
**Acoustique — Mesurage de l'isolation
acoustique des immeubles et des
éléments de construction —**

Partie 18:

**Mesurage en laboratoire du bruit produit
par la pluie sur les éléments de
construction**

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

*Acoustics — Measurement of sound insulation in buildings and of
building elements —*

[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/efc7550f-b3d1-49d-9006-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/efc7550f-b3d1-49d-9006-efc7550f-b3d1-49d-9006)

*Part 18: Laboratory measurement of sound generated by rainfall on
building elements*



PDF – Exonération de responsabilité

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 140-18:2006

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/efc7550f-b3d1-4f9d-9006-efd45fd60f0c/iso-140-18-2006>

© ISO 2006

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 41 22 749 01 11
Fax. + 41 22 749 09 47
E-mail copyright@iso.org
Web www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

| | |
|---|----|
| Avant-propos..... | iv |
| Introduction | vi |
| 1 Domaine d'application | 1 |
| 2 Références normatives | 1 |
| 3 Termes et définitions | 2 |
| 4 Appareillage | 3 |
| 5 Dispositifs d'essai | 3 |
| 6 Classification des types de pluie | 4 |
| 7 Appareillage et mode opératoire d'essai | 4 |
| 8 Expression des résultats | 10 |
| 9 Incertitude de mesure | 10 |
| 10 Rapport d'essai | 11 |
| Annexe A (informative) Exemple de réservoir à embase perforée | 13 |
| Annexe B (informative) Éprouvettes de référence | 16 |
| Bibliographie | 18 |

[ISO 140-18:2006](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/efc7550f-b3d1-4f9d-9006-efd45fd60f0c/iso-140-18-2006)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/efc7550f-b3d1-4f9d-9006-efd45fd60f0c/iso-140-18-2006>

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

L'ISO 140-18 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 43, *Acoustique*, sous-comité SC 2, *Acoustique des bâtiments*.

L'ISO 140 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Acoustique — Mesurage de l'isolation acoustique des immeubles et des éléments de construction*:

- *Partie 1: Spécifications relatives aux laboratoires sans transmissions latérales*
- *Partie 2: Détermination, vérification et application des données de fidélité*
- *Partie 3: Mesurage en laboratoire de l'affaiblissement des bruits aériens par les éléments de construction*
- *Partie 4: Mesurage in situ de l'isolement aux bruits aériens entre les pièces*
- *Partie 5: Mesurages in situ de la transmission des bruits aériens par les éléments de façade et les façades*
- *Partie 6: Mesurage en laboratoire de la transmission des bruits de choc par les planchers*
- *Partie 7: Mesurage in situ de la transmission des bruits de choc par les planchers*
- *Partie 8: Mesurages en laboratoire de la réduction de la transmission du bruit de choc par les revêtements de sol sur un plancher lourd normalisé*
- *Partie 9: Mesurage en laboratoire de l'isolation au bruit aérien de pièce à pièce par un plafond suspendu surmonté d'un vide d'air*
- *Partie 10: Mesurage en laboratoire de l'isolation au bruit aérien de petits éléments de construction*
- *Partie 11: Mesurage en laboratoire de la réduction de la transmission des bruits de choc par les revêtements de sol sur les planchers de référence légers*
- *Partie 13: Lignes directrices [Rapport technique]*

- *Partie 14: Lignes directrices pour des situations particulières in situ*
- *Partie 16: Mesurage en laboratoire de l'amélioration de l'indice de réduction acoustique par un revêtement complémentaire*
- *Partie 18: Mesurage en laboratoire du bruit produit par la pluie sur les éléments de construction*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 140-18:2006

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/efc7550f-b3d1-4f9d-9006-efd45fd60f0c/iso-140-18-2006>

Introduction

La présente partie de l'ISO 140 spécifie une méthode de mesurage en laboratoire du bruit produit par la pluie sur les éléments de construction, en utilisant une pluie artificielle produite par un réservoir d'eau.

