Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 56 (1930)
Heft: 9

Artikel: Acoustique des bâtiments
Autor: Katel, J.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-43496

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: 10.12.2025

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

56e année 3 mai 1930 N° 9

BULLETIN TECHNIQUE
DE LA SUISSE ROMANDE

Réd. : Dr H. Demierre, ing. Paraissant tous les 15 jours

ORGANE DE PUBLICATION DE LA COMMISSION CENTRALE POUR LA NAVIGATION DU RHIN
ORGANE DE L'ASSOCIATION SUISSE D'HYGIÈNE ET DE TECHNIQUE URBAINES
ORGANE EN LANGUE FRANÇAISE DE LA SOCIÉTÉ SUISSE DES INGÉNIEURS ET DES ARCHITECTES

SOMMAIRE : *Acoustique des bâtiments*, par J. Katel, ingénieur civil. — *Ponts de guerre*, par M. A. Buhler, ingénieur, chef de la section des ponts à la Direction générale des Chemins de fer fédéraux (suite et fin). — *Concours d'idées pour un plan d'aménagement d'une partie de la Rive droite de la Ville de Genève et du quartier de l'Ile* (suite et fin). — *Congrès international de mécanique générale, à Liége (31 août — 5 septembre 1930).* — Sociétés : *Société vaudoise des ingénieurs et des architectes (Section S. I. A.) et Association des anciens élèves de l'Ecole d'ingénieurs de Lausanne.* — Bibiographie. — Carnet des concours. — *Service de placement.*

Acoustique des bâtiments

par J. KATEL, ingénieur civil[1]

La question d'acoustique des bâtiments se compose de deux problèmes bien déterminés.

Le premier consiste dans l'empêchement de la transmission des vibrations sonores provenant de l'extérieur ou d'une partie du bâtiment à l'autre à travers sa construction, ou par l'air.

Le second — en la réception dans toute leur pureté des ondes sonores, provenant d'une source quelconque : la parole, le chant, la musique, par les auditeurs de n'importe quelle place d'une salle donnée.

Tandis que le deuxième problème se pose lors de la construction d'un théâtre, d'une salle de musique, d'un auditorium, et dans les derniers temps avec toute rigueur pour les studios et les cinémas destinés à la production, respectivement à la présentation des films sonores, le premier problème est plus général et doit être pris en considération lors de la construction de n'importe quel immeuble. Ceci est dicté par les trois facteurs suivants :

1. Les bruits extérieurs provenant de la circulation de plus en plus intense des tramways, automobiles, autobus, voitures de transport et surtout des motocyclettes, et les bruits de toutes sortes de la rue d'une ville moderne, comme les cris des vendeurs, les fêtes, etc... Tous ces bruits pénètrent dans les maisons par les portes, les fenêtres et les murs, soit directement, soit sous forme de vibrations par le sol et la construction de l'immeuble, et se transforment dans l'intérieur de ceux-ci en bruits aériens.

2. Les bruits intérieurs provenant des machines industrielles, situées souvent dans le même immeuble que des appartements bourgeois, ou à proximité, souvent seulement séparées par un mur mitoyen ou une cour ; ou même par des machines domestiques : ascenseurs, ventilateurs, moteurs électriques, les bruits de T. S. F., pianos, chant, tapage, et même simplement la parole, qui se transmettent facilement, grâce à la construction moderne en béton et béton armé, avec son ossature monolithe et homogène, sans aucun obstacle d'un bout de l'immeuble à l'autre.

3. Si nous ajoutons à tous ces faits, que le système nerveux de l'homme moderne est très sensible à tous ces bruits, que notre production physique et intellectuelle dépend dans le plus haut degré de l'état de calme du lieu de travail, l'importance du premier problème sus-indiqué, devient tout à fait évidente.

Dans le présent article, nous nous bornerons à signaler en grandes lignes quelques-unes des applications efficaces pour l'isolement phonique des bâtiments, en renvoyant le lecteur, pour plus de détails, à notre ouvrage « Les bruits dans les bâtiments ».[1]

Nous ajoutons en outre quelques photographies de revêtement des murs et du plafond d'un auditorium et d'un studio pour les films sonores, qui n'a pas seulement pour but d'isoler la salle contre la pénétration des bruits extérieurs, mais au plus haut degré d'obtenir une meilleure acoustique de la salle même.

