. Ajoutons que les rives des lacs naturels par le fait qu'ils contribuent à la beauté du site, sont presque toujours habitées; de ce fait, l'augmentation de la capacité de ces bassins est, sinon impossible, du moins très onéreuse.

Au point de vue de l'étanchéité des accotements, nous ne craignons aucun mécompte. La nature du sol que M. de Girard a minutieusement étudiée, nous rassure complètement. Si d'ailleurs, contre toute attente, il devait se produire sur les bords des fuites, des infiltrations ou des voies d'eau, il serait facile de les découvrir et de les boucher, travail qui a été fait sur une grande échelle aux lacs de Joux et des Brenets.

Nous avons donc l'intime conviction que la création d'un lac artificiel au Gros-Mont est une chose parfaitement faisable et que le futur bassin n'offre aucun risque au point de vue de l'étanchéité.

#### Précipitation annuelle.

La statistique publiée par le bureau météorologique fédéral de Zurich nous apprend quelle quantité moyenne d'eau pluviale se précipite chaque année dans les diverses contrées de la Suisse. Dans la contrée qui nous occupe, il existe des postes d'observation à la Valsainte, à Bellegarde, au Châtelet,

à Château-d'Oex, etc. Afin d'être assurés de l'exacte interprétation de cette statistique, nous nous sommes adressés au susdit Institut fédéral, en lui soumettant notre projet et le priant de nous donner son préavis quant à la quantité de précipitation sur laquelle nous pourrions baser nos calculs. Il résulte de son rapport, que nous pouvons admettre, au bas mot, une colonne pluviométrique de 1 500 à 1 600 mm. Nous admettons pour nos calculs le chiffre moyen de 1 550 mm.

#### Bassin de réception.

Nous avons bénéficié du bienveillant concours du bureau hydrographique fédéral de Berne pour déterminer la valeur et l'étendue utile des bassins de réception qui pourront devenir tributaires du lac artificiel du Gros-Mont. Le Directeur de ce bureau, M. le Dr Epper, s'est rendu en personne sur les lieux, le 23 octobre 1909 et, le 11 janvier écoulé, il nous a adressé un rapport circonstancié sur la question soumise.

M. le Dr Epper fait d'abord ressortir que, outre le bassin de réception naturel, d'une superficie de 6 km<sup>2</sup>, il serait facile de conduire au Gros-Mont les eaux d'autres bassins, dont l'altitude permettrait l'écoulement dans le lac projeté. Il s'agit :

1° De la zone du Rio des Morthveys, d'une surface de 4,3 km<sup>2</sup>;

2° De la zone du ruisseau des Planeys ou des Audèches, de 2,3 km<sup>2</sup>;

3° De la zone supérieur du Rio du Petit-Mont, de 8,3 km<sup>2</sup>;

La surface totale de tous ces bassins serait de 20,9 km<sup>2</sup>. En multipliant cette surface utile par la précipitation moyenne annuelle déterminée ci-haut (1 550 mm.) nous arrivons, comme volume annuel, au chiffre formidable de :

$$20,9 \times 15,5 \times 1\,000\,000 = 32\,395\,000 \text{ m}^3.$$

En déduisant de ce chiffre le 20 % pour l'évaporation et les infiltrations, il nous resterait un volume utile maximum de 25 916 000 de m<sup>3</sup> en chiffre rond.

Il va de soi que nous ne songeons pas à utiliser immédiatement une telle force hydraulique; nous nous contenterions d'un volume suffisant pour les besoins actuels de notre entreprise, mais en prenant d'ores et déjà nos dispositions pour parer aux besoins futurs qui ne tarderont pas à surgir. Nous estimons qu'un volume de 10 000 000 m<sup>3</sup>, utilisés dans un espace de temps de 120 jours, doit largement suffire aux besoins présents. Toutefois, nous ferons remarquer que, en restreignant le volume, nous augmentons fatalement le prix d'unité du cheval-an créé. Comme, d'autre part, il nous importe de posséder de l'énergie en suffisance pendant l'époque des basses eaux, on peut admettre, pendant ce temps, un prix de revient légèrement plus élevé.

Partant avec nous de ce point de vue, M. le Dr Epper s'exprime comme suit au début de son rapport: « Lors de l'expertise du 23 octobre 1909, le soussigné a pu se convaincre de suite que l'installation projetée devait être considérée comme une entreprise rationnelle et capable de donner de bons résultats. En particulier, il semble que l'endroit de la vallée, choisi comme emplacement pour le bassin d'accumulation, remplit toutes les conditions voulues, tant hydrauliques que géologiques. »

#### Force disponible.

Le volume d'eau accumulé serait donc de 10 000 000 m<sup>3</sup>, y compris l'adduction d'eau pendant la période d'utilisation,



soit 4 mois environ ; ce qui correspond à un débit de 1 m<sup>3</sup> à la seconde pendant 10 000 000 de secondes ou 120 jours de 24 heures.

La cote moyenne du niveau du lac artificiel est de 1400.

Cote de l'axe des turbines : 934.

D'où, chute brute : 466 m.

Perte de charge moyenne, tunnel et conduite sous pression : 6 m.

Chute nette 460 m. (Rendement des turbines 80 %).

Puissance :  $\frac{460 \times 1,00 \times 1,000}{75} \times 0,8 = 4907$  HP.

ou  $\frac{4907 \times 736}{1000} = 3620$  kilowatts.

