

**NF S31-013** Avril 1985 **Évaluation de l'exposition au bruit en milieu professionnel et estimation du déficit auditif, induit par le bruit, de populations exposées**

 [Imprimer la notice](#)

**Indice de classement :** S31-013  
**Statut :** Norme homologuée

LANGUE DISPO TAILLE PRIX HT PANIER



1,2 Mo

56,25



29 p

56,25



### Thèmes ICS

13.140 Bruit et ses effets sur l'homme

### Résumé

La présente norme a pour objet de définir une méthode d'évaluation du bruit auquel les travailleurs sont exposés dans leurs activités professionnelles. De plus, elle permet d'estimer, sur des bases statistiques, les déficits auditifs permanents liés à l'âge et à l'exposition au bruit de populations de travailleurs ne présentant pas de pathologie à retentissement otologique.

### Descripteurs

acoustique, perception auditive, protection de la personne, evaluation, poste de travail, audition, seuil d'audition, bruit acoustique, definition, mesurage acoustique, pression sonore, instrument de mesurage, analyse statistique, calcul, distribution statistique

### Documents associés

S30-007, S31-001, S31-009, S31-081, S31-082, S31-109

### Sommaire

AVANT-PROPOS 3  
1 OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION 3  
1.1 Évaluation de l'exposition au bruit 3  
1.2 Estimation du déficit auditif induit par le bruit 3  
2 RÉFÉRENCES 4  
3 DÉFINITIONS 4  
3.1 Niveau de pression acoustique, Lp 4  
3.2 Niveau de pression acoustique pondéré A, LpA 4  
3.3 Niveau de pression acoustique de crête, Lpc 5  
3.4 Niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A, LAeq,T 5  
3.5 Niveau d'exposition sonore, LEX,T 5  
3.6 Niveau quotidien d'exposition sonore, LEX,d 6  
3.7 Bruit impulsionnel 6  
3.8 Niveau liminaire d'audition 6  
3.9 Déficit auditif lié à l'âge, A (presbycousie) 7  
3.10 Déficit auditif lié à l'âge et au bruit, D 7  
3.11 Dommage auditif 7  
3.12 Indicateur précoce d'alerte pour une population exposée, IPA 7  
3.13 Handicap auditif 7  
4 ÉVALUATION DE L'EXPOSITION AU BRUIT 7  
4.1 Généralités 7  
4.2 Appareillage de mesurage 7  
4.3 Emplacement des points de mesurage 8  
4.4 Mesurage de l'exposition quotidienne au bruit 8  
5 ESTIMATION DU DÉFICIT AUDITIF 10  
5.1 Déficit auditif lié à l'âge 10  
5.2 Déficit auditif lié à l'âge et au bruit 12  
5.3 Indicateur précoce d'alerte 17  
ANNEXE A – Calcul statistique du déficit auditif d'une population 20  
ANNEXE B – Exemples d'utilisation de l'indicateur précoce d'alerte (IPA) 25  
ANNEXE C – Caractérisation et évaluation des bruits impulsionnels 28  
ANNEXE D – Bibliographie 29

ATTENTION :

Version ACOUPLUS

1975

NORME FRANÇAISE  
ENREGISTRÉEACOUSTIQUE  
ÉVALUATION DE L'EXPOSITION AU BRUIT  
AU COURS DU TRAVAIL EN VUE  
DE LA PROTECTION DE L'OUÏENF  
S 31-013  
Août 1975

## NOTE INTRODUCTIVE

La présente norme est le fruit de plusieurs années d'études d'un groupe de travail du Comité ISO/TC 43 - Acoustique. De nombreux pays éprouvent le besoin de méthodes d'estimation du risque d'altération de l'ouïe, en vue de la fixation par les autorités compétentes de limites pour l'exposition aux bruits professionnels et de la mise en œuvre de programmes médicaux de protection de l'ouïe.

En raison des conséquences financières importantes qu'entraînerait une réglementation des limites de bruit pour beaucoup d'industries, le groupe de travail a limité la notion d'altération de l'ouïe aux pertes d'audition qui affectent de façon significative l'aspect le plus important de l'audition, c'est-à-dire l'audition de la parole.