Il en résulte que, dans certains cas, on peut par le même procédé répondre aux exigences de ces deux problèmes.

L'isolation efficace d'un bâtiment au point de vue de la non-transmission des bruits consiste en :

L'isolation des fondations et des piliers de soutien,
des murs, cloisons, planchers,
des portes et fenêtres,
de la tuyauterie d'eau et des canaux de ventilation, et enfin
des machines domestiques.

Isolation des fondations et des piliers.

La fig. 1 indique l'isolation des poteaux principaux du bâtiment. Cette isolation se compose d'une boîte constituée par des plaques en *Korsil asphalté* (plaques en liège d'une compression appropriée, combiné avec des couches de feutre bitumé) de 10 à 12 mm d'épaisseur.

Avec ces plaques on peut aller jusqu'à une charge de 10 kg/cm².

Pour les charges plus élevées, jusqu'à 100 kg et même

[1] Paris, 10, rue Lamblardie.

[1] Librairie Polytechnique Ch. Béranger, Paris. — Un compte rendu de cet ouvrage a paru dans le *Bulletin technique* du 7 septembre 1929, page 216.

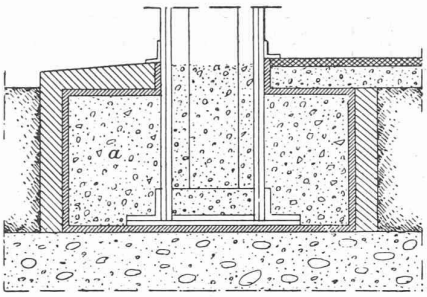

Fig. 1. — Isolation des poteaux principaux d'un bâtiment.

Le béton *a* est enveloppé par un coffrage en plaques de korsil asphalté, représentées par des hachures serrées.

plus par cm², on emploie au lieu de ces plaques, des plaques isolantes *Contis* de 5 à 10 mm d'épaisseur, composées d'un tissu élastique spécialement imprégné.

Comme il résulte de la fig. 1 cette isolation ne consiste pas seulement dans l'interposition d'une plaque isolante sous la base élargie de ces poteaux, mais dans la construction d'une boîte isolante autour de ceux-ci et montant jusqu'au niveau du sol. On évite ainsi toute liaison entre les poteaux et le sol environnant, d'où la suppression des trépidations latérales. L'espace entre les poteaux et la boîte *a* est rempli de béton.

Isolation des murs et des cloisons.

Pour des raisons d'emplacement et d'économie, on emploie actuellement des murs et des cloisons très minces et d'un faible poids. Ils sont construits en briques creuses, en carreaux de plâtre, en briques de mâchefer et matériaux semblables. Leur degré d'insonorité dépend directement de leur porosité, de leur élasticité et de leur poids. On peut les assimiler à des membranes vibrantes.

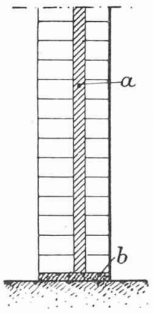

Fig. 2.

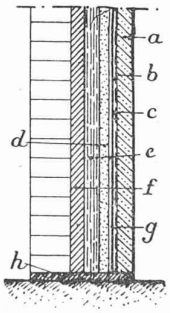

Fig. 3.

Isolation des murs et des cloisons.

Fig. 2 : *a*, absorbite ; *b*, korsil asphalté.
Fig. 3 : *a*, enduit en plâtre ; *b*, grillage ; *c*, carton bitumé ; *d*, liège granulé ; *e*, katelit ; *f*, absorbit ; *g*, lattes en bois ; *h*, korsil asphalté.

La cloison double à matelas d'air ne peut pas être considérée comme isolante contre les bruits aériens, car justement ces bruits se transmettent par l'air. Il faut plutôt prévoir entre ces deux cloisons un isolant qui doit, d'une part, être élastique pour recevoir les vibrations sans les transmettre à la deuxième cloison, et d'autre part, assez poreux pour absorber l'énergie sonore.

