

Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 85 (1959)
Heft: 3

Artikel: Actualité industrielle (2)
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-64106>

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: 26.01.2026

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

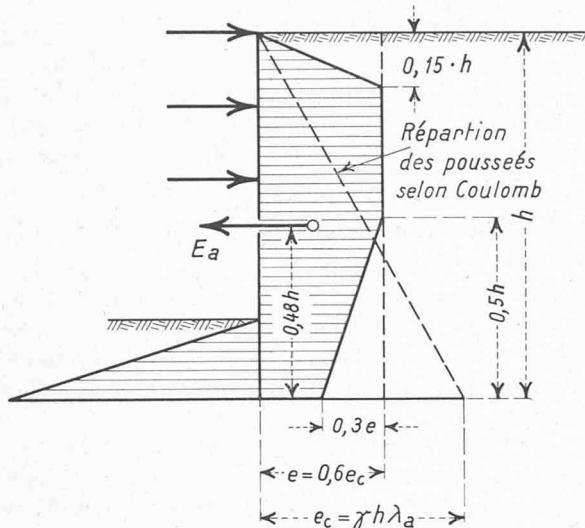


Fig. 9. — Exemple d'une hypothèse sur la répartition de la poussée des terres sur l'enceinte d'une fouille. (Publication de E. Menzenbach, Heft Nr. 18 de *Mitteilungen aus dem Institut für Verkehrswasserbau, Grundbau und Bodenmechanik der Technischen Hochschule, Aachen.*)

de la pression spécifique. La figure 9 représente un diagramme de poussée à la base de calculs pour des palplanches.

Il est indispensable d'introduire les frottements réels entre paroi et sol, en particulier pour les butées, sinon le calcul donne des résultats trop favorables. (Voir tables Caquot/Kérisel, 1955.)

Rappelons que la fiche d'une enceinte est déterminée dans la plupart des cas, dans nos terrains, par les conditions de stabilité hydrauliques, c'est-à-dire une sécurité suffisante contre le danger de renard (hydraulischer Grundbruch). Les coefficients de sécurité communément introduits dans les calculs — allant de 2 pour des graviers à 4 pour des limons — découlent de l'expérience. Ils tiennent compte de l'hétérogénéité du sous-sol et des perturbations inévitables lors de l'exécution de l'enceinte. Le sol est généralement anisotrope au point de vue hydraulique. Les pertes de charge s'additionnent à la poussée des terres et diminuent la valeur de la butée à l'intérieur de la fouille. Le danger du renard est particulièrement grand lorsque l'excavation passe une couche imperméable (d'argile par exemple) pour entrer dans un limon sous-jacent.

Le contrôle par calcul de la stabilité statique du fond de la fouille n'entre en considération que pour des dimensions importantes ou de grandes profondeurs. L'Institut géotechnique à Oslo a développé dernièrement une théorie à ce sujet établie sur les conditions d'équilibre le long de surfaces de glissement.

La variation saisonnière de la cohésion a été mesurée dans les sols cohésifs. Cet effet peut être important pour des fouilles de longue durée.

f) Poussées et butées sur l'ouvrage définitif

On recommande d'introduire les coefficients de poussée et butée *au repos*. Terzaghi donne des valeurs $K_o = 0,4 - 0,5$ pour sols non cohésifs, respectivement $0,8 - 1,0$ pour sols cohésifs. La poussée est alors $p = K_o \cdot \gamma \cdot t$.

g) Applications particulières

Comme nous l'avons relevé au début de notre exposé, la fondation de remblais et de routes procède des mêmes lois que les fondations sur radier souple. L'influence des talus sur la stabilité et sur les tassements a été étudiée depuis fort longtemps (Carothers, Jurgenson, 1936).

En général, des déformations beaucoup plus importantes que pour les édifices sont tolérables. Il y a avantage cependant pour les routes à procéder à la mise en charge d'un sous-sol compressible sous un remblai le plus tôt possible. Des repères de tassement renseigneront sur le déroulement effectif des déformations dans le temps.

Les revêtements rigides de pistes d'envol et de routes sont soumis à des sollicitations essentiellement dynamiques. Un nouveau chapitre s'ouvre pour la mécanique des sols dans ce domaine, puisqu'il s'agit d'abord de mettre au point les méthodes et l'appareillage permettant de déterminer les propriétés mécaniques des sols sous des efforts répétés.

