Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande

Band: 57 (1931)

Heft: 3

Artikel: Etude théorique et expérimentale des dalles plates à champignons et de leurs lignes d'appui

Autor: Paris, A.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-44126

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: 09.12.2025

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

le tableau suivant qui résume les essais de l'un des alternateurs.

Puiss. débitée kw	Cos. φ	Pertes mesurées				Rendements	
		Cuivre et pertes supplémentaires kw	Fer frottement et ventilation kw	Circuit d'excitation kw	Total kw	Déduits de ces mesures	Garantis
2240	0,8	67,45	59,00	29,04	155,40	0,937	0,934
2240	1	43,15	»	14,32	116,47	0,952	0,950
2400	0,8	77,80	»	31,26	168,06	0,934	0,935
2400	1	49,50	»	15,31	123,81	0,950	0,950
2480	0,8	83,10	»	31,51	173,61	0,936	0,934
2480	1	53,10	»	15,73	127,83	0,952	0,950
1680	0,8	38,0	»	21,77	118,77	0,935	0,924
1680	1	24,4	»	12,44	95,84	0,947	0,936
1120	0,8	17,0	»	16,90	92,90	0,923	0,901
1120	1	10,80	»	11,02	80,82	0,933	0,911

Au cours d'un essai de durée fait ultérieurement sur le réseau, les échauffements sont restés nettement inférieurs aux garanties.

Les essais de marche en parallèle avec les groupes turbo-alternateurs, puis avec l'usine de Chèvres ont été d'emblée satisfaisants ; la stabilité de marche et la répartition de la charge entre les différentes sources d'énergie

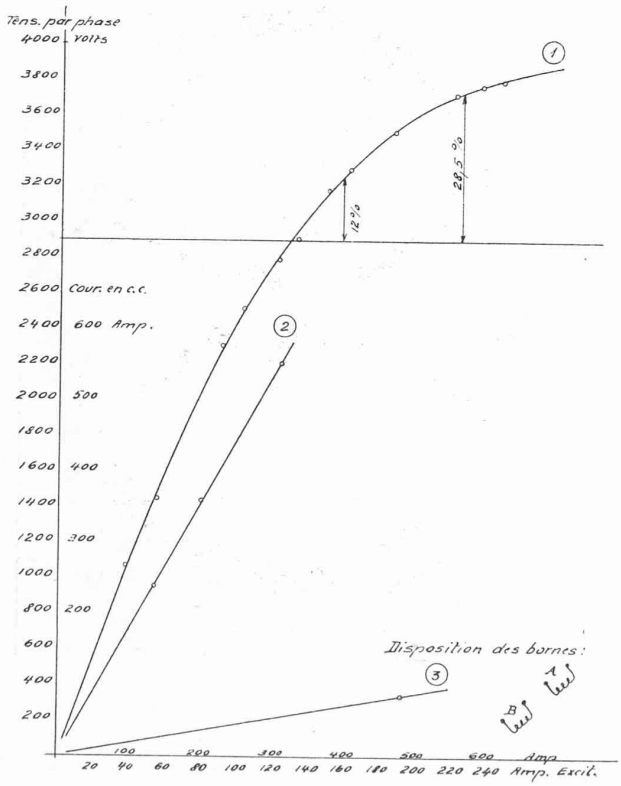


Fig. 12. — Caractéristiques de l'alternateur.

Alternateur triphasé 2 × 2900 V, 483 A, 125 t. min, 2800 kVA.
1. Caractéristique à vide à 125 t. min.
2. Caractéristique en c. circ. à 125 t. min.
3. Impédance à 50 pér.
Résistance ohmique à 14° de la roue polaire, 0,381 Ω ; de l'enroulement du stator, phase A, 0,0634 Ω, phase B, 0,0634 Ω.
Entrefer variant entre 4,5 et 5,2 mm.

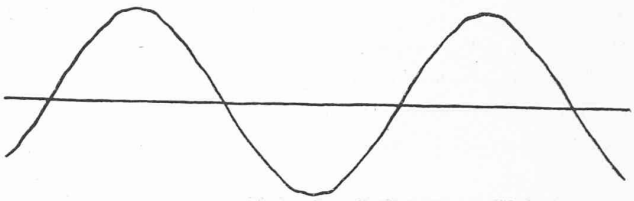


Fig. 13. — Relevé oscillographique de la courbe de tension.