En effet, puisque l'énergie sonore ne se perd pas, il faut la transformer en une autre énergie, par exemple en chaleur qui se produit lors du frottement du son en traversant les matériaux poreux.

Les fig. 2 et 3 montrent le mode d'isolation des murs extérieurs et des cloisons.

La fig. 2 indique l'isolation courante d'une cloison double. Tout d'abord, cette cloison est isolée dans sa base par des plaques en *Korsil asphalté b*, qui servent à empêcher la transmission des bruits verticalement à travers le plancher, respectivement le plafond, de l'étage inférieur.

Sur une cloison composée des matériaux ci-dessus

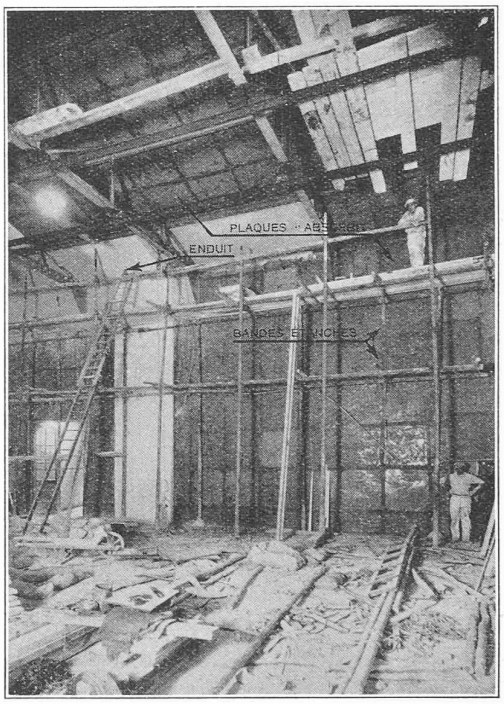

Fig. 4. — Isolation d'un studio de cinéma.

indiqués, on colle une plaque isolante *a*, soit une plaque *absorbit* composée de quelques couches de carton ondulé dûment imprégné, très élastique et étanche, ayant une épaisseur d'environ 25 mm ou, ce qui est encore mieux, une plaque *Katelit*, et qui est composée de différentes couches, en matières élastiques, et en matières absorbantes. A cette couche on applique la deuxième cloison de briques debout, de carreaux de plâtre, etc... avec une couche d'enduit de chaque côté de la cloison.

Dans le cas où il s'agit d'une isolation encore plus efficace, par exemple pour le revêtement des murs d'une salle de musique, d'un studio de films sonores, etc... on emploie l'isolation de ces murs, conformément à la fig. 3. Tout d'abord ces murs sont isolés également comme ci-dessus indiqué par les plaques *h* sous la base des murs. Au mur en briques, on colle ensuite la plaque *Absorbit*, avec une deuxième plaque en *Katelit* appliquée à elle.

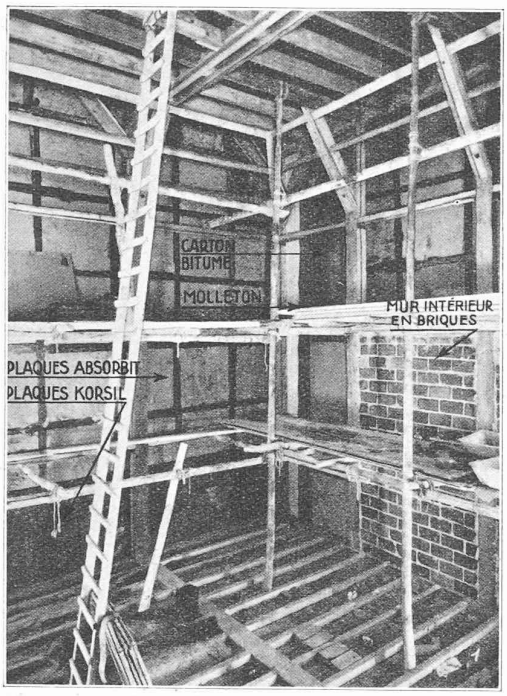

Fig. 5. — Isolation d'un auditorium.

