

# A propos des matériaux dits "isolants phoniques"

Autor(en): **Villard, L.**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **60 (1934)**

Heft 19

PDF erstellt am: **21.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-46413>

## **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.

## A propos des matériaux dits « isolants phoniques »

par L. VILLARD fils, architecte, expert acousticien, à Clarens.

Maintenant que la question de l'isolation phonique des bâtiments est à l'ordre du jour, les architectes, comme les entrepreneurs et les propriétaires, sont constamment sollicités par les marchands de matériaux « dits isolants », lesquels vantent leur marchandise à qui mieux mieux, la parant de toutes les vertus possibles pour en faire une panacée universelle : isolante aux bruits, à la chaleur, à l'humidité, à la lumière — bientôt aux microbes...? — et cela, tout à la fois.

Cependant, chacun sait que scientifiquement parlant, de telles qualités ne peuvent exister simultanément et le malheureux architecte perdu dans le maquis des prospectus ou se laissant séduire par le « commis voyageur » le plus éloquent, joue le tout pour le tout, au risque d'aboutir à un échec complet. Parfois, balancé par un doute salutaire, il renonce à l'isolation de son bâtiment.

Pourtant, exagérations mises à part, la plupart de ces matériaux ont certainement des qualités acoustiques : seulement, ils ne les ont pas toutes à la fois.

Tel matériau, excellent contre les « ondes sonores aériennes » ne vaut rien contre les « ondes transmises », tel autre, bon « absorbant » est, au contraire, excessivement « poreux » aux sons... etc., d'où la nécessité d'opérer un choix ; mais comment ?

Tout d'abord, il faut bien se persuader que beaucoup de matériaux dits isolants, sont basés sur des données erronées et sur des « idées préconçues », au point de vue acoustique. Il suffirait, pour s'en convaincre, de relever les coûteuses expériences faites par de nombreux constructeurs qui ont tenté de mettre en œuvre des « isolants », ou prétendus tels, pour aboutir à des résultats diamétralement opposés à ceux escomptés.

Presque toujours on confond « isolation » avec « absorption » oubliant que les matériaux « étanches » aux « sons aériens » n'ont aucun pouvoir absorbant, de même que les « absorbants » sont sans valeur contre les « ondes aériennes », parce que très « poreux ».

D'autre part, beaucoup d'architectes et d'entrepreneurs sont encore convaincus de l'excellence des « coussins d'air » en tant qu'isolants phoniques, parce qu'ils confondent les phénomènes calorifiques et lumineux avec les phénomènes acoustiques : erreur qu'ils ne commettraient plus, s'ils voulaient bien se souvenir que, dans l'échelle des « vibrations », celles relatives à la chaleur et à la lumière sont de l'ordre de quelque 400 000 000 000 000 de cycles, alors qu'en acoustique elles ne dépassent pas 35 000 périodes par seconde.

Ces différences considérables, seules, devraient déjà avertir les constructeurs que les phénomènes résultants n'ont pas de commune mesure, cela d'autant plus, que les ondes acoustiques agissent seulement dans les milieux matériels, alors que les vibrations calorifiques et lumineuses se transmettent aussi dans le vide.

Donc, pour être à même de choisir objectivement un isolant phonique, il faut, au préalable, bien se rendre compte :

a. du genre de « bruits » contre lesquels il devra agir (aériens, transmis ou accordés) ;  
b. de la nature acoustique de ces bruits (hauteur, timbre et intensité) ;  
c. des dispositions techniques dans lesquelles ce « matériau isolant » pourra être utilisé (emplacement, type de construction, efforts auxquels il sera soumis, compression, traction, etc.).

C'est seulement après la mise au point de cette étude

préalable que l'architecte pourra se déterminer utilement dans le choix du ou des isolants nécessaires et prescrire la manière de les mettre en œuvre pour obtenir le maximum d'efficacité avec le minimum de frais.

### Classification des modes de transmissions sonores.

Nous avons déjà exposé ailleurs<sup>1</sup> ce qu'il faut entendre par « bruits aériens », « bruits transmis », « bruits accordés ». Rappelons simplement ici, que par « sons aériens » on désigne les bruits se transmettant dans l'air (ou les milieux gazeux) sous forme d'ondes sphériques agissant sur le tympan par une succession périodique de compressions et de dilatations devenant « audibles » dès qu'elles sont comprises entre 20 et 35 000 cycles environ.

Or, ces « ondes aériennes » peuvent passer au travers des matériaux de construction (parois ou planchers) par porosité acoustique.

Un isolant aux sons aériens devra donc être caractérisé par son étanchéité (anti-porosité), laquelle dépendra :

a. de sa densité (constitution moléculaire) ; b. de son épaisseur ; c. de la fréquence du son à isoler (hauteur et timbre) ; d. de l'intensité sonore du foyer d'émission considéré.