En guise de conclusion, je voudrais rappeler que l'ingénieur s'attache à dominer les forces de la nature et à les asservir pour augmenter son bien-être. Une solution à un problème de fondation est techniquement bonne et économique si tous les facteurs à considérer ont été examinés objectivement et en connaissance de cause. La géotechnique, comme toute science, s'efforce de remplacer l'empirisme par des lois découlant des propriétés de la matière et de son comportement. La complexité même de cette matière, à laquelle s'ajoute la variabilité de sa nature, déconcertent le novice et rendent prudent l'homme averti. Si les solutions de principe en matière de fondation sont restées sensiblement les mêmes au cours des âges, le technicien d'aujourd'hui possède à l'égard de son prédécesseur le grand avantage de connaître — par la géotechnique — les raisons du comportement du sol. Il est ainsi à même d'apprécier l'exactitude des hypothèses simplificatrices à la base de ses calculs.

ACTUALITÉ INDUSTRIELLE 2

1. MACHINES HYDRAULIQUES

Réduction de poids et des pertes d'énergie dans les collecteurs pour usines hydro-électriques

Bulletin Escher-Wyss, 1958/1. A. Süss et Dr Hassan.

Les collecteurs sont généralement plus sollicités que les conduites, ce qui ne devrait pas être le cas, car la sécurité d'une installation dépend de son point le plus faible

et il n'y a pas de raison pour admettre un point faible dans le collecteur.

Pour renforcer ces parties de conduites, on installe des renforcements généralement extérieurs. Mais la répartition des tensions est mal connue et des renforcements trop gros et inadaptés sont souvent construits.

Escher Wyss a étudié sur modèle le comportement

des culottes aussi bien du point de vue répartition des tensions que de celui de l'hydrodynamique. Les schémas et résultats donnés dans la revue doivent amener à la réalisation de collecteurs plus économiques.

2. INDUSTRIE

Compresseur à piston à labyrinthe pour la production de gaz comprimés sans vapeur d'huile

Revue technique Sulzer, 1958/2.

Les compresseurs à piston classiques ont le désavantage de laisser échapper les vapeurs de leur huile de graissage dans le gaz à comprimer. Ces vapeurs sont nuisibles, entre autres dans l'industrie alimentaire et pour la production de certains gaz surcomprimés.

A la suite de recherches sur les labyrinthes entreprises par Sulzer et qui ont abouti au dépôt d'un brevet en 1935 déjà, une étude pour utiliser ce dernier dans les compresseurs à piston a abouti à la construction du type actuel, qui est fabriqué en série.

La crosse est guidée par une glissière en croix, mais le piston ne fonctionne plus comme second guide, il ne touche pas la chemise, un palier spécial juste au-dessous du point mort bas l'en empêche. De cette façon, il n'est plus nécessaire de lubrifier le piston (l'huile est éliminée). Le nouveau problème est alors d'assurer l'étanchéité ; la solution a été trouvée en utilisant le labyrinthe breveté, dont le profil a été donné au piston.

Des compresseurs à double effet ont été réalisés sur le même principe.

L'article pose également les questions de réglage et donne des exemples d'application de cette machine.

Un article de M. Yian-Nian Chen, étudiant dynamiquement le système piston-tige, complète d'une façon théorique la présentation de ce nouveau compresseur. Les résultats des essais ont été comparés à ceux du calcul, l'écart enregistré n'a pas dépassé 20 %.

3. MACHINES THERMIQUES

Transformation d'un Diesel de bateau M.W.M. à chambre de précombustion en moteur à injection directe

M.T.Z., n° 11, novembre 1958. Dipl. Ing. Erwin Hejj, Mannheim.

La recherche des moteurs à fonctionnement toujours plus économique pose le problème du remplacement de la chambre de précombustion sur les moteurs diesel de moyenne puissance par l'injection directe.

M.W.M. a suivi cette tendance et a fait des essais comparatifs sur un moteur de fabrication courante à chambre de précombustion du type RH 335 S et un moteur modifié à injection directe dénommé RH 435 S.

Tournant à 500 t/min, ces moteurs d'une puissance moyenne de 350 ch, furent essayés afin de déterminer leurs diverses caractéristiques. Nous relevons, pour une pression effective moyenne de 5,42 kg/cm², les valeurs suivantes :

	<i>Chambre de précombustion</i>	<i>Injection directe</i>
Pression effective moyenne kg/cm ²	5,42	5,42
Consommation spécifique effective g/chh	183	152
Temp. d'échappement °C	430	340
Pression d'injection kg/cm ²	120	435
Puissance ch	310	310
Rendement thermique . . .	34,6 %	41,7 %

A la suite des essais le rédacteur estime, à juste titre, qu'en regard de la chambre de précombustion, l'injection directe présente des avantages réels au point de vue économie, puissance, poids et prix d'achat, sans pour cela présenter une moins grande sécurité d'emploi.