A cette dernière plaque on fixe les lattes en bois *g* avec le grillage *b* couvert d'une couche de carton bitumé *c* et l'espace correspondant à l'épaisseur des lattes est rempli de liège granulé *d* pour éviter le vide entre ces matériaux. Sur le grillage on applique un enduit en plâtre *a*.

Si l'emplacement le permet, on peut remplacer les lattes avec le grillage par une cloison intérieure, comme prévu dans la fig. 2, ce qui est encore plus efficace.

La photographie de la fig. 4, représente l'isolation par le procédé de la fig. 3 d'un grand studio de cinéma à Paris.

La photographie de la fig. 5 représente l'isolation d'un auditorium pour les films sonores, avec la construction d'une cloison intérieure.

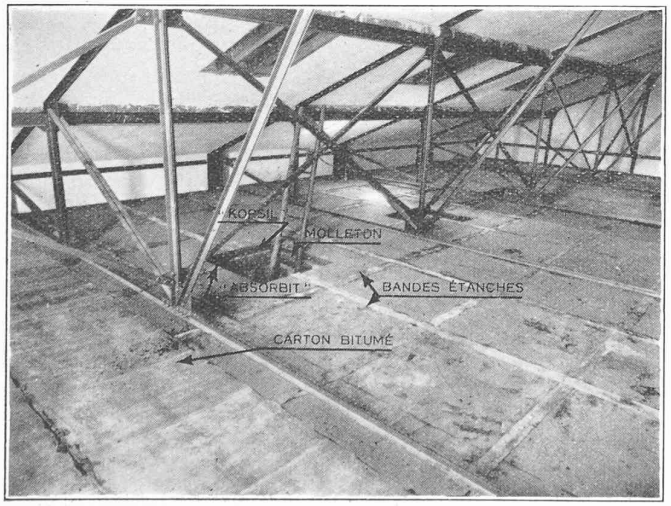

Fig. 6. — Isolation du plafond de l'auditorium représenté par la figure précédente.

La photographie de la fig. 6 représente l'isolation du second plafond du même auditorium par les plaques *Absorbit*, et autres matérieux isolants.

Isolation des planchers.

L'insonorité des planchers est le problème acoustique le plus difficile à résoudre. Ceci est dû au fait qu'on a dans ce cas, trois conditions bien différentes :

1. Les sons aériens émis dans un espace clos (la parole le chant, etc.) ne doivent pas traverser les planchers ;
2. Les sons transmis par la construction même (marche sur les planchers, chocs, etc.) et se propageant horizontalement dans le plancher, ne doivent pas pénétrer à travers les murs dans l'étage au-dessous ;
3. Les sons de même provenance, se produisant sur le parquet ne doivent pas, par la transmission verticale, produire des oscillations flexibles du plancher sur lequel

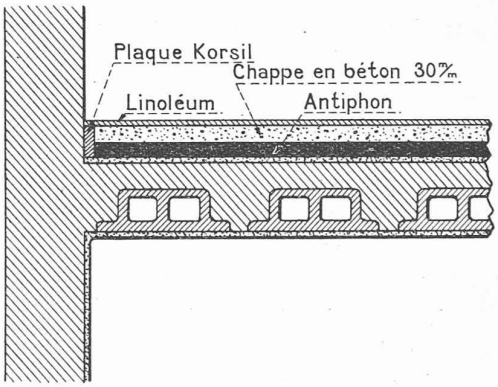

Fig. 7. — Isolation d'un plancher.

ce parquet repose, car ces oscillations se perçoivent comme un son dans l'étage au-dessous.

Le mode d'isolation usuel consiste simplement dans l'interposition de bandes de feutre ou autres isolants mous entre les lambourdes et le parquet. Cette isolation est défectueuse car :

1. L'espace entre les lambourdes reste vide et forme des boîtes de résonance très gênantes ;
2. L'interposition d'un isolant mou directement sous le parquet ne permet pas une répartition égale de la charge sur le plancher ; il suffit en effet que, sur une certaine partie du plancher, on pose un meuble lourd, pour que, sous sa charge, le parquet s'affaisse à cet endroit.

