NORME INTERNATIONALE

ISO 10847

Première édition
1997-08-01

Acoustique — Détermination in situ de la perte par insertion de tous types d'écrans antibruit en milieu extérieur

Acoustics — In-situ *determination of insertion loss of outdoor noise barriers of all types*

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 10847:1997
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3df8029e-8d20-4cc8-9059-8126d33e5d9d/iso-10847-1997

Numéro de référence
ISO 10847:1997(F)

Sommaire

Page

1 Domaine d'application 1

2 Références normatives 1

3 Définitions 2

4 Méthodes 3

4.1 Méthode directe 3

4.2 Méthode de mesure indirecte 4

5 Instrumentation 4

5.1 Sonomètre et analyseur 4

5.2 Calibreur acoustique 4

5.3 Écran antivent 4

5.4 Autres systèmes d'instrumentation 4

5.5 Équipement météorologique 4

6 Environnement acoustique 5

6.1 Généralités 5

6.2 Équivalence de profil du terrain et de surface du sol 5

6.3 Conditions météorologiques 5

6.4 Bruit de fond 7

7 Sources et équivalence des sources 8

7.1 Types de sources 8

7.2 Équivalence des sources 8

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 10847:1997
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3df8029e-8d20-4cc8-9059-8126d33e5d9d/iso-10847-1997

© ISO 1997

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'éditeur.

Organisation internationale de normalisation
Case postale 56 • CH-1211 Genève 20 • Suisse
Internet central@iso.ch
X.400 c=ch; a=400net; p=iso; o=isocs; s=central

Imprimé en Suisse

8 Méthode de mesure 9

8.1 Organisation générale 9

8.2 Détermination de la perte par insertion d'un écran 11

9 Informations à enregistrer 12

9.1 Type de méthode 12

9.2 Instrumentation 12

9.3 Environnement acoustique 12

9.4 Source de bruit 12

9.5 Écran à soumettre à l'essai 12

9.6 Schéma du site 12

9.7 Données acoustiques 13

10 Informations à rapporter 13

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 10847:1997
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3df8029e-8d20-4cc8-9059-8126d33e5d9d/iso-10847-1997

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 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.

La Norme internationale ISO 10847 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 43, *Acoustique*, sous-comité SC 1, *Bruit*.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 10847:1997
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3df8029e-8d20-4cc8-9059-8126d33e5d9d/iso-10847-1997

Acoustique — Détermination in situ de la perte par insertion de tous types d'écrans antibruit en milieu extérieur

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale prescrit des méthodes pour la détermination de la perte par insertion d'écrans antibruit en milieu extérieur, destinés à protéger des bruits provenant de différentes sources. Elle indique des modes opératoires détaillés, relatifs au mesurage in situ de la perte par insertion d'un écran, y compris l'emplacement des microphones, les spécifications de la source et l'environnement acoustique des sites de mesure.

La présente Norme internationale permet de mesurer la perte par insertion d'un écran antibruit donné sur un site donné et dans des conditions météorologiques données. Elle ne permet pas de comparer les valeurs de la perte par insertion d'écrans équivalents sur des sites différents. En revanche, elle peut être utilisée pour comparer avec la méthode directe, les valeurs de la perte par insertion de différents types d'écrans sur un même site et dans des conditions météorologiques données.

La présente Norme internationale présente une méthode pour la détermination de la perte par insertion:

a) à partir de la différence de niveau avant et après l'installation d'écrans antibruit et si c'est impossible, du fait qu'un écran a déjà été installé,

b) en utilisant une méthode indirecte d'estimation des niveaux de pression acoustique avant l'installation de l'écran, par un mesurage sur un autre site considéré comme équivalent.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3df8029e-8d20-4cc8-9059-

Pour que des sites soient équivalents, il faut une concordance étroite entre les caractéristiques des sources, l'emplacement des microphones, le profil du terrain, les caractéristiques de la surface du sol, les constructions environnantes et les conditions météorologiques. La présente Norme internationale préconise certains principes permettant de s'assurer que des conditions suffisamment équivalentes seront maintenues, avant et après, afin de pouvoir déterminer la perte par insertion d'un écran de façon répétitive et suffisamment fiable.

