

NORME
INTERNATIONALE

ISO
8297

Première édition
1994-12-15

**Acoustique — Détermination des niveaux
de puissance acoustique d'installations
industrielles multisources pour l'évaluation
des niveaux de pression acoustique dans
l'environnement — Méthode d'expertise**

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/60cc2472-4a97-4198-a271-6116167625/iso-8297-1994>
ISO 8297:1994
Acoustics — Determination of sound power levels of multisource industrial plants for evaluation of sound pressure levels in the environment — Engineering method



Numéro de référence
ISO 8297:1994(F)

Sommaire

Page

1	Domaine d'application	1
2	Références normatives	2
3	Définitions	2
4	Symboles	4
5	Principe du mode opératoire de mesurage	4
6	Environnement acoustique	5
7	Appareillage de mesurage	5
8	Conditions de fonctionnement de l'installation	5
9	Mode opératoire	5
10	Calcul des niveaux de puissance acoustique destiné à l'évaluation des niveaux de pression acoustique dans l'environnement ...	7
11	Présence de sources de bruit nettement élevées par rapport à la hauteur caractéristique de l'installation industrielle	9
12	Informations à consigner	9

Annexe

A	Bibliographie	10
----------	---------------------	-----------

[ISO 8297:1994](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e6ee2472-1a07-4f48-a571-ef1481c97623/iso-8297-1994)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e6ee2472-1a07-4f48-a571-ef1481c97623/iso-8297-1994>

© ISO 1994

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

Imprimé en Suisse

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 8297 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 43, *Acoustique*, sous-comité SC 1, *Bruit*.

L'annexe A de la présente Norme internationale est donnée uniquement à titre d'information.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/e6ee2472-1a07-4f48-a571-ef1481c97623/iso-8297-1994>

Introduction

0.1 La présente Norme internationale spécifie une méthode d'expertise pour la détermination du niveau de puissance acoustique d'installations industrielles multisources, pertinent pour l'évaluation du bruit occasionné en des points dans l'environnement de l'installation. Elle est basée sur le mesurage du niveau de pression acoustique sur une trajectoire fermée (contour de mesurage) entourant l'installation et sur la détermination d'une surface de mesurage appropriée.

Cette méthode est destinée à s'appliquer à de vastes installations industrielles comprenant plusieurs sources de bruit, dans des conditions spécifiées de fonctionnement et à d'autres sources importantes, dès lors que leur rayonnement peut être considéré comme essentiellement uniforme dans toutes les directions horizontales.

La méthode décrite dans la présente Norme internationale est conforme aux recommandations générales figurant dans l'ISO 2204.

0.2 Les données obtenues par application de la présente Norme internationale répondent notamment aux objectifs suivants.

- a) Calcul du niveau de pression acoustique en des points donnés autour d'une installation, dans des conditions météorologiques spécifiées, dès lors que la distance séparant ces points du centre géométrique de l'installation industrielle est au moins égale à 1,5 fois la plus grande dimension de l'installation industrielle (voir figure 1). Toutes les sources individuelles comprises dans l'aire de l'installation sont donc considérées comme une source unique située au centre géométrique de l'installation.
- b) Quantification de la contribution d'installations industrielles ou de zones particulières de telles installations aux niveaux de pression acoustique en des points donnés de l'environnement.
- c) Comparaison de différentes sources (installations industrielles complètes ou partielles) par rapport à leurs niveaux de puissance acoustique.
- d) Surveillance de l'émission sonore d'une installation.

Acoustique — Détermination des niveaux de puissance acoustique d'installations industrielles multisources pour l'évaluation des niveaux de pression acoustique dans l'environnement — Méthode d'expertise

1 Domaine d'application

1.1 Généralités

La présente Norme internationale spécifie une méthode d'expertise (classe 2, telle que définie dans l'ISO 2204) visant à déterminer les niveaux de puissance acoustique de vastes installations industrielles multisources pertinents pour l'évaluation des niveaux de pression acoustique dans l'environnement. Ces niveaux de puissance acoustique peuvent être utilisés dans un modèle prévisionnel approprié pour une telle évaluation.