Une isolation efficace doit donc empêcher la formation d'espaces vides, et être posée sur toute la surface entre le plancher et le parquet. A ces conditions répond le précédé *Antiphon*, qui comporte, d'une part, une couche élastique et absorbante, et d'autre part, une couche étanche.

Comme le montre la fig. 7, cette couche isolante, d'une épaisseur normale de 25 mm, est collée sur le plancher, et au-dessus on coule une chape en béton d'environ 30 mm d'épaisseur.

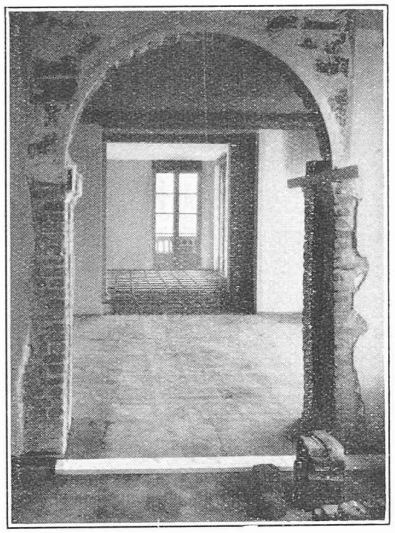

Fig. 8. — Phases de la construction d'un plancher isolé

Sur cette chape on fixe le parquet au moyen de lambourdes ou on colle directement le linoléum.

Pour éviter la transmission latérale des bruits aux murs, on prévoit autour du plancher des plaques verticales isolantes en *Korsil*.

La photographie de la fig. 8 représente l'isolation des planchers d'un immeuble de rapport, par le procédé *Antiphon*. Cette photographie indique l'isolation en trois phases : dans le fond, les bandes de *Korsil* sont posées en croisillons ; dans le milieu l'espace libre est rempli de matériaux absorbants, et en avant l'isolation terminée, couverte d'une couche de carton bitumé, est prête à recevoir la dalle en béton au-dessus.

Isolation des portes et des fenêtres.

Il ne suffit pas d'isoler convenablement les murs, les cloisons et les planchers, si les portes et fenêtres ne sont pas assez étanches. On imagine mal, en effet, combien de bruits peuvent se transmettre par les moindres fentes des portes et des fenêtres.

On a employé jusqu'à maintenant, pour éviter ces inconvénients, le rembourrage d'un côté d'une porte par une couche de feutre ou autres produits semblables. Cette isolation n'est pas à recommander, car le feutre est poreux et se désagrège ; en outre, au point de vue hygiénique et esthétique, il laisse beaucoup à désirer.

Une porte insonore doit être lourde, fermer convenablement, ne contenir aucun trou de serrure, et surtout être isolée par des matériaux appropriés, à l'intérieur et à sa base. La construction d'une porte insonore est indiquée par la fig. 9.

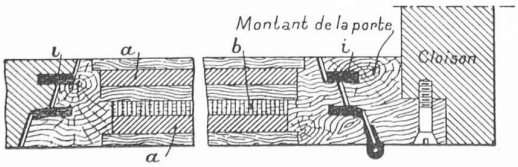

Fig. 9. — Isolation d'une porte.
a, absorbit ; *b*, katelit ; *i*, garniture isolante.

Quant aux fenêtres, une double fenêtre est certainement mieux indiquée qu'une simple fenêtre. Au point de vue de sa construction, elle doit répondre aux mêmes exigences que celles indiquées pour les portes. L'épaisseur des vitres la plus convenable est d'environ 5 mm. Pour éviter leur tremblement il est recommandé de les mastiquer sur un cadre en feutre ou en caoutchouc et, pour éviter les oscillations du châssis même, il faut employer du bois sec et sans fentes.

Isolation des tuyauteries d'eau et d'air (pour la ventilation).