La détermination des grandeurs acoustiques intrinsèques de l'écran, par exemple l'indice d'affaiblissement acoustique et le coefficient d'absorption acoustique, n'est pas prise en compte par la présente Norme internationale. Les indicateurs utilisés pour le bruit sont le niveau de pression acoustique équivalent continu pondéré A, le niveau acoustique d'exposition pondéré A, le niveau de pression acoustique par bande d'octave ou de tiers d'octave et/ou le niveau de pression acoustique maximal.

La présente Norme internationale peut être utilisée pour la détermination courante de la performance de l'écran, ou dans le cadre d'un diagnostic ou d'une évaluation plus technique. Elle peut être utilisée lorsqu'un écran va être installé ou l'a déjà été.

2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui en est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision et les parties prenantes des accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur à un moment donné.

CEI 651:1979, *Sonomètres.*

CEI 804:1985, *Sonomètres intégrateurs-moyenneurs.*

CEI 942:1988, *Calibreurs acoustiques.*

CEI 1260: 1995, *Électroacoustique — Filtres de bande d'octave et de bande d'une fraction d'octave.*

3 Définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions suivantes s'appliquent.

3.1 niveau de pression acoustique, L_p
dix fois le logarithme décimal du rapport de la pression acoustique quadratique moyenne au carré de la pression acoustique de référence, exprimé en décibels

NOTE — La pression acoustique de référence est égale à 20 µPa. La pondération en fréquence ou la largeur de la bande de fréquences utilisée sera indiquée.

3.2 niveau de pression acoustique équivalent continu, $L_{p\mathrm{eq},T}$
niveau de pression acoustique, en décibels, d'un bruit stable continu, dans un intervalle de temps de mesure T, possédant la même pression acoustique quadratique moyenne qu'un son qui varie dans le temps; il est donné par l'équation suivante:

$$L_{p\mathrm{eq},T} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \int_{t_1}^{t_2} \frac{p^2(t)}{p_0^2} \mathrm{d}t \right] \mathrm{dB}$$

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

où

t_1 et t_2 sont les temps correspondant au début et à la fin de l'intervalle de mesure;

ISO 10847:1997
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3df8029e-8d20-4cc8-9059-8126d33e5d9d/iso-10847-1997

$T = t_2 - t_1$;

$p(t)$ est la pression acoustique instantanée;

p_0 est la pression acoustique de référence (20 µPa)

NOTE — La pondération en fréquence ou la largeur de la bande de fréquences utilisée sera indiquée; par exemple niveau de pression acoustique équivalent continu pondéré A ($L_{p\mathrm{Aeq},T}$), niveau de pression acoustique équivalent continu par bande d'octave, etc.

3.3 niveau acoustique d'exposition pondéré A, L_{AE}
pour un événement acoustique discret, niveau, en décibels, indiqué par l'équation

$$L_{\mathrm{AE}} = 10 \lg \left[\frac{1}{T_0} \int_{t_1}^{t_2} \frac{p_{\mathrm{A}}^2(t)}{p_0^2} \mathrm{d}t \right] \mathrm{dB}$$

où

$p_{\mathrm{A}}(t)$ est la pression acoustique instantanée pondérée A;

$t_2 - t_1$ est un intervalle de temps de mesure donné, suffisamment long pour englober n'importe quel bruit significatif d'un événement donné;

p_0 est la pression acoustique de référence (20 µPa);

T_0 est le temps de référence (1 s)

3.4 niveau de pression acoustique maximal, $L_{p\max}$
niveau de pression acoustique maximal, en décibels, pondéré A ou d'une bande d'octave ou de tiers d'octave, déterminé avec la pondération temporelle S (lente) ou F (rapide), conformément à la CEI 651

NOTE — La pondération temporelle utilisée est enregistrée et consignée.

3.5 perte par insertion d'un écran, D_{IL}
différence des niveaux de pression acoustique, en décibels, à un emplacement de réception spécifié, avant et après l'installation de l'écran, à condition que la source de bruit, le profil du terrain, les obstacles intermédiaires et les surfaces réfléchissantes, s'il en existe, l'état du sol et les conditions météorologiques restent inchangés

NOTE — La pondération en fréquence ou la largeur de la bande de fréquences, ainsi que la pondération temporelle, qui sont utilisées, seront indiquées; par exemple perte par insertion d'un écran correspondant à des niveaux de pression acoustique équivalents continus pondérés A (D_{ILAeq}).