Pour ce type de mesurage, il convient idéalement d'exposer l'éprouvette à la pluie réelle. Cependant, cette dernière n'est ni constante, ni continue dans la durée. Par ailleurs, le diamètre des gouttes de pluie peut varier en raison de plusieurs facteurs dont le lieu géographique qui entraîne une variabilité des valeurs mesurées. Il est toutefois possible d'utiliser une pluie réelle comme moyen de validation des résultats mesurés, obtenus avec une pluie artificielle, en construisant une salle d'essais sur un emplacement dégagé. Il est important, pour ce type de recherche, que le capteur de pluie ou le pluviomètre soit capable de mesurer des taux de précipitation constants sur de courts intervalles de temps. En l'absence d'informations concernant la dimension des gouttes d'eau, il est possible d'étudier la répétabilité et les fluctuations des niveaux acoustiques mesurés avec la pluie réelle en effectuant des mesurages séparés par un intervalle minimal de 24 h.

Il existe des systèmes de production de pluie artificielle autres que le réservoir d'eau utilisé dans la présente norme, tels que des buses de pulvérisation hydrauliques; toutefois, jusqu'à présent, les buses correspondant aux spécifications données dans la présente partie de l'ISO 140 ne sont pas disponibles dans le commerce: leur débit est alors trop élevé lorsque le diamètre des gouttes est correct ou ledit diamètre est trop petit lorsque le débit est correct. De ce fait, la présente partie de l'ISO 140 propose uniquement la solution du réservoir d'eau.

L'excitation mécanique à sec de l'éprouvette constitue une variante à la méthode utilisant une pluie réelle ou artificielle. Les chercheurs ont utilisé différentes méthodes telles que l'excitation générée par un marteau d'impédance et autres simulateurs de choc mécaniques destinés à simuler le bruit de la pluie réelle. Ces méthodes présentent invariablement le même inconvénient, à savoir que la source de bruit ne produit ni des niveaux acoustiques, ni des spectres acoustiques semblables aux valeurs correspondantes générées par la pluie réelle sur différents types d'éprouvettes. La présente partie de l'ISO 140 encourage la réalisation d'autres travaux de recherche visant à développer des méthodes mécaniques d'excitation générant des niveaux acoustiques et des spectres semblables à ceux de la pluie réelle.

Acoustique — Mesurage de l'isolation acoustique des immeubles et des éléments de construction —

Partie 18:

Mesurage en laboratoire du bruit produit par la pluie sur les éléments de construction

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 140 spécifie une méthode de mesurage en laboratoire de l'isolement acoustique aux bruits de choc des toits, toitures/plafonds et fenêtres de toit soumis à une excitation par une pluie artificielle. Les résultats obtenus peuvent servir à évaluer le bruit produit par la pluie sur un élément de construction donné dans la salle ou l'espace inférieur. Ils peuvent également être utilisés pour comparer les performances d'isolement acoustique à la pluie des éléments de construction et pour concevoir des éléments de construction dont les propriétés d'isolement acoustique à la pluie sont appropriées.

La présente partie de l'ISO 140 est basée sur les mesurages effectués avec une pluie artificielle dans des conditions maîtrisées, en utilisant un réservoir d'eau monté sur un local d'essai sans transmissions latérales. Bien que les mesurages effectués avec la pluie réelle constituent un moyen utile utilisé à des fins de validation, ils ne sont pas inclus dans la présente partie de l'ISO 140 en raison de la nature variable, imprévisible et intermittente de la pluie réelle. Les autres méthodes de simulation mécanique étudiées par les chercheurs ne sont actuellement pas suffisamment développées pour simuler de manière adéquate la pluie réelle, à la fois en termes de niveaux acoustiques et de spectres générés.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 140-1:1997, *Acoustique — Mesurage de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction — Partie 1: Spécifications relatives aux laboratoires sans transmissions latérales*

ISO 140-3, *Acoustique — Mesurage de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction — Partie 3: Mesurage en laboratoire de l'affaiblissement des bruits aériens par les éléments de construction*

ISO 3382-2, *Acoustique — Mesurage des paramètres acoustiques des salles — Partie 2: Durée de réverbération des salles ordinaires*

ISO 10848-1:2006, *Acoustique — Mesurage en laboratoire des transmissions latérales du bruit aérien et des bruits de choc entre pièces adjacentes — Partie 1: Document cadre*

