

Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 64 (1938)
Heft: 10

Artikel: La lutte contre le bruit
Autor: Seguenol, L.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-49198>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 30.03.2025

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

surface de chauffe totale de 24,5 m², pour chauffage au coke ou éventuellement au mazout.

La circulation de l'eau du chauffage dans les conduites est assurée par une pompe actionnée par un moteur électrique. Un second groupe moto-pompe constitue une sécurité pour le cas d'avarie au premier.

L'installation a été subdivisée en 4 groupes : nord, sud, ouest et section « Isolés et quarantaine », en tenant compte de l'orientation du bâtiment. Grâce à un dispositif de mélange de l'eau de retour, il est possible de tenir compte de la différences des besoins de chaleur de chaque groupe.

Le chauffage de chaque local est muni d'une vanne de réglage et d'arrêt. Les conduites de distribution et de retour, en tubes spéciaux, sont placées au plafond du sous-sol. Les surfaces de chauffe sont constituées par des serpentins noyés dans le béton des plafonds. (Fig. 3 à 5.)

Préparation d'eau chaude. — L'eau chaude est préparée dans un bouilleur d'une contenance de 2500 litres, muni, à l'intérieur, d'un serpentin raccordé aux chaudières du chauffage.

Le chauffage par rayonnement fonctionne avec d'autres températures de départ et de retour de l'eau que le service d'eau chaude. Le serpentin du bouilleur exige, en effet, une température de l'eau du réseau primaire sensiblement plus élevée que celle de l'eau dans les serpentins du chauffage par rayonnement. On obtient ce résultat à l'aide d'un dispositif automatique de mélange de l'eau des serpentins.

La lutte contre le bruit¹,

par M. L. Seguenot, chef des services techniques de l'Office technique pour l'utilisation de l'acier, à Paris.

L'Office technique pour l'utilisation de l'acier, à Paris, présenté par l'Union des constructeurs suisses de ponts et charpentes métalliques et aimablement par la Société suisse des ingénieurs et des architectes, à la demande de ces Associations, a cherché à présenter les travaux d'un groupement français s'occupant activement de la lutte contre le bruit.

Le Touring-Club de France, qui s'est depuis longtemps préoccupé de cette question, a entrepris, en collaboration avec M. Cellérier, d'une part — le regretté savant du Conservatoire national français des arts et métiers, connu pour ses recherches sur les sondes phoniques — et avec l'Office national français des recherches et inventions, d'autre part, des études systématiques. J'ai l'honneur, comme porte-parole du Touring-Club de France, de vous présenter un exposé des études faites en France et résumées par les résultats obtenus en 1936 à un concours organisé dans le but de discriminer les meilleurs matériaux d'isolation phonique.

Il y a quelques années, un très grand nombre de matériaux dits « insonores », de natures les plus diverses, avaient été mis sur le marché.

Aussi, en 1931, le Touring-Club de France prit l'initiative d'une « consultation » sur ceux de ces matériaux susceptibles d'être employés dans la construction pour diminuer l'importance de la transmission des bruits au travers des murs, des cloisons, des planchers.

Depuis cette époque, et à la suite des renseignements obtenus dans ces premiers essais, de nouveaux matériaux ont été trouvés qui présentent de sérieuses qualités d'insonorité.

Le Touring-Club de France a cru opportun d'organiser, en collaboration avec l'Office national des recherches scientifiques et des inventions et le Laboratoire d'essais du Conservatoire national des arts et métiers, un concours parmi les fabricants

¹ Communication faite au Cours sur l'acoustique dans l'architecture, organisé par la S. I. A., du 3 au 5 mars 1938, à Zurich.

de matériaux simples ou composés, permettant d'atteindre une amélioration sensible dans la construction des immeubles, en ce qui concerne la transmission des bruits, de quelque part qu'ils viennent. (Nous renvoyons au numéro spécial de « Recherches et inventions », de mai-juin 1936.)

Ce concours a, alors, été établi sur les bases suivantes : L'étude desdits matériaux devrait rester dans le plan de la pratique courante et limiter ses buts à l'étouffement des bruits qui se produisent habituellement à l'intérieur et à l'extérieur des locaux habités.