3.6 niveau de bruit de fond
niveau de pression acoustique, en décibels, à un emplacement de référence ou à un emplacement de réception, sans que la source de bruit principale soit active

3.7 emplacement d'une source
point où est située la source (pour une source stationnaire), zone dans laquelle se situent ou se déplacent les sources (pour des sources stationnaires et mobiles), ou ligne le long de laquelle se situent ou se déplacent les sources (pour des sources stationnaires et mobiles)

3.8 emplacement de référence
point où le bruit provenant de la source est ou sera le moins influencé par l'écran installé ou prévu

NOTE — L'emplacement de référence sera utilisé pour surveiller le niveau de la source.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

3.9 emplacement de réception
point où va être déterminée une perte par insertion: cet emplacement n'est pas normalisé, mais il est choisi en fonction des objectifs correspondant à une étude particulière

ISO 10847:1997
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3df8029e-8d20-4ce8-9059-8126d39e3d9d/iso-10847-1997

3.10 champ éloigné
zone dans laquelle le niveau de pression acoustique d'une source ponctuelle unique s'affaiblit de 6 dB par doublement de distance, et celui d'une source linéaire incohérente s'affaiblit de 3 dB par doublement de distance, sans atténuation par le sol

4 Méthodes

La présente Norme internationale prescrit deux méthodes de détermination de la perte par insertion d'un écran antibruit en milieu extérieur. Il est recommandé d'utiliser la méthode directe mais il existe aussi une méthode de mesure indirecte, qui tient compte de niveaux de mesure avant, sur un site équivalent.

Pour déterminer quelle méthode adopter, il faut tenir compte de plusieurs facteurs, notamment des objectifs du mesurage, de l'aptitude à effectuer des mesurages avant l'installation de l'écran, de la possibilité d'avoir équivalence de la source, du profil de terrain, des obstacles intermédiaires et des surfaces réfléchissantes, s'il en existe, de la surface du sol et des conditions météorologiques, entre les campagnes de mesure « avant » et « après ».

4.1 Méthode directe

La méthode directe ne peut être utilisée que si l'écran n'a pas encore été installé ou s'il peut être retiré pour les mesurages « avant ». Les niveaux de pression acoustique sont mesurés aux emplacements de référence et de réception, avant et après les installations d'écrans. Les mêmes emplacements de référence et de réception doivent être utilisés dans les deux cas. Il doit y avoir équivalence au niveau des sources, du profil du terrain, des obstacles intermédiaires et des surfaces réfléchissantes, s'il en existe, de la surface du sol et des conditions météorologiques.

4.2 Méthode de mesure indirecte

Si l'écran est installé et ne peut être retiré facilement afin de procéder à un mesurage direct « avant », un niveau de pression acoustique « avant » estimé est obtenu par un mesurage sur un site équivalent au site considéré.

L'équivalence de site signifie qu'il y a équivalence de source, de profil de terrain, d'obstacles intermédiaires et de surfaces réfléchissantes, s'il en existe, de surface du sol et de conditions météorologiques.

5 Instrumentation

5.1 Sonomètre et analyseur

Des sonomètres de classe 1 ou 2, selon la CEI 651, doivent être utilisés.

Des sonomètres intégrateurs-moyenneurs doivent être utilisés si l'indicateur de bruit qui a été choisi est le niveau de pression acoustique équivalent continu ou le niveau acoustique d'exposition. Ils doivent être de classe 1 ou 2, selon la CEI 804.

L'incertitude de mesure doit toujours être estimée. En outre, une vérification périodique du système d'instrumentation doit être effectuée afin de s'assurer de sa conformité aux normes de spécifications pertinentes. L'intervalle entre deux vérifications doit être déterminé par les normes ou réglementations nationales des pays respectifs. Au début de la session de mesurages, et après la période de mise en fonctionnement spécifiée par le constructeur, la sensibilité globale du sonomètre doit être contrôlée à l'aide d'un calibreur acoustique. Le cas échéant, elle doit être réglée conformément aux instructions du constructeur et doit être contrôlée à la fin de chaque session de mesurages. Au moins deux systèmes de mesure doivent être utilisés pour pouvoir effectuer des mesurages simultanés à un emplacement de référence et à un emplacement de réception.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

Si des jeux de filtres de bande d'octave et de tiers d'octave sont utilisés, ils doivent correspondre aux prescriptions de la CEI 1260.