L'architecte devra donc s'assurer que l'isolant proposé possédera les caractéristiques et les coefficients appropriés à la nature des « bruits aériens » contre lesquels il voudra réaliser l'isolation phonique partielle ou totale.

Pour cela, il lui faudra exiger du fournisseur, les données suivantes, correspondantes au « matériau » offert : 1. densité (poids du dm<sup>3</sup>) ; 2. coefficients de porosité « facteur de transmission phonique », selon la relation :

$$\rho = \frac{i^2}{I^2} \text{ (intensité sonore transmise) / (intensité sonore émise)}$$

exprimées en « décibels » ou en « népers » ;

3. « fréquences » sous lesquelles les déterminations des facteurs de transmission ont été effectuées.

4. l'affaiblissement correspondant :  $N = 10 \log_{10} \rho$  puis rejeter comme insuffisants tous les isolants phoniques pour lesquels  $\rho \geq 0,0020$ .

Ce point est très important, car les sons aériens sont les plus gênants, surtout dans les immeubles locatifs où, en plus des bruits des conversations, on reste menacé des bruyantes auditions de radios, gramms et pianos luttant d'intensité d'un étage à l'autre.

Une fois l'isolation contre les ondes aériennes assurées, il faut se garantir contre les « ondes transmises ». Or, nous savons maintenant qu'il s'agit d'un tout autre mode de transmission sonore, contre lequel les meilleurs isolants aériens sont inefficaces.

Il s'agit, en effet, ici, des « vibrations » et des « trépidations » qui, par leur périodicité (sinusoïdale ou non), peuvent devenir audibles dès que leurs cycles restent compris entre 20 et 35 000 environ. En réalité la limite supérieure dépasse rarement 16 000 p : s. (20 000 p : s. pour les enfants et 12 000 p : s. pour les vieillards).

Mais, cette fois, les phénomènes ne prennent pas la forme d'ondes sphériques, mais de vibrations longitudinales ou transversales agissant directement sur les molécules constitutives de la matière, en vertu de l'inertie et du degré d'élasticité de ces dernières.

C'est en somme un phénomène d'ordre mécanique (transformation de l'énergie mécanique en énergie acoustique) pour lequel il faut tenir compte en vue du choix des isolants : de la densité ; de la constitution moléculaire du corps (dur,

<sup>1</sup> Journal de la Construction, N° 41, novembre 1933.

mou, etc.) ; de son élasticité ; des efforts de compression ou de traction auxquels il pourrait être soumis ; de la période vibratoire (cycles) ; de la position et des dispositions techniques de l'isolant par rapport à la nature des vibrations contre lesquelles on veut se garantir.

Ces phénomènes sont en général produits par des machines, des chocs, la marche sur le plancher, la proximité de voies de communication (trams, trains, gros roulage, etc.).

Contre les vibrations des machines, notamment, on utilisera des *semelles* ou *socles* absorbants, mais en tenant compte que la limite d'élasticité à l'écrasement (exprimée en kg/cm<sup>2</sup>) ne doit pas être dépassée, sinon l'isolant ne réagira pas et se comportera comme un corps dur et non élastique.

Ce faisant, on annule ou réduit les vibrations du moteur, mais non les sons aériens qu'il pourrait produire et contre lesquels, seule l'isolation du local où il se trouve sera efficace.

C'est pourtant ce qu'oublie encore trop de constructeurs qui croient que l'isolation du moteur doit suffire pour que l'on n'entende plus rien.

Passons maintenant à l'isolation phonique contre les bruits accordés.

Ici, il ne s'agit pas d'un mode de transmission directe des ondes (aériennes, transversales ou longitudinales) mais de la création de « foyers d'émissions secondaires » par suite de la résonance harmonique.

On sait, en effet, que si deux éléments sonores ont une même période vibratoire, l'ébranlement de l'un peut provoquer l'ébranlement de l'autre, si l'amplitude est suffisante et la distance pas trop grande. C'est sur ce phénomène qu'est basé le principe des « caisses de résonance » des podiums, des cornets acoustiques, etc.

Dans une construction, il importe donc de prendre toutes les dispositions pour que de tels éléments ne s'y réalisent pas et faire une étude préalable très attentive de tous les matériaux comme de toutes les dispositions techniques pouvant constituer des caisses de résonance.

Il est impossible, dans une étude aussi sommaire, de donner des détails sur les précautions efficaces à prendre dans les nombreux cas pouvant se présenter à ce propos : le mieux sera de s'adresser à un spécialiste, qualifié et indépendant, avant d'opérer son choix, notamment pour ce qui concerne les « corps creux », car il y en a beaucoup qui sont dangereux, à ce point de vue, mais dont on peut quelquefois corriger les effets de résonance par des dispositions appropriées, mais variant avec chaque système.