Les 10 000 heures de service d'une turbine à air

Bulletin Escher Wyss, 1957/3. W. Gähler.

Construit en Souabe, ce groupe turbine à gaz en circuit fermé chauffe également des locaux en hiver par l'intermédiaire de l'échangeur situé après le récupérateur et qui doit ramener le fluide à son état au début du cycle.

Après 10 000 heures de fonctionnement et de nombreuses mises en marche, la turbine fonctionne toujours correctement. L'échauffeur d'air (chaudière), chauffé au charbon, a posé de nombreux problèmes. Ils sont maintenant résolus d'une manière satisfaisante et l'échauffeur ne présente ni corrosion, ni érosion.

A froid, le démarrage s'effectue en trois heures et demi à quatre heures. Toutefois, lors d'un arrêt de deux jours, la turbine garde suffisamment de chaleur pour pouvoir être démarrée en une heure.

4. PROPULSION

Introduction d'un accouplement élastique dans la transmission des bateaux

M.T.Z., n° 11, novembre 1958. Dr Ing. Wilhelm Schach.

Les petits bateaux ont leurs machines placées en poupe et le Diesel entraîne l'hélice par l'entremise d'un renvoi d'engrenage et un arbre de couche court ; le moteur peut également entraîner directement l'hélice.

Une telle installation a presque toujours une vitesse critique dans le domaine d'emploi, c'est pourquoi l'installation d'un accouplement élastique placé entre le moteur et la transmission abaissa la vitesse critique en dessous de la vitesse de fonctionnement la plus faible.

Certains de ces accouplements réalisés à l'aide d'éléments de caoutchouc supportent 6500 kgm, avec une torsion angulaire de 30°.

L'article présente quelques types d'accouplements avec leurs caractéristiques de fonctionnement.

Bateau entraîné par une turbine à gaz en circuit fermé

M.T.Z., n° 11, novembre 1958.

Le bateau en question est un bateau de guerre, dont les caractéristiques principales sont les suivantes :

Longueur	97,45 m
Tonnage	1350 t
Vitesse de croisière . .	16 nœuds
Vitesse maximum . .	29 nœuds
Puissance maximum . .	2 turbines de 10 000 ch = = 20 000 ch

La caractéristique de la turbine à air en circuit fermé est de garder des conditions de fonctionnement relativement constantes pour des charges variables car, pour une augmentation de puissance, on déplace le cycle dans le diagramme entropique en augmentant la pression maximum et la vitesse de rotation.

On a, pour les deux cas, des vitesses de croisière et vitesse maximum :

Pour une turbine :

	Pleine charge Puissance ch	Vitesse de croisière Vitesse de rotation (hélice) . . . t/min	10 000	1000
Pression devant le compresseur . . . ata	17		200	1,4
Pression après le compresseur . . . ata	64			6,1
Température devant la turbine HP . . . °C	670		725	
Consommation spécifique . . . gr/ch.h.	338		234	
Rendement thermique général . . . %	18,7		27	

On remarquera la grande souplesse de cette installation particulièrement bien adaptée aux bâtiments de guerre.

L'auteur relève également l'intérêt que présente la turbine à gaz en circuit fermé pour les installations atomiques où un fluide contaminé doit circuler.

5. CHAUFFAGE ET VENTILATION

Conférence technique de ventilation 1958 à Budapest

Le professeur Dr Ing. W. Raiss, de Berlin, a présenté les nouvelles normes VDI pour la ventilation.

Ces règles contiennent des données sur :

- 1^o les conditions d'utilisation ;
- 2^o les données techniques et hygiéniques de base pour le calcul des installations ;
- 3^o le point de vue architectural ;
- 4^o les conditions à admettre, les procédés de mesure, la diminution des bruits.

A distinguer toutefois les installations de climatisation complète de celles relevant davantage de la ventilation.

Les problèmes de renouvellement de l'air sont traités selon les nouvelles exigences physiologiques :

Si le local peut être considéré comme dépourvu de fumée, et pour une température extérieure comprise entre 0 et 26° C, on estime de 20 à 30 m³/h par personne le volume d'*air frais* à renouveler ; il est conseillé d'ajouter à cette valeur 10 m³/h par personne.

Pour —20° C, on arrive à la valeur de 8 à 12 m³/h par personne, le complément étant fourni par les fuites aux fenêtres et aux portes, qui augmente avec l'écart de température extérieur-intérieur.

Le problème des appareils de mesure est aussi traité, car la connaissance toujours plus précise des données est nécessaire.