La méthode d'évaluation est basée sur la mesure du niveau de pression acoustique pondéré (A), afin d'être assez simple pour être mise en œuvre par des non-spécialistes.

Il n'est pas douteux que la norme est incomplète, notamment en passant sous silence les effets des périodes de récupération au cours de la journée de travail et en laissant de côté l'évaluation de certains types de bruits impulsifs. Elle n'en présente pas moins un intérêt certain tant par les services qu'elle peut rendre pour la protection de l'ouïe des travailleurs que par les observations qu'elle suscitera au cours de son application et qui contribueront au perfectionnement de la méthode.

## AVANT-PROPOS

*Le mécanisme de l'ouïe peut être endommagé par l'exposition aux bruits. Le degré d'affaiblissement dépend du niveau et de la durée du bruit et aussi de la sensibilité de l'individu. Ces facteurs déterminent également l'amplitude de la perte d'audition.*

*Dans beaucoup de cas, un affaiblissement permanent dû à l'exposition aux bruits se développe au cours des années, conduisant à une grave perte d'audition qui affecte sérieusement les possibilités de conversation.*

*La présente norme donne une relation empirique entre l'exposition au bruit exprimée en termes de niveau de bruit et de durée et le pourcentage de personnes dont on peut attendre qu'elles présentent un affaiblissement de l'ouïe uniquement en fonction de l'exposition professionnelle.*

*Dans la présente norme on considère que l'audition est affaiblie si le déplacement permanent moyen de seuil pour l'ensemble des trois fréquences 500, 1 000 et 2 000 Hz est supérieur à 25 dB, étant entendu qu'un traumatisme auditif lié au bruit est caractérisé par un affaiblissement auditif dans la bande des 4 000 Hz, plus important encore. Toute étude détaillée portant sur le traumatisme lié au bruit doit tenir compte de la perte d'audition dans cette bande.*

*On mesure les niveaux et les durées des bruits incidents et on assigne à chacun un indice additif. La somme de ces indices est convertie en un niveau continu de bruit considéré comme présentant le même danger pour l'audition. On a donné un tableau indiquant le pourcentage de travailleurs pour lesquels il se produira un affaiblissement de l'audition selon les critères ci-dessus uniquement en fonction de l'exposition à ce bruit au cours du temps normal de travail pour des périodes allant jusqu'à 45 ans.*

*Ainsi la présente norme donne une base pour fixer les limites tolérables pour l'exposition aux bruits dans les conditions professionnelles par les organismes compétents.*

*On doit souligner que s'il est nécessaire d'utiliser des méthodes de contrôle pour maintenir l'exposition en dessous des limites fixées, il peut être nécessaire d'utiliser des mesures plus complexes que celles qui sont décrites dans ce document.*

Enregistrée  
par décision  
du 75-08-08La présente norme remplace la norme expérimentale  
de même indice publiée en avril 1969© AFNOR 1975  
Droits de reproduction  
et de traduction réservés  
pour tous pays.

## 1. OBJET

La présente norme donne une relation empirique entre l'exposition professionnelle au bruit exprimée en termes de niveau de pression acoustique en décibels (A) (\*) et de durée au cours d'une semaine normale de travail (supposée être de quarante heures) et le pourcentage de travailleurs dont on peut attendre qu'ils présenteront un accroissement du seuil d'audition s'élevant à 25 dB en moyenne sur les trois fréquences 500 Hz 1 000 Hz et 2 000 Hz, uniquement en fonction de l'exposition au bruit.

Elle n'est pas applicable aux bruits impulsifs composés de transitoires isolés, comme les coups de feu.

## 2. DÉFINITIONS

### 2.1 ALTÉRATION DE L'OUÏE

Dans la présente norme, on considère que l'ouïe d'un sujet est altérée si son seuil permanent est déplacé de 25 dB ou plus en moyenne sur les fréquences d'essais de 500, 1 000 et 2 000 Hz par rapport au seuil donné dans la norme **NF S 30-007** : « Zéro normal de référence pour l'étalonnage des audiomètres à sons purs ».