#### Quantité d'énergie électrique.

L'emploi constant de 1 m<sup>3</sup> d'eau à la seconde, nécessaire pour produire la puissance ci-dessus, permettrait une marche continue de 10 000 000 de secondes, soit en chiffre rond, 120 jours de 24 heures. La quantité totale d'énergie produite pendant ce laps de temps serait donc de :

$$3620 \times 120 \times 24 = 10\,000\,000 \text{ kw.-heures.}$$

En d'autres termes, en raison d'une chute nette de 460 m., 1 m<sup>3</sup> d'eau produit l'énergie de 1 kw.-heure.

C'est ce chiffre de 10 000 000 kw.-heures que nous admettrons comme produit annuel dans le calcul du rendement.

Afin de répondre aux exigences plus considérables des heures d'éclairage, toutes nos installations sont calculées pour pouvoir produire le double de la puissance moyenne, soit 10,000 HP au moins. *(A suivre.)*

### Société suisse des ingénieurs et architectes.

#### Circulaire du Comité central aux Sections.

Honorés Collègues,

Nous avons le plaisir de vous informer que, le 3 mai, une Section schaffhouseoise de la S. I. A. s'est constituée, qui compte actuellement 35 membres.

Le Comité est composé de MM. Schæfle, ingénieur, président; Gysel, ingénieur de la ville; Werner et Tappolet, architectes et Frey, ingénieur.

Le Comité central au nom de tous les membres de la Société, fait des vœux pour la prospérité de la nouvelle Section.

Avec considération distinguée.

Au nom du Comité central :

*Le Président,*

H. PETER.

*Le Secrétaire.*

A. HERRY.

Zurich, 7 mai 1912.

*Le Secrétariat de la Société suisse des ingénieurs et architectes sera transféré à partir du 28 mai courant à la Paradeplatz, 2, Zurich I.*

### BIBLIOGRAPHIE

**Traité de chimie générale**, par W. Nernst. Traduit par Corvisy sur la 6<sup>e</sup> édition allemande. — Hermann et fils, éditeurs Paris.

Le deuxième et dernier volume de la traduction française

du beau traité de chimie générale de W. Nernst est entièrement consacré à l'étude des transformations de la matière et de l'énergie et constitue en définitive une théorie générale de l'affinité.

Il est divisé en deux livres, dont le premier a plus particulièrement pour objet l'étude des transformations de la matière. La théorie moléculaire y joue un rôle considérable et permet à l'auteur d'établir d'une manière très simple et très claire la loi de l'action des masses, les règles de la statique chimique en systèmes homogènes et hétérogènes, ainsi que celles de l'équilibre des solutions salines. La cinétique chimique, essentiellement basée sur l'hypothèse de Guldberg et Wage, en vertu de laquelle la vitesse d'une réaction en milieu homogène doit être considérée comme la différence des vitesses de deux réactions inverses l'une de l'autre, termine ce premier livre.

Le deuxième livre porte comme titre : les transformations de l'énergie. Il étudie l'influence que peuvent avoir, sur l'état d'équilibre et la vitesse de réaction d'un système chimique, tous les facteurs dont l'action peut être assimilée à celle d'un apport positif ou négatif d'énergie extérieure. Parmi ces facteurs, la température et la pression ont une influence prépondérante ou mieux connue dont l'étude constitue le domaine de la thermochimie à laquelle les cinq premiers chapitres de ce livre sont consacrés. Les deux derniers chapitres exposent, en revanche, les théories de l'électrochimie et de la photochimie. La thermodynamique, qui avait paru un instant céder le pas aux théories moléculaires, reprend dans tout ce deuxième livre le grand rôle directeur qu'elle avait déjà joué dans le premier volume.

A ce propos, il convient d'insister sur le fait déjà signalé que l'opposition que l'on s'est plu quelquefois à relever entre le point de vue thermodynamique et le point de vue de la théorie moléculaire, n'existe pas pour M. Nernst. Aussi voit-on l'auteur adopter successivement ou même simultanément l'un et l'autre de ces points de vue, ce qui donne à son ouvrage un caractère bien particulier et à coup sûr original. Au reste, quelle que soit l'opinion qu'on professe, il faut bien, en présence des résultats obtenus par l'application de cette méthode, reconnaître qu'elle pouvait ou même devait être suivie.

Ajoutons encore que non content de traduire fidèlement la pensée de l'auteur, M. Corvisy a complété heureusement son ouvrage à l'aide de notes dans lesquelles il expose en particulier les récentes recherches de M. Fouard sur la construction de membranes semi-perméables capables de résister à des pressions de plusieurs atmosphères, ainsi que la remarquable méthode indiquée par J. Perrin pour la détermination de la constante d'Avogadro. R.

**Armatures aux efforts de glissement.** 2<sup>me</sup> partie. **Essais de béton armé du laboratoire royal de Stuttgart.** Rapport de M. C. Bach, D<sup>r</sup> ing. professeur, et de M. O. Graf, ingénieur.

Edition W. Ernst, Berlin, 205 pages et 298 fig. Broché, 14 M.

La première série de résultats nous avait donné la forte impression d'un résultat nettement favorable à l'influence des étriers et des crochets, quels qu'ils soient. L'armature droite, dépourvue de ces deux moyens d'arrêt, se trouvait vite impuissante, et le kilo de métal employé en armature secondaire indiquait un degré surprenant d'utilité.