Fourniture économique d'eau chaude

Heizung-Lüftung-Haustechnik, Band 9, n° 11, nov. 1958, K. Bösch, ingénieur S.I.A., Zurich.

De nos jours, on se préoccupe de plus en plus de la question économique dans les problèmes techniques. Dans le cas des petits appareils de fourniture d'eau chaude, le prix de l'énergie à disposition varie beaucoup suivant les divers pays. Par exemple, l'auteur indique que la consommation totale d'énergie en Suisse pour l'année 1957 est, en GWh, de :

Energie électrique	12 500
Combustibles liquides	20 000
Bois et tourbe	6 300
Gaz	1 200
Charbon	20 800
	60 800 GWh/an

Les diverses proportions d'énergie utilisées et disponibles sur le marché influent directement sur les prix de vente.

En général, les petits appareils (150 l) sont chauffés à l'électricité, une partie l'est au gaz. Une rapide étude économique, tenant compte du prix du marché suisse, nous donne, pour les divers combustibles, les valeurs de fourniture suivantes :

Electricité	3,5 à 4,6 cts/Mkcal
Huile de chauffage	1,9 »
Charbon	3,2 »
Gaz	7,6 »

Le prix de l'énergie, dans le cas de la fourniture d'eau chaude, prend donc une importance considérable et, combiné avec l'étude du prix de l'installation, doit amener à la réalisation d'installations bien adaptées et d'un emploi économique ; on ne peut pas, bien entendu, ne considérer que le prix de l'énergie et réaliser, pour utiliser cette dernière, une installation coûteuse, inadaptée.

Nous arrivons donc, ainsi que nous l'avons vu, au boiler électrique pour les petites installations, et à la chaudière à mazout pour les installations relativement importantes.

Une contribution à la connaissance du coût d'installation et d'exploitation d'un conditionnement d'air industriel

Heizung, Lüftung Haustechnik, Band 9, n° 6. Juin 1958, Dr H. Laakso (VDI), Leverkusen.

L'auteur examine une vingtaine d'installations et tire, en considérant tous les frais entrant en ligne de compte, des constantes pouvant se rapporter soit au mètre cube d'air climatisé fourni, soit au mètre cube de construction.

Les coûts sont rapportés à 8400 heures d'emploi par année et à des valeurs de température et d'humidité admises selon l'expérience.

En ce qui concerne l'installation proprement dite, les cas envisagés vont de :

	m ³ bâti	Coût de l'installation en DM	par m ³ /h d'air traité	par m ³ de construction
A	1 700	97 885	3,31	57,60
à				
Z	30 000	499 050	1,39	16,60

Donc, décroissance du coût spécifique des appareils avec l'augmentation du cube construit, ce qui est normal, si les réseaux de gaines sont de même complexité.

Le coût de l'énergie (courant, eau, vapeur d'eau), pour une utilisation de 8400 heures/année est de :

A	17 065 DM/année	→ 0,58 DM/m ³ /h
Z	173 000 »	→ 0,481 »

Le coût total annuel d'emploi de l'installation devient, rapporté au mètre cube construit :

	Coût de l'énergie DM/m ³	Salaires DM/m ³	Amortissements etc. DM/m ³	Coût total DM/m ³
A	10,0	0,87	7,9	18,7
Z	5,77	0,60	2,33	8,70

Le coût total rapporté au mètre cube n'est pas une constante, et nous pouvions nous en douter ; cependant, les deux installations citées ici sont assez dissemblables, puisque la seconde travaille pour un bâtiment dix-huit fois plus gros que le premier.

Les autres cas se rangent entre ces deux extrêmes et se rapprochent d'une *valeur moyenne d'environ 10 DM/m³*. Cette valeur, sans être absolue, est un renseignement utile pour les industriels qui envisagent de nouvelles constructions.

RECTIFICATION

Lire, dans l'*Actualité industrielle 1 (Bulletin technique n° 1, 1959)*, sous chiffre 2.2 (Centrale de Thorpe Marsh) :

8^e ligne : 165 atü, au lieu de 257 ;
10^e ligne : 90 %, au lieu de 09 %
et 6 à 30 % de cendres, au lieu de 6 à 90 % ;
avant-dernière ligne : 65 %, au lieu de 95 %.

LES CONGRÈS

Les 4^{es} Journées de l'Association suisse pour l'automatique

Les 2, 3, 4 et 5 décembre 1958 avaient lieu à Zurich, au Kongresshaus, les 4^{es} Journées de l'Association suisse pour l'automatique. De nombreux conférenciers ont examiné, dans le cadre de ces réunions, les problèmes de réglage pour des domaines particuliers de la technique.