ISO 10847:1997
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3df8029e-8d20-4cc8-9059-8126d33e5d9d/iso-10847-1997

5.2 Calibreur acoustique

Un calibreur acoustique conforme à la CEI 942 doit être utilisé. Ce calibreur doit être adapté à la classe de sonomètre utilisé.

5.3 Écran antivent

Lors des mesurages, un écran antivent recommandé par le fabricant doit être utilisé sur chaque microphone.

5.4 Autres systèmes d'instrumentation

Si d'autres systèmes de mesure sont utilisés, tels que des enregistreurs analogiques ou numériques ou des systèmes d'acquisition de données numériques, leur conformité aux prescriptions des normes CEI indiquées ci-dessus doit être vérifiée. Les incertitudes systématiques de mesure du système doivent être évaluées.

5.5 Équipement météorologique

L'anémomètre ou autre dispositif mesurant la vitesse et la direction du vent doit avoir une exactitude d'au plus ± 10 %. Le rythme d'échantillonnage doit être suffisamment important pour représenter les conditions de vent pendant la durée de l'échantillonnage acoustique.

Le thermomètre ou autre capteur mesurant la température ambiante doit avoir une exactitude d'au plus ± 1 °C.

L'hygromètre mesurant le degré d'humidité relative doit avoir une exactitude d'au plus ± 2 %.

Si l'on veut mesurer les profils de vent et de température, il est nécessaire d'utiliser un dispositif de support à hauteur variable.

NOTE — Il convient de considérer avec soin l'emplacement des capteurs météorologiques. Il est recommandé de les placer à la hauteur du récepteur acoustique le plus élevé.

6 Environnement acoustique

6.1 Généralités

Si l'on veut que la comparaison entre les mesurages des niveaux de pression acoustique « avant » et « après » (permettant de déterminer la perte par insertion) soit valable, l'équivalence du profil du terrain, des obstacles intermédiaires et des surfaces réfléchissantes, s'il en existe, de l'état du sol et des conditions météorologiques doit être déterminée « avant » et « après », et indiquée dans le rapport d'essai.

6.2 Équivalence de profil du terrain et de surface du sol

Si l'écran est déjà installé, les mesurages de niveaux « avant » doivent être effectués sur des sites similaires au site réel « avant ». Si c'est possible, il convient que le site « avant » simulé soit situé à proximité du site réel « après » (avec écran), dans une zone non protégée.

Le site « avant » simulé est considéré comme équivalent au site réel « avant » s'il satisfait aux conditions suivantes:

a) le profil du terrain, les obstacles intermédiaires ainsi que les surfaces réfléchissantes, s'il en existe, et la surface du sol du site « avant » simulé doivent être équivalents à ceux du site réel « après » (avec écran), sur un secteur s'étendant de 60° de part et d'autre de la droite reliant les emplacements de réception à la source (surface), de façon à pouvoir obtenir une propagation acoustique similaire, y compris la réflexion par le sol;

b) l'environnement dans la zone de 30 m en arrière et sur les côtés des principaux emplacements de réception doit être similaire;

c) ces équivalences doivent également être préservées entre les mesurages « avant » et « après », dans le cas de la méthode directe.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 10847:1997
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3df8029e-8d20-4cc8-9059-8126d33e5d9d/iso-10847-1997

NOTE 1 Le meilleur moyen de décrire l'équivalence de la surface du sol consiste à déterminer l'impédance spécifique du sol. Si elle ne peut être déterminée, elle peut toujours être caractérisée (par exemple sol pavé, à végétation haute sur un sol compact ou non, à absence de végétation ou végétation rase sur un sol compact ou non, y compris l'argile, le gravier, etc.).

NOTE 2 Il convient d'éviter tout changement brusque de la teneur en eau de la surface d'un sol.

6.3 Conditions météorologiques

Afin de rendre les mesurages reproductibles, il est nécessaire de respecter certaines prescriptions quant aux conditions météorologiques, telles que le vent, la température et la couverture nuageuse.

6.3.1 Vent

Les conditions de vent doivent être jugées équivalentes, pour les mesurages acoustiques « avant » et « après », si la classe du vent (définie dans le tableau 1) demeure inchangée et si les composants du vecteur correspondant à la vitesse moyenne du vent entre la source et le récepteur ne diffèrent pas de plus de 2 m/s.