La méthode est limitée aux vastes installations industrielles comprenant de multiples sources de bruit (association d'un nombre déterminé de sources individuelles) dont les dimensions principales se situent dans le plan horizontal et dont le rayonnement acoustique est considéré comme essentiellement uniforme dans toutes les directions horizontales.

Les niveaux de pression acoustique non pondérés sont mesurés par bande d'octave.

Les résultats obtenus sont exprimés en termes de niveaux de puissance acoustique par bande d'octave et, si nécessaire, en niveaux de puissance acoustique pondérés A.

1.2 Type et dimension de la source de bruit

La méthode s'applique à des installations industrielles dans lesquelles la plupart des équipements fonctionnent à l'extérieur, sans être enfermés dans des bâti-

ments, telles que, par exemple, les complexes pétrochimiques, les usines, les carrières de pierre, les installations de concassage et les installations minières. La méthode s'applique également en présence de sources de bruit mobiles à fonctionnement cyclique ou continu, telles que excavatrice ou transporteur circulaire à câble, dès lors que les mesurages peuvent être rapportés à au moins un cycle complet d'exploitation.

La méthode s'applique aux installations industrielles dont les dimensions horizontales maximales sont comprises entre 16 m et environ 320 m.

1.3 Types de bruit

La présente Norme internationale s'applique aux sources émettant des bruits à large bande, à bande étroite, des sons purs, des bruits impulsifs et des combinaisons de ces divers éléments. Le mode opératoire indiqué s'applique aux bruits stables et non stables, pourvu qu'ils soient de nature stationnaire (au sens statistique). Elle n'est pas adaptée au mesurage de salves isolées d'énergie acoustique. La méthode est mieux adaptée aux bruits stables à large bande.

1.4 Incertitude du mesurage

L'incertitude inhérente à la méthode due à la configuration de l'installation est principalement fonction du rapport de la distance moyenne, $\bar{d}$, entre le contour de mesurage et les limites de l'installation, avec la racine carrée de la superficie de l'installation, S_p , et elle est donnée dans le tableau 1.

Tableau 1 — Incertitude inhérente à la méthode

Valeur de $\bar{d}/\sqrt{S_p}$	Incertitude ¹⁾ dB
0,05	+3,0 -3,5
0,1	± 2,5
0,2	+2,0 -2,5
0,5	+1,5 -2,0

1) Exprimée par l'intervalle de confiance à 95 % pour une détermination.

Ces incertitudes proviennent des variations des niveaux de pression acoustique (moyenne temporelle) aux différents emplacements de mesurage dues à la répartition non homogène des sources dans l'installation. Elles ne comprennent pas les incertitudes dues aux variations de l'émission sonore des sources sur une période de temps.

NOTE 1 Lorsqu'on ne peut appliquer de corrections de bruit de fond conformément à 9.5.4, l'incertitude peut être supérieure à celle donnée dans le tableau 1.

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.

ISO 266:1975, *Acoustique — Fréquences normales pour les mesurages*.

ISO 1996-1:1982, *Acoustique — Caractérisation et mesurage du bruit de l'environnement — Partie 1: Grandeurs et méthodes fondamentales*.

ISO 2204:1979, *Acoustique — Guide pour la rédaction des Normes internationales sur le mesurage du bruit aérien et l'évaluation de ses effets sur l'homme*.

ISO 3744:1994, *Acoustique — Détermination des niveaux de puissance acoustique émis par les sources de bruit à partir de la pression acoustique — Méthode*

d'expertise dans des conditions approchant celles du champ libre sur plan réfléchissant.

CEI 225:1966, *Filtres de bandes d'octave, de demi-octave et de tiers d'octave destinés à l'analyse des bruits et des vibrations*.

CEI 651:1979, *Sonomètres*.

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

CEI 942:1988, *Calibreurs acoustiques*.

3 Définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions suivantes s'appliquent. (Se reporter également à la figure 1.)

3.1 niveau de puissance acoustique: Niveau de puissance acoustique de l'installation, pertinent pour le calcul du niveau de pression acoustique dans l'environnement, en un point éloigné de l'installation. Il est exprimé en décibels.

Il est égal à dix fois le logarithme décimal du rapport d'une puissance acoustique donnée à la puissance acoustique de référence. La puissance acoustique de référence est 1 pW (10^{-12} W).