En résumé, l'isolation phonique contre les sons accordés dépend d'un système ad hoc de construction et non d'un « matériau isolant ».

#### Discrimination et mise en pratique des « isolants phoniques ».

Une fois que l'étude des plans en vue de l'isolation phonique aura été faite en tenant compte : 1° des types de « foyers d'émissions sonores » répartis dans le bâtiment (conversations, instruments de musique, T. S. F., canalisations, moteurs machines, ateliers, etc., etc.) ; 2° de l'emplacement de ces foyers ; 3° de leur intensité probable maximum et de l'échelle des fréquences limites,

il y aura lieu de choisir les éléments et matériaux propres à s'opposer aux transmissions sonores, soit :

a) *Contre les ondes sphériques.* Utilisation de matériaux non poreux aux sons aériens : plaques métalliques, verre etc. en général matières denses mais vibrant facilement.

Leur efficacité est donc grande, mais réelle seulement si, par leur disposition et leur emplacement, ces isolants sont mis dans l'impossibilité de vibrer, ce qui, souvent, est difficile à réaliser.

De plus, il importe que leur continuité moléculaire soit absolument réalisée, car les moindres fissures et interstices dans l'isolant laissent passer les ondes sonores.

Or, si l'on songe à la multitude de canalisations, tubes électriques, tuyaux et gaines de ventilation que comportent nos immeubles modernes, on comprendra pourquoi le problème est plus difficile à réaliser en pratique qu'en théorie.

b) *Contre les vibrations transmises.* Seuls les absorbants (korfund, liège, feutre, etc. et toutes matières élastiques peuvent être utiles, mais à la condition que la limite d'élasticité à l'écrasement ne soit pas atteinte.

Comme nous l'avons déjà dit (mais il est bon de le répéter car on voit journellement commettre cette erreur) les isolants de nature absorbante, sont inefficaces contre les « bruits aériens ».

Ici encore, des précautions multiples sont à observer pour leur emploi (ruptures d'homogénéité, coupures etc.) sans lesquelles les résultats obtenus seront décevants.

c) *Contre les bruits accordés.* Il n'existe pas d'isolants phoniques proprement dits, mais des dispositions ou des systèmes de construction anti-résonants.

#### Matériaux isolants mixtes.

On désigne ainsi les matériaux efficaces, à la fois contre les ondes aériennes et les ondes transmises.

Ce sont en somme les seuls qui méritent véritablement le titre d'isolants phoniques.

En effet, dans la réalité, il est pratiquement impossible de discriminer entièrement ces deux modes de transmissions sonores.

Une onde aérienne produit toujours, à son point de tangeance avec l'écran isolant, un ébranlement moléculaire donnant naissance à des ondes longitudinales et transversales.

Ces dernières sont, naturellement, beaucoup plus faibles que celles provenant des vibrations d'un moteur, par exemple, mais elles n'existent pas moins et sont capables de créer aussi des foyers d'émissions secondaires sur l'autre face de l'écran isolant.

Les matériaux mixtes sont seuls capables de les réduire tout en restant efficaces contre les ondes aériennes.

Mais, de tels matériaux sont encore peu nombreux dans le commerce et souvent coûteux. Cependant, vu les excellents résultats obtenus par leur emploi, on peut les considérer comme relativement économiques, car ils permettent d'éviter l'emploi simultané d'isolants appartenant aux groupes a) et b) précités.

Les meilleurs isolants mixtes actuellement connus sont : « la katelite », « l'antiphon », « le verisolant », le « korfund » et les plaques « Contis », etc., etc., qui, judicieusement employés et placés ont donné de très bons résultats. Mais, comme leur efficacité dépend essentiellement de la valeur du coefficient  $\rho$ , ainsi que de la nature et de la position acoustique des foyers d'émissions contre lesquels ils devront agir, il sera toujours prudent de ne pas trop se fier aux généralités des prospectus au sujet de la mise en œuvre des dits matériaux, mais d'en appeler préalablement à un spécialiste acousticien neutre qui pourra mieux en calculer et déterminer objectivement l'emploi.

La bonne méthode pour isoler un bâtiment contre la transmission des « bruits » ne consiste donc pas à choisir un isolant phonique (ou prétendu tel) pour en remplir planchers et parois, mais à étudier d'abord les conditions scientifiques et techniques du problème pour le local ou le bâtiment considéré, pour ensuite, et seulement ensuite, faire son choix, en qualité et en quantité, du (ou des) isolants nécessaires.

Ainsi, on réalise le plus souvent de sérieuses économies, tout en obtenant le maximum d'efficacité.