Les mesurages acoustiques ne doivent en aucun cas être effectués lorsque la vitesse moyenne du vent dépasse 5 m/s, dans n'importe quelle direction. Il est également recommandé d'éviter des vents forts avec une composante de vecteur faible dans la direction de propagation du bruit, en raison des nombreuses erreurs potentielles dues à la fluctuation du vent.

Tableau 1 — Classe des conditions de vent

Classe du vent	Composante du vecteur vitesse du vent m/s
a) Pour toutes les distances	
Vent portant	+ 1 à + 5
Calme	– 1 à + 1 [1)]
b) Pour de courtes distances	
Vent portant	+ 1 à + 5
Calme	– 1 à + 1 [1)]
Vent contraire	– 1 à – 5
1) Seulement dans le cas d'inversion de température	

Les conditions pour les distances courtes sont les suivantes:

— mesurage « avant »:

$(H_S + H_R) / (d_1 + d_2) > 0{,}1$

— mesurage « après »:

$(H_S + H) / d_1 > 0{,}1$

$(H + H_R) / d_2 > 0{,}1$

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 10847:1997
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3df8029e-8d20-4cc8-9059-8126d33e5d9d/iso-10847-1997

où

H_S est la hauteur de la source, en mètres;

H_R est la hauteur du récepteur, en mètres;

H est la hauteur de l'écran, en mètres;

d_1 est la distance entre la source et l'écran, en mètres;

d_2 est la distance entre l'écran et le récepteur, en mètres.

6.3.2 Température

Il n'existe aucune prescription particulière, si ce n'est d'enregistrer la température à chaque essai. Toutefois, les mesurages « avant » et « après » doivent être effectués avec des températures moyennes non éloignées les unes des autres de plus de 10 °C.

Les conditions de gradient de température de l'air en fonction de la hauteur au-dessus du sol qui influencent la propagation du bruit, doivent être similaires pour les mesurages acoustiques « avant » et « après ».

Il ne faut pas essayer de corriger les niveaux de pression acoustique mesurés en fonction des données de température.

6.3.3 Humidité

L'humidité affecte surtout les sources dans les hautes fréquences (principaux composants acoustiques au-dessus de 3 000 Hz). En conséquence, il convient de limiter les mesurages « avant » et « après » à des conditions similaires d'humidité relative.

Il ne faut pas essayer de corriger les niveaux de pression acoustique mesurés en fonction des données d'humidité.

6.3.4 Couverture nuageuse

Les mesurages « avant » et « après » doivent être effectués pour la même classe de couverture nuageuse, comme déterminée dans le tableau 2.

Tableau 2 — Classes de couverture nuageuse

Classe	Description
1	Journée ou nuit fortement couverte (80 % minimum de couverture nuageuse pendant 100 % du temps de mesure)
2	Journée ou nuit moyennement couverte (50 % à 80 % de couverture nuageuse pendant au moins 80 % du temps de mesure)
3	Journée ou nuit dégagée ou légèrement couverte (soleil continu ou moins de 50 % de couverture nuageuse pendant au moins 80 % du temps de mesure)
4	Nuit claire

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)
ISO 10847:1997
https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/3df8029e-8d20-4cc8-9059-8126d23e5d9d/iso-10847-1997

6.3.5 Autres

Il convient d'éviter tout mesurage par temps de pluie ou de neige, ou une chaussée mouillée dans le cas d'un écran antibruit routier.

6.4 Bruit de fond

Il convient que le niveau de pression acoustique du bruit de fond, y compris le bruit des appareils, soit au moins inférieur de 10 dB au niveau de pression acoustique obtenu à partir des mesurages.

Le niveau de pression acoustique du bruit de fond peut être estimé à partir des résultats de mesure en l'absence de la source. Si la différence entre le niveau de pression acoustique issu des mesurages et le niveau de bruit de fond est comprise entre 4 dB et 9 dB, il convient de corriger les résultats suivant les indications du tableau 3. Si la différence entre le niveau de pression acoustique issu des mesurages et le niveau de pression acoustique du bruit de fond est en deçà de 4 dB, les résultats des mesurages ne sont pas valides.

Tableau 3 — Correction du bruit de fond

Différence entre le niveau de pression acoustique mesuré avec et sans source de bruit dB	Correction à effectuer pour un niveau de pression acoustique mesuré avec la source de bruit dB
4 et 5	– 2
6, 7, 8 et 9	– 1