Pour éviter la transmission des bruits de l'eau par la tuyauterie au bâtiment, il faut éviter toute liaison rigide entre ces tuyaux et le bâtiment. La fig. 10 indique le mode d'isolation d'un anneau de support de tuyau, fixé dans le mur par une boîte isolante en *Korsil asphalté*. L'intérieur de ces boîtes peut être rempli de béton ou d'asphalte.

Sur la fig. 11 on voit une bande isolante interposée entre l'anneau et le tuyau.

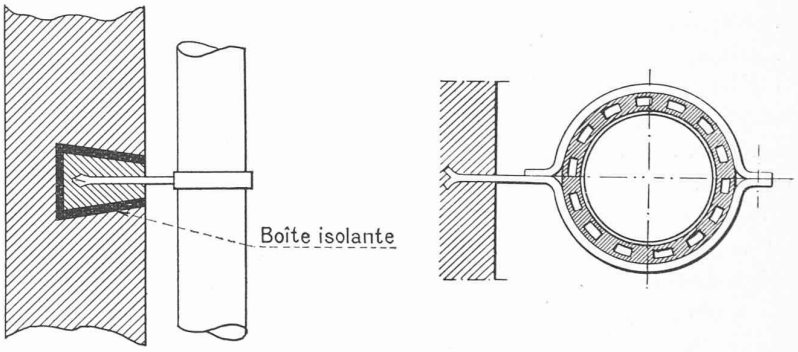

Fig. 10 et 11. — Isolation d'une conduite, par isolation du scellement (fig. 10) ou par garniture entourant la conduite (fig. 11).

Quant aux canaux pour la ventilation, ils doivent être construits d'après les mêmes considérations. Il faut en outre pour diminuer le bruit de l'air, employer des ventilateurs à faible vitesse et prévoir des canaux de grande dimension.

Pour l'isolation des machines domestiques, on emploie avec succès les plaques *Korfund* ou les appareils BIT. Les plaques *Korfund* consistent en bandes de liège naturel maintenues dans un cadre en fer, et d'une épaisseur ne dépassant pas normalement 60 mm ; elles s'emploient pour tous les genres de machines posées, soit sur le sol soit dans les étages, (avec ou sans fondations).

La fig. 12 indique l'isolation d'une machine installée dans un sous-sol. La plaque *Korfund* reposant sur le radier, de préférence en béton armé de faible épaisseur, est enveloppée de carton bitumé pour permettre de couler directement au-dessus un massif en béton ou de construire un massif en maçonnerie, sans que l'élasticité du liège soit compromise par ces matériaux.

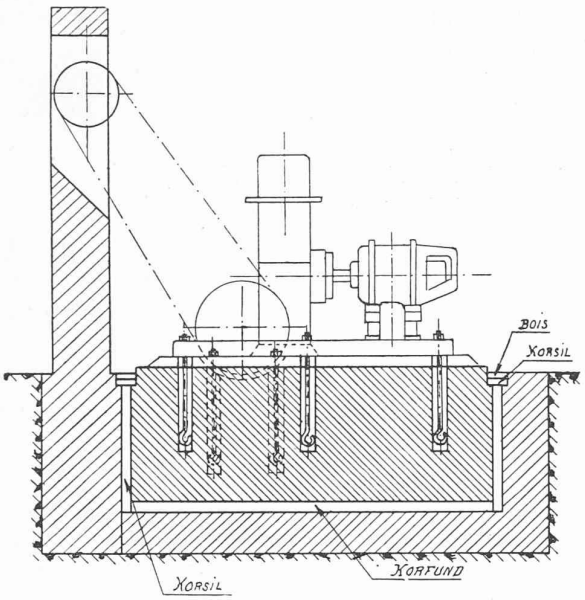

Fig. 12. — Isolation du massif de fondation d'une machine.

Autour de ce massif, on laisse un espace libre pour empêcher la transmission latérale des trépidations. Cet espace doit être recouvert de planches en bois posées légèrement dans la rainure ménagée entre le massif et les cloisons l'entourant, et de plaques en *Korsil*.