Première série d'épreuves. — Etudes techniques, en laboratoire, des différents échantillons présentés, suivant un programme d'essais défini plus loin. Cette étude permettait au jury du concours de se rendre compte des matériaux présentant un intérêt suffisant et de choisir, parmi ces derniers, ceux d'entre eux qui auraient à subir la deuxième série d'épreuves.

Deuxième série d'épreuves. — Les matériaux étant ainsi sélectionnés, il a été édifié avec chacun d'eux des cloisons permettant de se rendre compte de la façon dont ils se comportent une fois mis en œuvre. Ces études techniques ont été faites par les soins du Laboratoire d'essais du Conservatoire national des arts et métiers.

Exposition des matériaux retenus à l'issue des épreuves du concours. — Dans le but de les faire connaître au public, ceux de ces matériaux qui ont donné les meilleurs résultats, tant au point de vue pratique qu'au point de vue esthétique, ont été exposés au Salon des arts ménagers, de 1936, où ils ont servi à édifier des cellules types montrant aux usagers leur utilisation pratique.

Programme général des essais.

Essais en laboratoire. — Les essais ont été effectués au Laboratoire d'essais du Conservatoire national des arts et métiers, sous la direction personnelle de M. Cellérier. Ils ont été effectués à l'aide d'une cabine aussi étanche que possible aux bruits et dont une partie des parois a été constituée par l'échantillon à essayer. Ces essais sur la transmission du son comportèrent pour chaque échantillon de matériau : a) l'émission successive de sons purs, de hauteurs différentes, en nombre suffisant pour qu'une courbe puisse être établie ; b) la détermination, pour chaque son émis, de son affaiblissement après passage au travers de l'échantillon du matériau. A cet effet, les sons transmis ont été reçus à l'intérieur de la cabine, sur des appareils de mesure adéquats.

Le principe de la méthode employée consiste à émettre une série de sons aussi purs que possible, et à déterminer pour chacun d'eux le rapport des intensités sonores transmises, d'une part, au passage au travers du matériau, et, d'autre part, directement.

A cet effet, on substitue aux procédés de mesures acoustiques des procédés de mesures électriques susceptibles d'une très grande sensibilité et indépendantes de l'opérateur.

Les expériences ont porté sur des sons de fréquences diverses, comprises entre 50 et 3000 périodes par seconde environ. Une courbe dite « moyenne » a été tracée, passant à l'intérieur des points expérimentaux ainsi obtenus.

Mode opératoire. — Les essais ont été effectués en adoptant un mode opératoire dont le montage expérimental est représenté par la figure 1.

Ce montage comprenait : 1° un dispositif émetteur de sons ; 2° une cabine isolante des sons ; 3° un dispositif de réception et de mesure des intensités des courants électriques résultant de la transformation des phénomènes acoustiques.

Le dispositif émetteur de sons était constitué par un diffuseur électro-dynamique, alimenté par un oscillateur à fréquences musicales à hétérodyne, suivi d'un amplificateur de puissance.

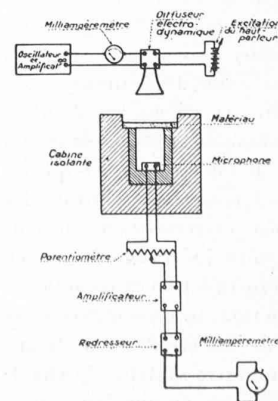


Fig. 1.

La cabine était constituée par plusieurs chambres isolantes séparées les unes des autres par une sensible épaisseur de matériaux particulièrement isolants du son et sans liaisons métalliques.

La chambre intérieure, pratiquement étanche aux sons, était munie d'un couvercle carré de 50 cm de côté, portant une fenêtre circulaire de 15 cm de diamètre, couvercle sur lequel pouvait être fixé le panneau à essayer, de façon à recouvrir l'ouverture.

Le dispositif de réception était constitué par un microphone dépourvu de résonance dans la gamme des sons utilisés pour les expériences. Il était disposé dans la chambre intérieure, le pavillon tourné vers la fenêtre et à une distance invariable.

Le circuit de ce microphone aboutissait à un dispositif potentiométrique de précision suivi d'un amplificateur et d'un appareil de mesure.