La largeur d'une bande de fréquences restreinte doit être précisée, par exemple, niveau de puissance acoustique par bande d'octave, niveau de puissance acoustique par bande de tiers d'octave, etc.

Selon le contexte, les symboles du niveau de puissance acoustique sont les suivants:

L_W (pour niveau de puissance acoustique par bande de fréquences);

L_{WA} (pour niveau de puissance acoustique pondéré A).

NOTE 2 Le niveau de puissance acoustique de l'installation déterminé conformément à la présente Norme internationale peut être différent de la somme des niveaux de puissance des sources de bruit individuelles de l'installation.

3.2 niveau de pression acoustique, L_p : Dix fois le logarithme décimal du quotient de la pression acoustique quadratique moyenne au carré de la pression acoustique de référence. Il est exprimé en décibels. La pression acoustique de référence est de 20 μ Pa.

La largeur d'une bande de fréquences restreinte doit être précisée, par exemple niveau de pression acoustique par bande d'octave, niveau de pression acoustique par bande de tiers d'octave, etc.

3.3 superficie de l'installation, S_p : Superficie à l'intérieur de laquelle se trouvent toutes les sources. Elle est exprimée en mètres carrés.

3.4 surface de mesure, S_m : Surface totale délimitée par le contour de mesure. Elle est exprimée en mètres carrés.

3.5 distance de mesure, d : Distance séparant l'emplacement de mesure du point le plus proche du périmètre de l'installation. Elle est exprimée en mètres.

3.6 distance entre les positions de mesure, D_m : Distance entre les positions de mesure adjacentes, mesurées sur le contour de mesure. Elle est exprimée en mètres.

3.7 hauteur caractéristique de l'installation, H : Hauteur moyenne des sources de bruit présentes à l'intérieur de l'installation. Elle est exprimée en mètres.

3.8 niveau de pression acoustique continu équivalent, $L_{eq,T}$: Valeur du niveau de pression acoustique d'un bruit continu stable qui, dans l'intervalle de mesure, T , a la même pression acoustique quadratique moyenne que le bruit considéré dont le niveau varie en fonction du temps. Il est exprimé en décibels.

Le niveau de pression acoustique continu équivalent dans l'intervalle de mesure, T , est défini par l'équation suivante:

$$L_{eq,T} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \int_0^T \frac{p_t^2}{p_0^2} dt \right] \text{ dB}$$

où

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

p_t est la pression acoustique instantanée, en pascals, du signal acoustique.