ISO 15186-1:2000, *Acoustique — Mesurage par intensité de l'isolement acoustique des immeubles et des éléments de construction — Partie 1: Mesurages en laboratoire*

CEI 60721-2-2, *Classification des conditions d'environnement — Partie 2: Conditions d'environnement présentes dans la nature — Précipitations et vent*

CEI 60942:2003, *Électroacoustique — Calibreurs acoustiques*

CEI 61260, *Électroacoustique — Filtres de bande d'octave et de bande d'une fraction d'octave*

CEI 61672-1:2002, *Électroacoustique — Sonomètres — Partie 1: Spécifications*

CEI 61672-2:2003, *Électroacoustique — Sonomètres — Partie 2: Essais d'évaluation d'un modèle*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

3.1

niveau moyen de pression acoustique dans une salle

L

dix fois le logarithme décimal du rapport de la moyenne spatio-temporelle des carrés des pressions acoustiques au carré de la pression acoustique de référence, la moyenne spatiale étant prise pour toute l'étendue de la salle, à l'exception des zones où le rayonnement direct de la source sonore ou le champ proche des limites (murs, etc.) exerce une influence notable

NOTE 1 Le niveau de pression acoustique est donné en décibels (dB).

NOTE 2 Lorsqu'on utilise un microphone en déplacement continu, L est déterminé par l'équation suivante:

$$L = 10 \lg \frac{1}{T_m} \int_0^{T_m} p^2(t) dt \quad \text{dB} \quad (1)$$

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 140-18:2006](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/efc7550f-b3d1-4f9d-9006-efd45fd60f0c/iso-140-18-2006)

où <https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/efc7550f-b3d1-4f9d-9006-efd45fd60f0c/iso-140-18-2006>

$p(t)$ est la pression acoustique, en pascals;

p_0 est la pression acoustique de référence, égale à 20 μPa ;

T_m est le temps d'intégration, en secondes.

NOTE 3 Si les positions de microphone sont fixes, L est déterminé par l'équation suivante:

$$L = 10 \lg \frac{p_1^2 + p_2^2 + \dots + p_n^2}{np_0^2} \quad \text{dB} \quad (2)$$

où p_1, p_2, \dots, p_n sont les pressions acoustiques efficaces relevées en n différentes positions dans la salle. Dans la pratique, ce sont généralement les niveaux de pression acoustique L_i qui sont mesurés. Dans ce cas, L est déterminé par l'équation suivante:

$$L = 10 \lg \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{L_i/10} \quad \text{dB} \quad (3)$$

où L_i sont les niveaux de pression acoustique, L_1 à L_n , en n positions différentes dans la salle.

3.2

niveau d'intensité acoustique

niveau de puissance acoustique par unité de surface rayonné par l'éprouvette dans la salle d'essais référencé à une valeur $1 \times 10^{-12} \text{ W/m}^2$

NOTE Le niveau d'intensité acoustique est exprimé en décibels (dB).

3.3

taux de précipitation

hauteur d'eau créée par une pluie répartie sur une surface horizontale dans un intervalle de 1 h

NOTE Le taux de précipitation est exprimé en millimètres par heure (mm/h).

3.4

diamètre volumétrique moyen des gouttes

valeur pour laquelle 50 % du volume total d'eau pulvérisé sont constitués de gouttes dont le diamètre est supérieur à la valeur moyenne et 50 % ont un diamètre inférieur

NOTE Le diamètre volumétrique moyen des gouttes est exprimé en millimètres.

4 Appareillage

L'exactitude de l'appareillage utilisé pour le mesurage du niveau acoustique doit satisfaire aux exigences de la classe de précision 0 ou 1 spécifiée dans la CEI 61672-1:2002 et dans la CEI 61672-2:2003. Le système de mesure acoustique complet, y compris le microphone, doit être réglé avant chaque mesurage à l'aide d'un calibre acoustique satisfaisant aux exigences de la classe de précision 1 spécifiée dans la CEI 60942:2003.

Les filtres de bande de tiers d'octave doivent satisfaire aux exigences spécifiées dans la CEI 61260.