Les divers appareils étant ainsi disposés, l'expérience a consisté à :

- Emettre un son d'une fréquence connue ;
- Recevoir sur le microphone récepteur de la cabine le son ainsi émis ; mesurer le rapport $i : I$ de l'intensité i du courant microphonique, après le passage au travers du matériau, à l'intensité I du courant microphonique sans l'interposition du matériau ;
- Déduire la valeur du carré de ce rapport, soit :

$$\sigma = (i : I)^2$$
- Calculer l'« affaiblissement » $n = 10 \log \sigma$ pour le son considéré ;
- Répéter ces opérations pour un grand nombre de fréquences comprises entre 50 et 3000 périodes par seconde environ ;

f) Tracer la courbe « moyenne » passant à l'intérieur des points expérimentaux ainsi obtenus (voir fig. 2).

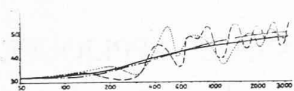


Fig. 2.

Ces « courbes moyennes » ont permis d'obtenir les affaiblissements moyens : 1° pour les sons graves entre 50 et 500 périodes par seconde ; 2° pour les sons aigus entre 500 et 3000 périodes par seconde.

Expériences phoniques pratiques sur cloisons. Emplacement des essais.

Le nombre relativement important de matériaux désignés pour les essais phoniques sur cloisons et la nécessité de pouvoir les monter tous d'une manière identique ont rendu indispensable l'utilisation d'un nombre important de locaux présentant entre eux une identité aussi bonne que possible, tant de situation que de dimensions.

MM. H. Sellier, directeur, et F. Dumail, architecte S.A.D.G. de l'Office des habitations du département de la Seine, acceptèrent de mettre à la disposition du Touring-Club de France une partie de l'immeuble Cité-Jardin, sise au Pré-Saint-Gervais (Seine), 68-70, rue Danton.

Les cloisons ont ainsi pu être montées de manière aussi identiques que possible entre elles.

Des panneaux de feutre sur châssis plein en bois furent préparés et placés devant les fenêtres, portes et tous orifices divers.

Essais proprement dits.

Les intensités auditives des bruits ont été mesurées à l'aide de la « sonde phonique » de M. Cellérier.

La méthode suivie a consisté essentiellement à émettre un bruit continu dans la chambre I, dite « émettrice » (fig. 3 et 4), à en mesurer l'intensité, puis à mesurer dans la chambre II, dite « réceptrice », l'intensité de ce bruit après son passage au travers de la cloison.

La différence des mesures, en décibels, donne une valeur de l'affaiblissement du son au travers de la cloison considérée dans des conditions d'isolement qui ont été identiques pour tous les concurrents.

Chambre I, dite « émettrice ». — Dans la chambre I, dite « émettrice », était disposée la source sonore constituée par un avertisseur sonore électrique du Laboratoire d'essais, type pour automobile, fonctionnant sous 12 volts.

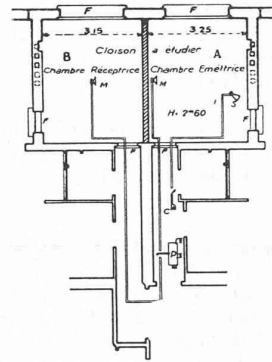


Fig. 3.

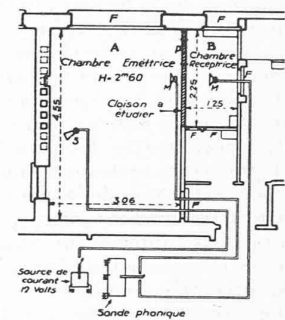


Fig. 4.

La source était disposée, comme l'indiquent les figures 3 et 4, au voisinage du mur opposé à la cloison étudiée, mais sans le toucher et à une hauteur de 1,20 m environ au-dessus du plancher. Près de la cloison à étudier était disposé, à la même hauteur, un premier microphone M_1 de la sonde phonique.

Chambre II, dite « réceptrice » — Dans la chambre II, dite « réceptrice », était disposé, en son milieu et à 1,20 m environ au-dessus du plancher, un deuxième microphone M_2 de la sonde phonique.

Nous renvoyons pour la description de la sonde phonique à l'article paru le 29 octobre 1932 dans la « Revue générale d'électricité ».