Venus de divers milieux, les auditeurs ont pu assister au programme suivant :

— Le 2 décembre, le *réglage automatique des chaudières et des turbines à vapeur ou à gaz* était traité. L'automatique trouve ici sa principale application, l'utilisation de diagrammes fonctionnels permettant d'étudier les réactions des circuits de réglage et de tirer la conclusion du comportement dynamique des machines réglées. Divers conférenciers ayant une expérience pratique dans ce domaine, présentèrent des considérations théoriques illustrées par leurs propres expériences.

— Le 3 décembre voyait traités les problèmes du *réglage automatique dans la technique du chauffage et de la ventilation*.

Ce n'est que depuis relativement peu de temps que l'on s'occupe du réglage véritable des installations de chauffage, source d'économies très importantes pour les particuliers et la balance commerciale d'un Etat. Il s'agit de maintenir, en fonction de considérations physiologiques et des données de température extérieure, de vitesse du vent et d'exposition, une température de confort aussi constante que possible à l'intérieur. Or, jusqu'à des dates récentes, tout le réglage était laissé aux bons soins de chauffeurs qui, passant deux fois par jour, prenaient les dispositions qu'ils jugeaient nécessaires. Mais, et nous avons pu le constater, l'industrie a réagi et les installateurs trouvent actuellement sur le marché une gamme d'appareils qui leur permettent de réaliser des installations de chauffage et de climatisation au fonctionnement économique et confortable.

Les conférenciers du deuxième jour nous ont donc présenté les réalisations de l'industrie et les problèmes qui ont été posés et résolus pour pouvoir les adapter aux formes et aux exigences très variées que présentent les installations de chauffage et de ventilation.

— Le 4 décembre, colloques sur les *machines-outils à commande digitale et électronique*.

Ces dernières années, la commande digitale des machines-outils a pris une énorme extension aux Etats-Unis, pour les machines à aléser et à percer de précision

d'une part, et d'autre part, pour les fraiseuses et raboteuses destinées à l'usinage des surfaces compliquées. Dans ces divers cas, un programme peut être confié à la machine sous une forme numérique, qui sera transmise aux servo-moteurs de la machine-outil.

Les différents conférenciers ont présenté les réalisations qui ont été exécutées dans ce domaine par leurs entreprises.

— Le 5 décembre : *La commande électronique des dispositifs d'entraînement dans l'industrie*.

L'électronique est toujours plus utilisée pour la commande et le réglage des moteurs de faible et de moyenne puissance. Des schémas fonctionnels dérivés des schémas électriques classiques permettent d'étudier le comportement dynamique de ces moteurs, soit par voie analytique, soit au moyen de calculateurs analogiques.

Les conférenciers ont traité de plusieurs applications industrielles de la commande électronique des dispositifs d'entraînement : problèmes théoriques de ces applications, trains de laminoirs, machines à basse pression, locomotives, etc.

— Ces journées, par les contacts qu'elles permettent, amènent l'automatique à occuper la place qui doit être la sienne dans le monde moderne. Remercions-en les organisateurs de ces rencontres.

DIVERS

Techniques nucléaires

Cours postscolaire

organisé par le Technicum neuchâtelois¹

Le Fonds national suisse de la recherche scientifique créa une commission pour la science atomique. En février 1956, l'Ecole polytechnique de l'Université de Lausanne (EPUL) présente un cours d'introduction à l'énergie atomique. En avril 1956, la Société suisse des ingénieurs et architectes organise trois Journées suisses d'études sur l'énergie nucléaire. Au début de 1958, à l'intention des ingénieurs, l'EPUL donne un cours de génie atomique qui dura quelques semaines ; il est prévu d'organiser dans le même cadre un cours plus complet en 1959.

Depuis quelques années, au Technicum neuchâtelois, l'évolution des possibilités industrielles qu'offre l'énergie atomique fut attentivement étudiée.

Constatant qu'un échelon indispensable ne figurait pas au-dessous du degré de formation universitaire et estimant que le moment était venu d'envisager la création de techniciens spécialisés en cette matière, en juin 1957, la Direction du Technicum neuchâtelois proposa aux autorités cantonales et fédérales de créer un cours spécial à l'intention des techniciens diplômés. Cette idée fut agréée, puis présentée à divers milieux universitaires, industriels et militaires. Tous furent favorables à ce projet et recommandèrent de ne pas tarder à organiser ce cours. Cependant, des tendances très diverses se manifestèrent ; nous avons cherché à en tirer la quintessence.

Grâce à l'appui du Département de l'instruction publique du canton de Neuchâtel et de la Commission

¹ Communiqué de la Direction générale du Technicum neuchâtelois (Le Locle).