L'appareillage de mesure de la durée de réverbération doit satisfaire aux exigences spécifiées dans l'ISO 3382-2.

iTech STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

5 Dispositifs d'essai

ISO 140-18:2006

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/efc7550f-b3d1-4f9d-9006-efd45fd60f0c/iso-140-18-2006>

5.1 Salle d'essais

Ces mesurages doivent être réalisés dans une salle d'essais dépourvue de toiture permanente ou comportant une ouverture dans la toiture destinée à l'installation des éprouvettes; toutefois, si la méthode de mesurage de l'intensité est employée, l'espace de réception doit alors satisfaire aux exigences de 7.4.

Les exigences relatives à la salle d'essais sont basées sur l'ISO 140-1. La salle d'essais doit avoir un volume d'au moins 50 m³. Les rapports des dimensions de la salle doivent être choisis de sorte que les fréquences propres situées dans les bandes de basses fréquences soient espacées aussi uniformément que possible. Il convient, si nécessaire, d'installer les éléments diffusants dans la salle d'essais afin d'obtenir un champ diffus.

L'isolation aux bruits aériens des murs, de la (des) porte(s) et du plancher de la salle d'essais doit être suffisamment importante de sorte que le champ acoustique mesuré dans la salle d'essais soit uniquement celui qui est généré par l'excitation au choc de l'éprouvette et rayonné par cette dernière.

Le niveau du bruit de fond dans la salle d'essais doit être suffisamment bas pour permettre un mesurage du bruit produit par l'excitation de l'éprouvette au moyen de la pluie artificielle. La correction associée au bruit de fond est traitée en 7.3.2.

Il convient que la durée de réverbération dans la salle d'essais ne soit pas excessivement longue. Il est recommandé que cette dernière ne soit pas supérieure à 2 s aux basses fréquences. Si la durée de réverbération dans la salle d'essais est trop longue, suivre le mode opératoire décrit dans l'ISO 140-1.

5.2 Éprouvette

5.2.1 Éprouvette normalisée et configuration d'essai

La dimension de l'ouverture doit être comprise entre 10 m² et 20 m², la longueur du plus petit côté étant au moins égale à 2,3 m. L'étanchéité entre éprouvette et salle d'essais doit être parfaite afin de prévenir toute fuite acoustique. L'étanchéité des joints de l'éprouvette, lorsqu'ils existent, doit être similaire, dans toute la mesure du possible, à la construction réelle.

Les dimensions préférentielles des fenêtres de toit sont 1 500 mm × 1 250 mm avec des écarts limites de ± 50 mm. Les fenêtres de toit doivent être installées avec une parfaite étanchéité en périphérie dans une dalle support dont l'isolation aux bruits aériens est suffisamment importante, de sorte que le champ acoustique mesuré dans la salle d'essais soit uniquement celui qui est généré par l'excitation au choc de l'éprouvette et rayonné par cette dernière.

La pente minimale de l'éprouvette est de 5° pour les toitures et de 30° pour les fenêtres de toit. La pente la plus basse permettant l'écoulement de l'eau doit être utilisée. Il convient de limiter dans toute la mesure du possible les niches non représentatives pour les éprouvettes de petite dimension telles que les fenêtres de toit, par exemple en installant l'éprouvette dans l'ouverture d'essai d'une dalle dont la pente est identique à celle de l'éprouvette.

La position d'une ouverture d'essai de petite dimension dans la dalle support doit satisfaire les mêmes spécifications que celles applicables à une ouverture de fenêtre dans une paroi d'essai conformément à l'ISO 140-3.

5.2.2 Autres configurations

L'utilisation d'éprouvettes dont la surface est inférieure à 1 m² n'est pas recommandée. La pente de l'éprouvette peut être la pente réelle utilisée pour des situations/systèmes spécifiques, si elle est connue.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/efc7550f-b3d1-4f9d-9006-efd45fd60f0c/iso-140-18-2006>

6 Classification des types de pluie

La pluie réelle peut être classée en termes de taux de précipitation, de diamètres de gouttes et de vitesses de chute types conformément à la CEI 60721-2-2. Ces valeurs sont données dans le Tableau 1.