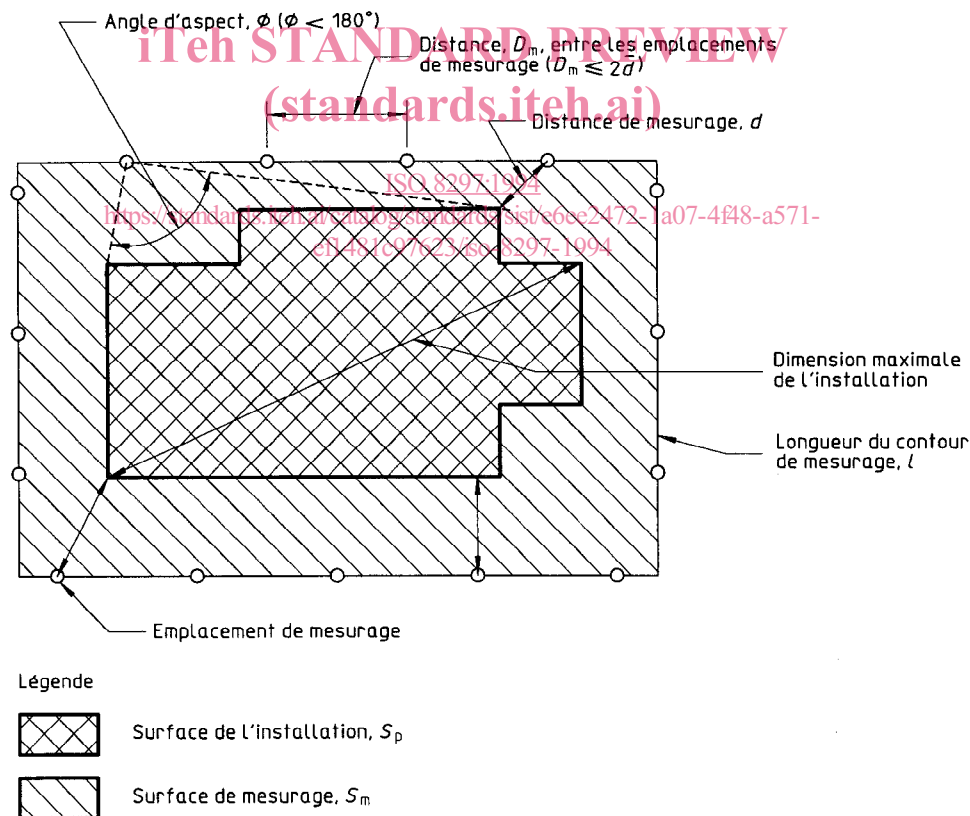


Figure 1 — Disposition générale des emplacements de mesure sur le contour de mesure d'une installation

4 Symboles

Les symboles utilisés dans la présente Norme internationale sont les suivants:

d	Distance de mesurage, en mètres
$\bar{d}$	Distance moyenne de mesurage, en mètres
D_m	Distance entre les emplacements de mesurage (emplacements de microphone), en mètres
h	Hauteur du microphone, en mètres
h_k	Hauteur du point du milieu de la $k^{\text{ième}}$ source de bruit, en mètres
H	Hauteur caractéristique de l'installation, en mètres
i	Désignation du $i^{\text{ième}}$ emplacement de microphone
l	Longueur du contour de mesurage, en mètres
$L_{eq,T}$	Niveau de pression acoustique continu équivalent déterminé sur un intervalle de mesurage de durée T , en décibels
$\bar{L}_p$	Niveau de pression acoustique moyen par bande d'octave sur le contour de mesurage, en décibels
$\bar{L}_p^*$	Niveau de pression acoustique moyen corrigé sur le contour de mesurage, en décibels
L_{pi}	Niveau de pression acoustique par bande d'octave au $i^{\text{ième}}$ emplacement de microphone sur le périmètre de mesurage, en décibels
L_W	Niveau de puissance acoustique de l'installation, dans une bande d'octave donnée, destiné à l'évaluation des niveaux de pression acoustique dans l'environnement, en décibels
L_{WA}	Niveau de puissance acoustique pondéré A de l'installation destiné à l'évaluation des niveaux de pression acoustique dans l'environnement, en décibels
n	Nombre de sources de bruit à l'intérieur de l'installation
N	Nombre total d'emplacements de microphone sur le contour de mesurage

p_0	Pression acoustique de référence (= 20 μPa)
p_t	Pression acoustique instantanée, en pascals
S_m	Surface de mesurage, en mètres carrés
S_0	Surface de référence (= 1 m^2)
S_p	Surface de l'installation, en mètres carrés
α	Coefficient d'absorption atmosphérique, en décibels par mètre
ΔL_α	Atténuation acoustique liée à l'absorption atmosphérique, en décibels par mètre
ΔL_F	Erreur de champ proche, en décibels
ΔL_M	Facteur de correction pour un microphone directionnel, en décibels
ΔL_S	Facteur de surface, en décibels
θ	Angle pour lequel la sensibilité d'un microphone directionnel est réduite de 3 dB, en degrés
ϕ	Angle d'aspect sous lequel sont vues, d'un emplacement d'un microphone, les extrémités du périmètre de l'installation, en degrés

5 Principe du mode opératoire de mesurage

Délimiter un tracé fermé de forme simple (contour de mesurage) autour de l'installation industrielle (voir 9.1). Mesurer le niveau de pression acoustique en des emplacements de microphone équidistants le long de ce périmètre et calculer le niveau de pression acoustique moyen. Corriger ce niveau des erreurs de champ proche, du caractère directionnel du microphone et de l'absorption atmosphérique (étapes 5, 6 et 7 de l'article 10). Calculer une superficie appropriée pour la surface de mesurage qui tient compte de la surface à l'intérieur du contour, de la longueur du contour et de la hauteur du microphone (étape 4 de l'article 10), et utiliser cette valeur pour déterminer le niveau pertinent de puissance acoustique.