### 2.2 RISQUE SUPPLÉMENTAIRE LIÉ A L'EXPOSITION AU BRUIT PROFESSIONNEL

On définit le risque supplémentaire comme la différence entre le pourcentage d'individus présentant une altération de l'ouïe dans un groupe exposé au bruit et le pourcentage de personnes présentant une altération de l'ouïe dans un groupe de référence non exposé au bruit (mais par ailleurs équivalent).

### 2.3 INDICE PARTIEL D'EXPOSITION

Indice déterminé par un niveau de pression acoustique pondéré (A) et sa durée au cours d'une semaine de travail (quarante heures).

### 2.4 INDICE COMPOSITE D'EXPOSITION

Somme des indices partiels d'exposition pour tous les niveaux de pression acoustique au cours d'une semaine de travail (quarante heures).

### 2.5 NIVEAU ACOUSTIQUE CONTINU ÉQUIVALENT

Niveau de pression acoustique pondéré (A) qui, s'il était produit pendant quarante heures au cours d'une semaine, produirait le même indice composite d'exposition que les divers niveaux mesurés au cours d'une semaine.

## 3. MESURE DU BRUIT

Le niveau de pression acoustique à l'emplacement approximatif de l'oreille du sujet (celui-ci étant absent de préférence) doit être déterminé dans une période convenable et être exprimé en décibels (A).

Si la valeur moyenne du niveau de pression acoustique prise sur un court intervalle de temps reste presque invariable au cours d'une semaine ou se répartit d'une façon régulière sur quelques niveaux aisément reconnaissables, on peut effectuer les mesures au moyen d'un sonomètre muni de la pondération A et réglé sur la réponse lente. Le sonomètre doit être conforme à la norme **NF S 31-009**.

Dans les autres cas, on doit faire une analyse statistique du niveau de bruit sur une période représentative au moyen d'un appareil automatique d'enregistrement dont la réponse est identique à celle du sonomètre utilisé dans les mêmes conditions. Dans chacun de ces cas, on doit grouper les niveaux du bruit incident en classes de largeur 5 dB chacune. Le niveau et la durée totale au cours d'une semaine doivent être mentionnés pour chaque classe.

On peut écarter les bruits pour lesquels le niveau de pression acoustique est inférieur à 80 dB (A) si on n'a pas à appliquer de correction (voir chapitre 5). Si des corrections sont nécessaires, cette règle s'applique à la valeur corrigée.

(\*) Niveau de pression acoustique (A), voir norme **NF S 31-009**.

#### 4. CALCUL DU NIVEAU ACOUSTIQUE CONTINU ÉQUIVALENT DES SONS NON IMPULSIFS

##### ÉTAPE 1 :

Repérer à la colonne 1 du tableau 1 la durée totale au cours d'une semaine de chaque niveau de pression acoustique et lire l'indice partiel d'exposition à l'intersection de la ligne avec la colonne correspondant au niveau acoustique approprié.

Si la durée totale hebdomadaire est inférieure à 10 min prendre la valeur minimale dix min.

##### ÉTAPE 2 :

La somme arithmétique des indices partiels d'exposition ainsi obtenus est l'indice composite d'exposition.

##### ÉTAPE 3 :

Repérer cette valeur de l'indice composite d'exposition dans le tableau 2 et relever le niveau acoustique continu équivalent qui lui correspond.

#### 5. CALCUL DU NIVEAU ACOUSTIQUE CONTINU ÉQUIVALENT DES SONS IMPULSIFS

La méthode décrite ci-dessus n'est pas applicable aux bruits impulsifs consistant en transitoires isolés de haut niveau et de très courte durée, comme les coups de feu.

Pour les bruits impulsifs consistant en une série de pointes de bruit d'amplitudes approximativement égales (par exemple des bruits de martelage ou rivetage, etc.) ou en pointes de bruit isolées (par exemple le bruit d'un marteau-pilon) on peut baser une approximation de l'indice partiel d'exposition sur une valeur de 10 dB (A) supérieure au niveau mesuré.

Une définition plus précise des cas où une correction devrait être appliquée est souhaitable, mais ce problème ne pourra être résolu que lorsqu'on disposera des résultats de nouvelles recherches.

#### 6. ESTIMATION DU RISQUE

Le tableau 3 de l'annexe donne à titre indicatif le risque supplémentaire (tel qu'il est défini au paragraphe 2.2) en fonction du niveau acoustique équivalent et du nombre d'années d'exposition pendant les heures ouvrables (quarante heures par semaine, cinquante semaines par an). Pour information, le tableau indique également les pourcentages d'individus présentant une altération de l'ouïe dans un groupe non exposé au bruit ( $L_{eq} \leq 80$  dB (A)) et le pourcentage total d'individus présentant une altération de l'ouïe dans un groupe exposé au bruit.

##### NOTE :

Les limites pour les expositions tolérées au bruit au cours du travail peuvent être fixées par les autorités compétentes, qui demandent généralement l'institution d'un programme médical de protection de l'ouïe si les limites sont dépassées. Dans beaucoup de cas on a choisi comme limite un niveau acoustique continu équivalent de 85 — 90 dB (A).

TABLEAU 1

Indices partiels d'exposition pour les niveaux de pression acoustique compris entre 80 et 120 dB (A) et les durées comprises entre dix min et 40 h par semaine.

Durée au cours d'une semaine		Niveau de pression acoustique dB (A) (centre de la classe)								
		80	85	90	95	100	105	110	115	120
0,5	10					5	15	40	130	400
	12					5	15	50	155	500
	14					5	20	60	180	580
	16					5	20	70	210	680
	18					10	25	75	230	750
	20				5	10	25	80	260	840
	25				5	10	35	105	330	
	30				5	15	40	125	390	
	40				5	15	50	170	510	
	50				5	20	70	210	680	
1	60			5	10	25	80	250	780	
	70			5	10	30	90	290	900	
	80			5	10	35	105	340		
1,5	90			5	10	40	120	380		
	100			5	15	45	130	425		
2	120			5	15	50	160	500		
2,5				5	20	60	200	610		
3										
3,5		5	10	25	75	235	750			
		5	10	30	90	275	880			
4		5	10	30	100	315	1 000			
5		5	15	40	125	390				
6		5	15	45	150	450				
7		5	20	55	175	545				
8		5	20	60	200	620				
9		5	25	70	230	700				
10		5	10	25	80	250	780			
12		5	10	30	95	300	945			
14		5	10	35	110	350				
16		5	15	40	125	400				
18		5	15	45	135	450				
20		5	15	50	160	500				
25		5	20	60	200	610				
30		10	25	75	235	750				
35		10	30	90	275	880				
40		10	30	100	315	1 000				

Les valeurs ci-dessus sont calculées par la formule :

$$E_i = \frac{t_i}{40} 10^{0,1(L_i - 70)}$$

où :

$E_i$  est l'indice partiel d'exposition,

$L_i$  est le niveau correspondant au centre de la classe  $i$ , en décibels (A),

$t_i$  est la durée totale par semaine des niveaux pour la classe  $i$ , en heures.

TABLEAU 2

Relation entre l'indice composite d'exposition et le niveau acoustique continu équivalent.

Indice composite d'exposition	Niveau acoustique continu équivalent dB (A)
10	80
15	82
20	83
25	84
30	85
40	86
50	87
60	88
80	89
100	90
125	91
160	92
200	93
250	94
315	95
400	96
500	97
630	98
800	99
1 000	100
1 250	101
1 600	102
2 000	103
2 500	104
3 150	105
4 000	106
5 000	107
6 300	108
8 000	109
10 000	110

Les valeurs sont calculées par la formule :

$$L_{eq} = 70 + 10 \lg \sum E_j$$

où :

$L_{eq}$  est le niveau acoustique continu équivalent en décibels (A),

$E_j$  est l'indice partiel d'exposition (pris dans le tableau 1).

## ANNEXE

A.1 TABLEAU 3

Niveau acoustique continu équivalent dB (A)		Nombre d'années d'exposition									
		0	5	10	15	20	25	30	35	40	45
≤ 80	Risque supplémentaire %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total en % présentant une altération de l'ouïe pour le groupe de référence	1	2	3	4	6	10	14	21	33	50
85	Risque supplémentaire %	0	1	3	5	6	7	8	9	10	7
	Total en % présentant une altération de l'ouïe	1	3	6	9	12	17	22	30	43	57
90	Risque supplémentaire %	0	4	10	14	16	16	18	20	21	15
	Total en % présentant une altération de l'ouïe	1	6	13	18	22	26	32	41	54	65
95	Risque supplémentaire %	0	7	17	24	28	29	31	32	29	23
	Total en % présentant une altération de l'ouïe	1	9	20	28	34	39	45	53	62	73
100	Risque supplémentaire %	0	12	29	37	42	43	44	44	41	33
	Total en % présentant une altération de l'ouïe	1	14	32	41	48	53	58	65	74	83
105	Risque supplémentaire %	0	18	42	53	58	60	62	61	54	41
	Total en % présentant une altération de l'ouïe	1	20	45	57	64	70	76	82	87	91
110	Risque supplémentaire %	0	26	55	71	78	78	77	72	62	45
	Total en % présentant une altération de l'ouïe	1	28	58	75	84	88	91	93	95	95
115	Risque supplémentaire %	0	36	71	83	87	84	81	75	64	47
	Total en % présentant une altération de l'ouïe	1	38	74	87	93	94	95	96	97	97
Les valeurs données dans le tableau ci-dessus proviennent de l'étude citée sous la référence 1 dans les références bibliographiques.											

## A.2 CALCUL DU NIVEAU ACOUSTIQUE CONTINU ÉQUIVALENT

### COMPTE TENU DES MESURES DE LIMITATION DE BRUIT

Les méthodes décrites dans la norme ne conviennent pas lorsqu'on doit estimer la réduction d'exposition consécutive à des mesures de limitation de bruit.

Dans ce cas une analyse en octaves ou en tiers d'octave du champ acoustique est généralement nécessaire.

On donne ci-dessous en exemple la méthode d'estimation du niveau acoustique continu équivalent pour un sujet portant des protecteurs auriculaires.

#### ÉTAPE 1 :

Mesurer le bruit suivant le paragraphe 3 du document principal, mais avec des filtres d'octave conformes à la norme **NF C 97-010** : « Filtres de bandes d'octave, de demi-octave et de tiers d'octave destinés à l'analyse des bruits et des vibrations » insérés dans l'appareil.

#### ÉTAPE 2 :

Appliquer la pondération A aux niveaux de bandes d'octave comme suit :

Fréquences médianes des bandes d'octave en hertz	63	125	250	500	1 000	2 000	4 000	8 000
Correction en décibels	-26	-16	-9	-3	0	+1	+1	-1

On peut trouver directement les valeurs corrigées si on mesure les niveaux de pression des bandes (étape 1) avec une pondération A insérée dans la chaîne de mesure.

#### ÉTAPE 3 :

Retrancher l'atténuation due au protecteur auriculaire pour chaque bande d'octave du niveau corrigé de pression obtenu dans l'étape 2 pour la bande d'octave correspondante. Les résultats sont notés  $L_{63}$ ,  $L_{125}$ , ...,  $L_{8000}$  respectivement.

#### ÉTAPE 4 :

Calculer  $L$  par l'expression :

$$L = 10 \lg \sum_n 10^{0,1 L_n}$$

les  $L_n$  représentant les valeurs  $L_{63}$ , ...,  $L_{8000}$  obtenues à l'étape 3.

On obtient ainsi le niveau effectif de bruit en décibels (A) à utiliser pour le calcul du niveau acoustique continu équivalent pour les sujets portant les protecteurs auriculaires.

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. **W.-L. Baugh** : Noise control - Percent of Population Protected, International Audiology, Vol. V, N° 3, pp. 331-338, Sept. 1966.
2. **W. Passchier-Vermeer** : Hearing Loss Due to Exposure to Steady-State Broadband Noise. Report 35, IG-TNC Research Institute for Public Health Engineering, Delft, the Netherlands, 1968.
3. **D.-W. Robinson and Miss J.-P. Cook** : The Quantification of Noise Exposure, NPL Aero Report Ac 31, National Physical Laboratory, England, 1968.
4. **D.-W. Robinson** : The Relationships between Hearing Loss and Noise Exposure. NPL Aero Report AS 32 National Physical Laboratory England, 1968.