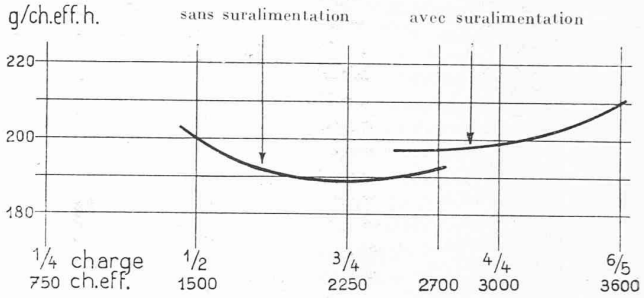


Fig. 14. — Moteur Diesel-Sulzer de 3000 ch. effectifs.
Courbe de consommation de combustible.

sont facilement obtenues au moyen de l'appareillage de réglage automatique prévu.

Conclusions.

Les groupes Diesel furent dès leur achèvement et pendant la première partie de l'hiver 1928-29 mis régulièrement en service à la pointe du soir, tant pour en vérifier le fonctionnement que pour habituer le personnel à leur service et à leur entretien.

Depuis cette époque ces machines sont utilisées à intervalles réguliers pour le service des pointes, de manière à vérifier constamment si elles sont en bon état de fonctionnement. A diverses occasions il a été nécessaire de les mettre en marche rapidement pour les faire intervenir comme réserve en cas d'accident. Dans toutes ces circonstances, l'installation a toujours rendu, grâce à sa grande souplesse, tous les services que l'on en attendait.

Les études de cette installation ont été dirigées par M. J. Pronier, ingénieur chef de division au Service de l'Electricité, et M. R. Leroy, ingénieur, qui ont surveillé avec M. G. Wenger, chef d'usine, les travaux de montage et ont collaboré à la rédaction de la présente note.

Etude théorique et expérimentale des dalles plates à champignons et de leurs lignes d'appui,

par A. PARIS, ingénieur,
professeur à l'Université de Lausanne.

Une dalle plate reposant librement, ou non, sur des murs, des sommiers et des piliers isolés, peut présenter une distribution régulière en rectangles, voire en carrés, ou une disposition oblique, radiale ou même tout à fait arbitraire des lignes et des points d'appui.

En tout état de cause, et dans le cas d'un plan rectangulaire, nous pourrons distinguer les panneaux à contour convexe des types que voici :

1. Panneau normal de dalle champignon ; appui sur 4 colonnes.
2. Panneau bordure, appui sur 1 mur ou sommier et 2 colonnes.
3. Panneau d'angle, appui sur 2 murs contigus et 1 colonne.
4. Panneau en retrait, appui sur 3 murs.
5. Dalle plate appuyée sur tout son pourtour.
6. Dalle appuyée sur 2 murs opposés.
7. Panneau en encorbellement, libre sur un côté.
8. Panneau en encorbellement, appuyé sur une ligne.
9. Panneau en encorbellement, appuyé sur une ligne et un point.
10. Panneau en encorbellement appuyé sur deux lignes contiguës.

Tous ces types de panneaux, réguliers ou non, peuvent être affectés d'encastrements parfaits dans de gros murs chargés (avec ' dans le croquis), de continuité sur ligne rigide (avec '') ou faire attache d'encorbellement (avec ''').

La seule condition générale imposée à ce système, pour que son calcul soit toujours possible, consiste dans la situation des lignes et des points d'appui dans un même plan, perpendiculaire à la direction des charges, c'est-à-dire généralement horizontal. Les charges peuvent être réparties ou concentrées, symétriques ou non, l'équilibre du système n'en est affecté que par la forme des lignes de moments. Les charges absolument concentrées n'existent pas ; on les remplace donc par des charges réparties sur un élément de surface, comme le fait le Dr Lewe (Pilzdecken) ou sur quelques points convenables, selon le procédé du Dr Marcus (Elastische Gewebe).

La première méthode de calcul des dalles plates, fait appel aux séries trigonométriques, appropriées aux cas où la symétrie des charges et des appuis concorde avec celle des développements mathématiques dans les deux directions orthogonales.

La seconde méthode généralise aux plaques les propriétés du funiculaire dans la flexion des systèmes à deux dimensions ; elle voit donc l'équilibre des charges, concentrées aux nœuds du treillis, dans l'action des fils des funiculaires entrecroisés.

Nous utiliserons cette seconde méthode, et plus particulièrement le treillis à mailles rectangulaires, que le directeur de la *Huta* a spécialement étudié dans son ouvrage sur les « Elastische Gewebe » ; nous en étendrons l'application aux problèmes de la continuité.

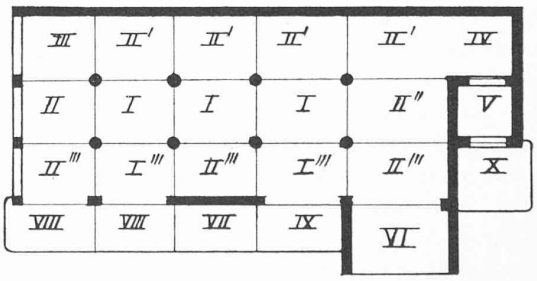
Le Dr Marcus a envisagé surtout les secteurs normaux du type I, isolés ou continus, mais dans des conditions de symétrie qui permettent une étude d'ensemble.

Nous nous appuierons sur les résultats obtenus par cet auteur pour étudier le problème de la continuité en lui-même, c'est-à-dire conditionné par l'élasticité et les charges des panneaux intéressés ; abstraction faite des lignes de contact, les dimensions et les charges des panneaux intéressés peuvent donc être indépendantes les unes des autres, comme c'est le cas le plus fréquent dans la réalité.

La *condition de continuité* consiste en ce que deux panneaux, déformés indépendamment le long de leur ligne de contact, sont ramenés par les tensions intérieures à coïncider en tous points de cette ligne, tant en ordonnées verticales qu'en leurs tangentes communes. Ces deux conditions sont réalisées au calcul par l'action de groupes d'un couple et d'une paire d'efforts tranchants, chargés de rétablir en un nombre suffisant de points la continuité préalable.

La continuité des systèmes plans est un problème en général simple, puisque la permanence des sections planes permet l'introduction de l'ellipse d'élasticité du Dr W. Ritter, ou des tracés linéaires qui en dérivent. Même le cas de déformabilité verticale des appuis trouve une solution relativement aisée par cette méthode élégante. La déformation dans l'espace complique fort le problème, par la multiplicité des solidarités longitudinales et transversales. Le principe posé par le Dr Marcus, de la substitution du treillis élastique à la membrane, s'applique aussi ici avec fruit, et permet de dresser le tableau, souvent fort chargé du reste, des équations de condition au contour d'un panneau de la dalle plate continue. Ces conditions dépendent de la nature des appuis : libres, élastiques ou rigidement encastrés ; lignes libres flottantes, points isolés ; piliers rigides ou flexibles, ou autres. On peut donc résoudre le problème de la dalle plate dans n'importe quelle distribution des lignes et des points d'appui, dès que les conditions au contour admettent une expression mathématique fermée. Seule la complication du régime peut devenir un obstacle, non un empêchement absolu.

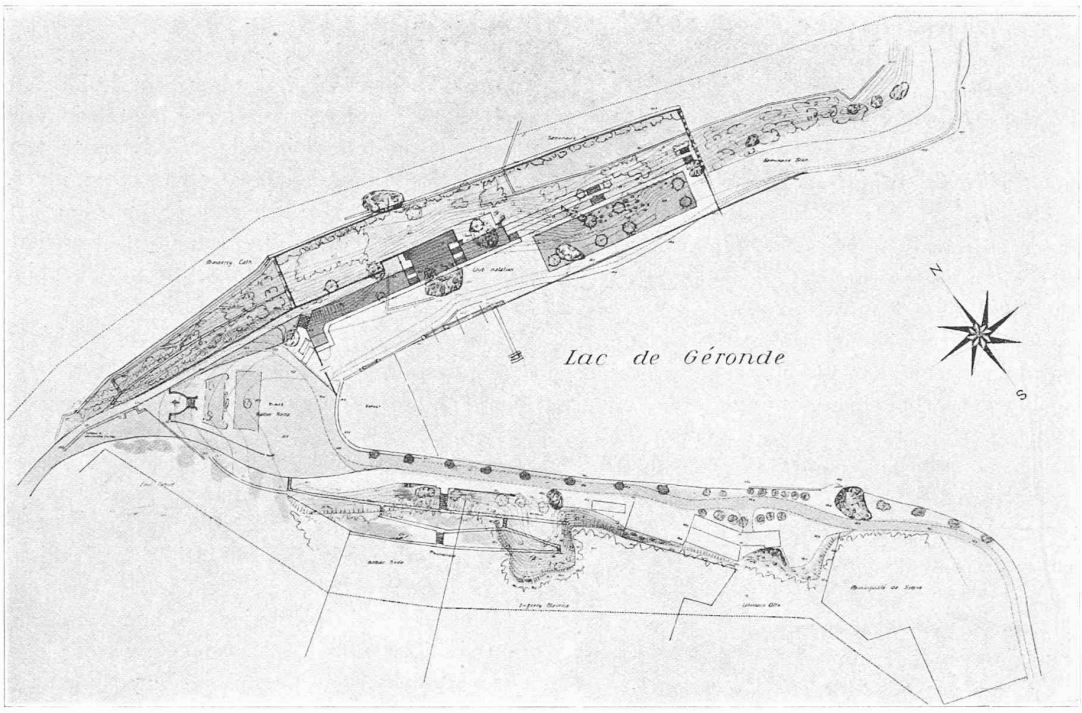
Le schéma ci-contre indique les dix types de panneaux élémentaires ; partant du 1 (panneau normal sur quatre colonnes), passant avec 2 à 6 par l'intervention progressive des lignes d'appui, il donne de 7 à 10 les modes prin-