Sonde phonique. — L'appareil de mesure de la sonde phonique et les sources de courant se trouvaient dans le couloir de l'immeuble ; seuls, les fils traversaient les portes, toutes précautions étant prises pour éviter les fuites sonores. Le bruit dans la chambre I était mesuré à l'aide du microphone M_1 , celui ayant passé dans la chambre II à l'aide du microphone M_2 , compte tenu de la très légère différence provenant de la non-identité absolue des deux microphones.

Diffusion des résultats obtenus. — Il a paru au Touring-Club de France, qu'il était du plus grand intérêt de montrer au public, sous une forme attrayante, l'utilisation pratique qui pouvait être faite des matériaux dits « insonores ».

C'est pourquoi, à la suite de ces diverses épreuves, il a été procédé, au Salon de 1936, à l'édification d'un certain nombre de studios-types dans le groupe de « l'habitation ».

Cet ensemble a formé la section du « Silence dans l'habitation ».

L'emplacement forcément limité à l'intérieur du Grand-Palais n'a pas permis de présenter tous les matériaux ayant subi la deuxième série d'épreuves sur cloisons, augmentés, à titre de comparaison, des deux matériaux anciens de construction.

Il a donc été, de ce fait, nécessaire au jury de restreindre à 10 le nombre des exposants admis à monter des cellules, lesquelles constituaient une simple exposition de matériaux présentant, dans l'ensemble, les meilleures qualités d'emploi.

Observations générales.

Les épreuves du concours ont conduit aux conclusions suivantes :

a) Matériaux organiques à base végétale ou animale (liège, paille, fibres diverses de provenance végétale, caoutchouc, laine, tapis). Résultats très variables et dépendant non seulement de la qualité des éléments mis en œuvre, mais aussi des procédés de fabrication et de conservation.

b) Matériaux minéraux (matériaux courants, plâtre, briques, béton, etc.), matériaux spéciaux (béton poreux de divers systèmes, etc...). Bons résultats en général, au point de vue phonique. Toutefois, un assez grand nombre d'entre eux laissaient à désirer pour la résistance mécanique, la capillarité, etc..., éléments dont il faut tenir compte dans la construction.

c) Matériaux combinés provenant de combinaisons très variées des deux premières catégories.

C'est ce dernier groupe qui avait paru le plus susceptible de fournir des solutions multiples et satisfaisantes. Pour chacun de ces produits, la fréquence du son intervenait, les sons graves passant généralement plus facilement que les sons aigus au travers de la matière.

D'autre part, les expériences sur cloisons avaient révélé l'importance de la mise en œuvre, celle de la liaison des éléments entre eux ou avec les planchers et plafonds. Elles avaient fait pressentir également l'influence même des dimensions et de la constitution de la cloison.

On a reconnu, en effet, qu'il existait une différence entre les résultats obtenus sur échantillons et les résultats obtenus sur les cloisons elles-mêmes. Pour que les résultats soient à peu près très semblables il convient d'étudier des échantillons ayant au moins 2,00 m × 2,00 m.

En résumé, les résultats obtenus dans ce concours permettent de se rendre compte du progrès très sensible réalisé dans la fabrication des matériaux dits « insonores », depuis la première consultation du Touring-Club de France de 1931-1932.

Ils ont démontré qu'il existe aujourd'hui, dans le commerce, un choix important de matériaux présentant, au point de vue de l'isolement phonique, de sérieuses qualités.

Il appartient aux architectes, aux constructeurs et aux usagers de se documenter pour chacun de ces matériaux sur l'ensemble des résultats techniques obtenus tant au point de vue mécanique, calorifique, etc., qu'au point de vue phonique.

Je suis heureux de pouvoir insister sur l'activité toute spéciale du Touring-Club de France dans la lutte contre le bruit, activité qui intéresse particulièrement notre Office technique de l'utilisation de l'acier dans les nouvelles formules de construction d'immeubles. Je fais remise au bureau des conférences d'exemplaires de notes résumant, d'une part, cette activité et, de l'autre, indiquant les vœux dont le Touring-Club de France¹ espère entreprendre la réalisation en liaison avec les organismes similaires des autres pays.

DIVERS

Produits synthétiques meilleurs que les produits naturels qu'ils suppléent.