Si la machine subit une tension latérale de la courroie, on prévoit dans le vide autour du massif et dans la direction de cette tension, une plaque isolante en liège comprimé, pour éviter toute poussée du massif. La machine même est fixée au massif (fig. 12) par des boulons de scellement qui doivent s'arrêter au minimum à 10 cm au-dessus de la couche isolante.

Dans beaucoup de cas, il suffit d'interposer entre la plaque *Korfund* et le bâti de la machine, au lieu d'un massif, une planche, une tôle ou une mince dalle en béton, pour répartir la charge. La fig. 13 indique ce mode d'isolation.

S'il s'agit d'isoler des machines à grande vitesse, et posées dans les étages, on emploie les appareils BIT

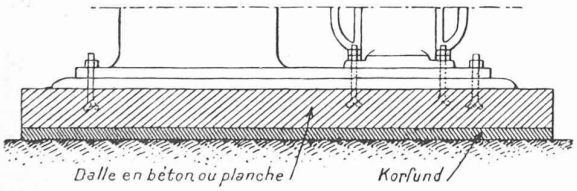

Fig. 13. — Isolation d'une machine sans massif de fondation.

(fig. 14), composés de deux boîtes séparées par un système de ressorts, dont la tension est calculée selon le poids et la vitesse de la machine, et par des couches isolantes posées à la base de la boîte et latéralement. La partie intérieure de cette boîte étant fixée à la machine et la partie extérieure au sol, les trépidations restent amorties dans la boîte même.

Dans certains cas, où une isolation plus complète s'impose, on emploie, en outre, une plaque *Korfund*, comme l'indique également la fig. 14.

Il résulte de ce que nous avons dit ci-dessus qu'on peut actuellement isoler un bâtiment de façon bien efficace contre la transmission de tous les bruits, ou rendre l'acoustique de telle ou telle salle la meilleure possible. Il va sans dire que chaque cas doit être étudié séparément, pour le meilleur emploi de tel ou tel procédé isolant.

Aucun architecte soucieux de donner à son bâtiment, toute sa valeur, ne doit hésiter à appliquer dans la même

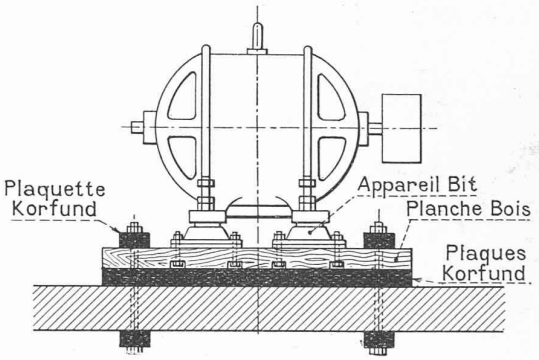

Fig. 14. — Isolation d'une machine au moyen d'appareils *BIT*.

mesure qu'on applique actuellement le chauffage central et la ventilation, une isolation phonique des bâtiments, surtout en tenant compte que les dépenses de celle-ci, dûment appliquée après les études des ingénieurs-spécialistes, ne dépassent pas généralement 2 à 3 % du devis global de l'immeuble.

Ponts de guerre,

par A. BUHLER, ingénieur, chef de la section des ponts à la Direction générale des Chemins de fer fédéraux.

(Suite et fin.)[1]

V. Ponts des lignes de chemins de fer stratégiques et construction de ponts comme suite de la guerre.

La description des ponts construits pendant la guerre ne serait pas complète, si je ne rappelais ici les ouvrages d'art, qui quoique très éloignés du front, ont été pourtant en corrélation avec les événements de la guerre. Sur le front franco-allemand je voudrais citer les lignes :

Aix-la-Chapelle—Visé—Tongres (44,5 km) avec les ponts suivants :

	longueur	hauteur
Sur le canal de la Meuse . .	316 m	26,5 m
sur la Meuse	611 m	24 m
sur la vallée de la Bérvinne .	230 m	20 m
près de Martinsfuhren . . .	250 m	21 m
sur la vallée de la Gulp. . .	387 m	22,5 m
sur la vallée de la Geule . .	1163 m	54 m

[1] Voir *Bulletin technique* du 19 avril 1930, page 89.