Tableau 1 — Classification des types de précipitation selon la CEI 60721-2-2

| Type de précipitation | Taux de précipitation mm/h | Diamètre de goutte type mm | Vitesse de chute m/s |
|-----------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------|
| Moyenne | jusqu'à 4 | 0,5 à 1 | 1 à 2 |
| Intense | jusqu'à 15 | 1 à 2 | 2 à 4 |
| Forte | jusqu'à 40 | 2 à 5 | 5 à 7 |
| Averse torrentielle | supérieur à 100 | > 3 | > 6 |

7 Appareillage et mode opératoire d'essai

Le présent article décrit les types de précipitation artificielle utilisés pour les mesurages et les systèmes de production de pluie artificielle.

7.1 Type de précipitation

7.1.1 Type normalisé

Le type de précipitation normalisé utilisé à des fins de comparaison entre des produits doit être le type de forte précipitation; il convient de noter que le taux de précipitation correspondant pourrait être trop élevé lorsqu'il est appliqué à un cas réel avec une pluie plus fine. Les paramètres caractéristiques des gouttes de pluie artificielle pour ce type de précipitation doivent être choisis conformément au Tableau 2, ligne 2. Ces valeurs sont basées sur le Tableau 1 et les limites supérieures ont été choisies dans la mesure où des gouttes plus grosses produisent la plus grande partie du bruit généré.

7.1.2 Autres types

D'autres types de précipitation sont admis tant que leurs caractéristiques sont indiquées; toutefois, si un taux de précipitation inférieur à celui d'une forte pluie se révèle nécessaire, le type de précipitation intense décrit dans le Tableau 2, ligne 1, est alors recommandé.

Tableau 2 — Paramètres caractéristiques pour la production de pluie artificielle

| Type de précipitation | Taux de précipitation mm/h | Diamètre volumétrique moyen des gouttes mm | Vitesse de chute m/s |
|-----------------------|-------------------------------|---|-------------------------|
| Intense | 15 | 2,0 | 4,0 |
| Forte | 40 | 5,0 | 7,0 |

(standards.iteh.ai)

Les tolérances applicables aux trois paramètres caractéristiques de la production de pluie artificielle donnés dans le Tableau 2 sont les suivantes:

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/efc7550f-b3d1-4f9d-9006-ef1456160700/iso-140-18-2006>

- le taux de précipitation doit être à ± 2 mm/h du taux de précipitation donné dans le Tableau 2;
- il convient que 50 % des gouttes soient à $\pm 0,5$ mm du diamètre volumétrique moyen des gouttes donné dans le Tableau 2;
- il convient que 50 % des gouttes soient à ± 1 m/s de la vitesse de chute donnée dans le Tableau 2.

7.2 Production de la pluie artificielle

7.2.1 Généralités

Le système de production de pluie artificielle, lorsqu'il est relié à une source d'alimentation en eau, est capable de produire des gouttes de pluie de diamètre uniforme dans tout le volume d'eau pulvérisé. La source d'alimentation en eau destinée à produire la pluie artificielle peut être soit de type à circuit fermé, soit de type continu qui permet une production continue de gouttes d'eau de diamètre constant sur une longue durée.

Après impact sur l'éprouvette, l'eau doit être évacuée de manière à supprimer toute production de bruit parasite. La pompe d'alimentation en eau doit être située soit à une distance suffisante de la salle d'essais ou installée dans une enceinte acoustique de sorte que sa contribution au bruit de fond n'entraîne pas l'invalidité des mesurages du bruit de pluie. Une position unique du système de production de pluie artificielle est suffisante pour les éprouvettes de petite dimension telles que les fenêtres de toit. Trois positions du système de production de pluie artificielle doivent être choisies pour les éprouvettes de plus grande dimension (10 m² à 20 m², voir 5.2.1). Il convient que la surface d'impact de la pluie artificielle sur l'éprouvette soit sensiblement excentrée afin d'éviter toute symétrie. Pour les éprouvettes non uniformes de plus petite dimension (dimension proche de 1,25 m × 1,5 m, voir 5.2.1), l'ensemble de la surface doit être excité.