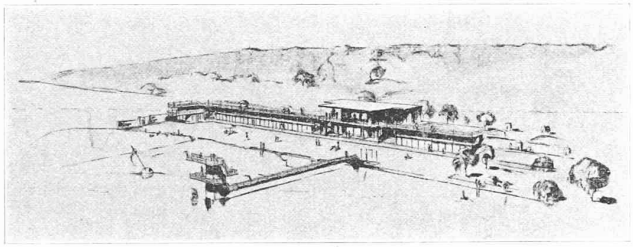
cipaux d'encorbellement. Tous ces cas sont mathématiquement solubles par le calcul général des continuités, auquel nous aurons l'occasion de revenir ici.

Notons seulement que les lignes de moments, décelées par la généralisation de la méthode du Dr Marcus, permettent de dimensionner économiquement, mais logiquement et avec parfaite sécurité, aussi bien l'intérieur des panneaux et les lignes d'entrecolonnement, que la

CONCOURS POUR LA PLAGE DE GÉRONDE (SIERRE)



Plan de situation. — Echelle 1 : 2000.



Perspective.

IIe prix *ex æquo*,
projet « Zinal », de M. *A Wœlflé*,
architecte, à Lausanne.

face supérieure de la dalle au droit des chapiteaux et sous l'influence des encorbellements divers.

L'armature bien comprise peut alors se placer principalement dans deux directions simplement orthogonales, comme le veut une bonne marche du chantier et une position avantageuse des aciers ; on relègue alors au-dessus des chapiteaux et auprès des angles des murs les armatures diagonales, destinées à combattre les moments obliques, signes des torsions essentielles au problème de la plaque.

Lausanne, janvier 1931.

(A suivre.)

Concours d'idées pour la Plage de Géronde.

(Suite et fin.) [1]

2. *Ex æquo : Zinal* et *Suzanne.* — De l'avis du Jury, le projet « Zinal » offre la meilleure utilisation exclusive de la rive nord du lac. Ce projet bien présenté a des qualités soit comme plan soit comme architecture. Le projet « Suzanne » est une variante de la solution du projet primé en premier rang, il s'adapte cependant moins bien à la topographie du terrain.

A ces deux concurrents classés ex æquo il est remis un prix de 350 francs.

Le Jury retient le projet *Pad* qui offre de jolies qualités d'adaptation au terrain. Il est sobre de ligne et pouvant rendre des services au Comité du C. N. S., le jury en recommande l'acquisition pour le prix de 100 francs.

Ce classement exécuté, le Jury procède à l'ouverture des enveloppes des projets primés.

Le résultat est le suivant :

1er prix : M. *Hans Biéri*, architecte à La Chaux-de-Fonds.

2e prix *ex æquo* : M. *Albert Wœlflé*, architecte, Lausanne ; M. *Pierre Cahorn*, architecte, Genève.

Le projet proposé pour l'achat (« Pad ») est présenté par l'*Association professionnelle des dessinateurs et techniciens*, à Lausanne.

[1] Voir *Bulletin technique* du 24 janvier 1931, page 24.