Les chimistes — et particulièrement les chimistes allemands — sont parvenus à mettre au point toute sorte de produits synthétiques dotés de propriétés intéressantes, « surclassant » même souvent celles des produits naturels qu'ils suppléent. Afin de légitimer cette assertion nous empruntons les tableaux suivants à une remarquable étude de M. le Dr H. Stüger, intitulée « Ueber organische Kunststoffe », parue dans le numéro de mars dernier de « Schweizer Archiv für angewandte Wissenschaft und Technik » (Zurich, Grütlistrasse, 50).

Il s'agit de la comparaison de différentes variétés de caoutchouc artificiel dit *Buna* avec le caoutchouc naturel. Dans le tableau II, les propriétés sont évaluées d'après une échelle graduée de 1 à 4, 1 correspondant au maximum de la qualité envisagée.

Tableau I — Propriétés physiques.

	Résistance à la traction kg : cm ²	Allongement à la rupture %	Charge causant un allongement de 300 % kg : cm ²	Dureté « Shore »	Elasticité
Caoutchouc naturel	260	600	70	65	50
Buna N	300	600	90	70	45
Buna S	275	650	80	65	50
Buna 115	200	700	55	60	40
Buna 85	175	600	50	65	30

¹ Ces notes feront l'objet d'une publication ultérieure. — Réd.

Tableau II — Comparaison de propriétés de caoutchoucs artificiels avec celles du caoutchouc naturel.

Propriétés	Buna N	Buna S	Buna 115	Buna 85	Caoutchouc naturel
Résistance à la traction	1	1,5	2	3	2
Résistance au froid	3	2	2	2	1
Stabilité à l'huile et à la benzine	1	3	3	3	4
Résistance à l'usage	1	2	3	4	4
Résistance à la chaleur	2	1	3	3	4
Vieillessement, action de la lumière, de l'oxygène, des sels de manganèse	Pas d'altération après 6 semaines de traitement				Complètement détruit
Résistance à l'ozone	1	2	3	3	4
Propriétés électriques	4	3	1	1	2

COURS DE GÉOTECHNIQUE APPLIQUÉE à l'École d'ingénieurs de Lausanne.

Sous les auspices de la S. V. I. A. et de l'A. E. I. L. le Laboratoire de géotechnique de l'École d'ingénieurs de Lausanne avait organisé, les 1^{er}, 5, 6 et 8 avril, un cours du soir, en 4 séances de 2 heures chacune, dans l'auditoire XVI du Palais de Rumine. Sous la direction de M. le professeur A. Stucky, directeur du Laboratoire de géotechnique, lui-même et ses collaborateurs, MM. D. Bonnard, chef de travaux, E. Schnitzler et J. Bonjour, ingénieurs audit Laboratoire, exposèrent la théorie de la géotechnique ainsi que diverses applications courantes qu'on en peut faire et qui constituent aujourd'hui le mode de calcul le plus approché que l'on ait à sa disposition pour estimer la stabilité des fondations aussi bien dans les terrains pulvérulents (sols sableux) que cohérents (sols argileux).

Préparé avec beaucoup de soin, étayé sur un texte remis aux auditeurs au début de chaque séance, texte pourvu de nombreuses figures et d'abaques permettant le calcul dans la plupart des cas courants¹, l'exposé de nos savants collègues, non seulement revêtit le plus haut intérêt, mais montra comment les théories de Terzaghi, de Caquot, de Fröhlich peuvent être appliquées de façon étendue dans les travaux de l'ingénieur.

La première précaution à prendre est évidemment de bien définir les sols sur lesquels la fondation doit se poser et l'on aura recours, à cet effet, à la détermination, en laboratoire, des caractéristiques du terrain, analysées sur des échantillons prélevés avec tout le soin nécessaire. Les lecteurs du « Bulletin technique » ont sans doute à la mémoire les définitions² de la composition granulométrique des sols, de l'essai œdométrique, de la perméabilité, de l'angle de frottement interne, de la cohésion, enfin de l'écrasement que provoque la charge en tassant le terrain sur lequel elle repose. Plus récemment, l'étude de la gélivité des sols a fait l'objet d'applications intéressantes³.

¹ On peut se procurer ces textes et abaques pour le prix de Fr. 10 auprès du Laboratoire de géotechnique de l'E. I. L. 67, avenue de Genève, à Lausanne, chèque postal II. 3176.

² Voir Bulletin technique des 18 janvier et 1^{er} février 1936.

³ Voir Bulletin technique du 26 mars 1938.