Si l'installation comprend des sources de bruit distinctes qui sont nettement élevées par rapport au sol, les identifier et effectuer des mesurages supplémentaires de niveaux de puissance acoustique sur ces sources.

6 Environnement acoustique

S'assurer, chaque fois que cela est faisable, que l'environnement autour des emplacements de microphone remplit les conditions suivantes:

- a) aucune surface réfléchissante ne doit se trouver en dehors du contour de mesurage qui puisse affecter les mesurages de niveau de pression acoustique;
- b) les niveaux de bruit de fond doivent être d'au moins 6 dB et de préférence de plus de 10 dB inférieurs au niveau de pression acoustique à mesurer dans chaque bande de fréquences;
- c) la vitesse et la direction du vent ne doivent pas varier significativement durant une série de mesurages autour du contour de mesurage.

Mentionner toute dérogation aux conditions ci-dessus.

NOTES

3 On peut réduire l'influence du bruit de fond en employant un microphone directionnel.

4 Les sources principales de bruit de fond sont constituées par les installations industrielles avoisinantes, la circulation routière et les bruits naturels.

7 Appareillage de mesurage

7.1 Généralités

L'appareillage doit indiquer le niveau de la pression acoustique quadratique moyenne par bande d'octave, de façon à pouvoir obtenir une valeur moyenne sur l'intervalle de mesurage. Il peut effectuer l'intégration temporelle sur l'intervalle de mesurage, telle que requise dans l'ISO 1996-1.

Si possible, on doit utiliser un sonomètre intégrateur-moyenneur conforme aux spécifications de la CEI 804 pour un instrument de classe 1. Dans le cas contraire et si le bruit de l'installation est stable, on peut utiliser un sonomètre conforme aux spécifications de la CEI 651 pour un instrument de classe 1.

NOTE 5 L'emploi d'un microphone directionnel peut contribuer à la réduction du bruit de fond provenant d'autres directions que l'installation.

Si l'on utilise un microphone directionnel, ses caractéristiques de directivité doivent être telles que, pour chaque bande d'octave, l'angle θ , pour lequel la sensibilité est réduite de 3 dB, dépasse $\pm 30^\circ$, et une correction selon 10.6 doit être appliquée.

7.2 Analyseur de bande d'octave

On doit utiliser un jeu de filtres de bande d'octave conforme aux spécifications de la CEI 225. Les fréquences médianes des bandes de fréquences doivent correspondre à celles de l'ISO 266.

7.3 Étalonnage

Au cours de chaque série de mesurages, on doit appliquer au microphone un calibre acoustique conforme aux spécifications de la CEI 942 pour un instrument de classe 1, afin de contrôler l'étalonnage de l'ensemble du système de mesure à une ou plusieurs fréquences dans le domaine de fréquences représentatif. On doit contrôler le calibre au moins une fois par an, afin de s'assurer que son niveau de sortie n'a pas changé. On doit en outre procéder au moins tous les deux ans à un étalonnage acoustique et électrique des appareillages dans tout le domaine de fréquences représentatif.

8 Conditions de fonctionnement de l'installation

Si l'installation fonctionne selon plusieurs modes, on doit effectuer des séries de mesurages séparées pour chaque mode de fonctionnement et calculer les niveaux de puissance acoustique correspondants. Chaque fois que possible, un mode de fonctionnement doit durer suffisamment longtemps et être suffisamment stable pour permettre d'effectuer une série complète de mesurages le long du contour de mesurage. En cas d'impossibilité, le mode de fonctionnement doit être suffisamment répétable pour permettre d'effectuer les mesurages en des emplacements différents à chacune de ses apparitions successives. L'intervalle de mesurage à chaque emplacement doit être suffisamment long pour inclure toutes les variations d'émission sonore pendant le mode, y compris tous les bruits impulsifs répétitifs.

9 Mode opératoire

9.1 Contour de mesurage

9.1.1 Spécifications relatives au contour de mesurage

Les emplacements de microphone doivent se situer sur un parcours fermé (contour de mesurage) autour de l'installation (voir figure 1) et les conditions suivantes doivent être remplies: