



Exigences spécifiques pour le mesurage de l'exposition au bruit en milieu de travail

LAB REF 23 - Révision 04

LA VERSION ELECTRONIQUE FAIT FOI





SOMMAIRE

1. OBJET	3
2. REFERENCES ET DEFINITIONS	3
2.1. Définitions	3
2.2. Références.....	4
3. DOMAINE D'APPLICATION	5
4. MODALITES D'APPLICATION	6
5. MODIFICATIONS APPORTEES A L'EDITION PRECEDENTE	6
6. NOMENCLATURE DES ESSAIS ET EXPRESSION DES PORTEES D'ACCREDITATION .	6
7. CONFIDENTIALITE, DECISION D'ACCREDITATION, SUSPENSION, RESILIATION ET RETRAIT DE L'ACCREDITATION	6
8. EXIGENCES A SATISFAIRE PAR LE LABORATOIRE	6
8.1. Exigences des méthodes d'essais	7
8.2. Exigences spécifiques.....	7
9. ANNEXE 1 : EXEMPLE DE PORTEE D'ACCREDITATION	12
10. ANNEXE 2 : VALIDATION DES DEPASSEMENTS DE SEUIL L_{pcrete}	13
11. ANNEXE 3 : EXEMPLE D'EVALUATION DE L'INCERTITUDE DE MESURE DU NIVEAU DE CRETE PONDERE C	14
11.1. Incertitude-type, u_2 , due aux instruments utilisés	14
11.2. Incertitude-type, u_3 , due à la position de mesure.....	15

LA VERSION ELECTRONIQUE FAIT FOI



1. OBJET

La norme NF EN ISO/IEC 17025 définit les exigences générales concernant la compétence des laboratoires d'analyses, d'essais et d'étalonnages. Le présent document a pour objet de définir les exigences techniques et organisationnelles à satisfaire dans le cadre de l'accréditation des organismes en charge des activités de mesurage de l'exposition au bruit réalisées à la demande des agents du système de l'inspection du travail dans le cadre de l'application de l'Arrêté du 11 décembre 2015 relatif aux conditions d'accréditation des organismes pouvant procéder aux mesurages de l'exposition au bruit en milieu de travail.

Ces dispositions sont mises en place conformément :

- aux obligations imposées par le ministère en charge du Travail et par le ministère en charge de l'Agriculture et de la Mer ;
- aux exigences de la norme NF EN ISO/IEC 17025 qui définit les exigences générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnages et d'essais, complétée notamment du document Cofrac LAB REF 02.

Ce document ne se substitue pas à la réglementation, ni à la norme NF EN ISO/IEC 17025, ni aux documents Cofrac associés, mais a pour but d'expliciter certaines exigences supplémentaires. Un défaut de prise en compte de ces exigences peut faire l'objet d'un écart, dont la criticité est appréciée conformément aux dispositions du Règlement d'Accréditation LAB REF 05.

2. REFERENCES ET DEFINITIONS

2.1. Définitions

- **Groupe d'Exposition Homogène au bruit (GEH)** : Groupes de travailleurs censés subir des expositions au bruit similaires au cours de la journée de travail au sens de la norme NF EN ISO 9612 Mai 2009 paragraphe 7.2.
- **Journée nominale** : journée de travail au cours de laquelle il est décidé de déterminer l'exposition au bruit au sens de la norme NF EN ISO 9612 Mai 2009 paragraphe 3.3. Une journée nominale, comprenant des périodes de travail et des pauses, doit être déterminée en consultation avec les travailleurs et l'encadrement. Le travail doit être étudié afin d'obtenir une vue d'ensemble et une compréhension de tous les facteurs susceptibles d'influencer l'exposition au bruit ». Il peut s'agir d'une « journée type » ou d'une « journée présentant l'exposition au bruit la plus élevée » (NF EN ISO 9612 Mai 2009 paragraphe 7.3).
- **PICB** : Protecteur individuel contre le bruit. On distingue essentiellement deux catégories :
 - les protecteurs munis de "coquilles" (casques, serre-tête et serre-nuque) qui constituent un obstacle au niveau du pavillon de l'oreille et qui englobent ce dernier ;
 - les bouchons d'oreilles qui obstruent le conduit auditif.
- **Correspondance entre les définitions de l'arrêté et les définitions de la norme applicable**

Définition de l'arrêté du 11 décembre 2015	Définition de la norme NF EN ISO 9612
$L_{pC,crête} = 10 \lg \left(\frac{P_c}{P_0} \right)^2$	$L_{p,Cpeak} = 10 \lg \frac{P^2_{Cpeak}}{P^2_0}$



- **Le niveau d'exposition hebdomadaire au bruit, LEX,40h**, est évalué à partir des niveaux d'exposition quotidienne au bruit. Il est donné en décibel pondéré A [dB(A)] par la formule :

$$L_{EX,40h} = 10 \lg \left(\frac{1}{5} \sum_{i=1}^S 10^{0,1(L_{EX,8h})_i} \right)$$

où : S est le nombre de journées de travail durant la semaine ;

$(L_{EX,8h})_i$ est le niveau d'exposition quotidienne au bruit de la « ième » journée de travail.

- **Efficacité de protection (α)** : pourcentage de situations dans lesquelles le niveau de pression acoustique effectif pondéré A est égal ou inférieur à la valeur prédite en cas d'utilisation du protecteur individuel contre le bruit. Cette valeur est désignée en ajoutant un indice aux valeurs d'atténuation conformément aux différentes méthodes, par exemple H₈₀, M₈₀, L₈₀, SNR₈₀.

2.2. Références

Ce document fait référence aux documents suivants :

2.2.1. Normes :

- **NF EN ISO/IEC 17025 : 2017** « Exigences générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnages et d'essais » ;
- **NF EN ISO 9612 : 2009** « Acoustique - Détermination de l'exposition au bruit en milieu de travail - Méthode d'expertise » ;
- **NF EN ISO 4869-2 : 1995** « Protectors individuels contre le bruit - Partie 2 : estimation des niveaux de pression acoustique pondérés A en cas d'utilisation de protecteurs individuels contre le bruit » ;
- **NF EN 458 : 2005** « Protectors individuels contre le bruit – Recommandations relatives à la sélection, à l'utilisation, aux précautions d'emploi et d'entretien » ;
- **NF EN ISO 11904-1** : « Acoustique — Détermination de l'exposition sonore due à des sources placées à proximité de l'oreille - Partie 1 : Technique du microphone placé dans une oreille réelle (technique MIRE) » ;
- **NF EN ISO 11904-2** : « Acoustique — Détermination de l'exposition sonore due à des sources placées à proximité de l'oreille - Partie 2 : Technique utilisant un mannequin » ;
- **NF S 31-084 : 2002** : Méthode de mesurage des niveaux de mesurage des niveaux d'exposition au bruit en milieu de travail.
- **JCGM 200 (Guide ISO/CEI 99)** : « Vocabulaire international des termes fondamentaux et généraux de métrologie (VIM) » ;

Note : les normes listées ci-dessus avec leur date d'application sont citées dans la réglementation et doivent être appliquées dans les versions décrites même en cas de révision. Il appartient aux laboratoires de réaliser et d'appliquer la dernière version pour les autres normes.

2.2.2. Documents Cofrac :

- **LAB REF 02** : « Exigences pour l'accréditation des laboratoires suivant la norme NF EN ISO/IEC 17025 » ;
- **LAB REF 05** : « Règlement d'accréditation » ;



- **LAB REF 08** : « Expression et évaluation des portées d'accréditation » ;
- **GEN REF 11** : « Règles générales pour la référence à l'accréditation et aux accords de reconnaissance internationaux » ;

2.2.3. Autre(s) document(s) :

Les documents suivants traitent également du sujet en objet :

- **Guide INRS ED 6035 de 2009** : « Evaluer et mesurer l'exposition professionnelle au bruit » ;
- **Note scientifique et technique INRS NS 289 de 2012** : « Evaluation des risques pour l'audition des opérateurs des centres d'appels téléphoniques et solutions de prévention ».

2.2.4. Textes réglementaires :

Ce document cite :

- Article R. 4431-1 à R. 4437-4 du Code du travail ;
- **Décret n° 2006-1044 du 23 août 2006**, relatif aux prescriptions de sécurité et de santé applicables en cas d'exposition aux risques dus au bruit des personnels employés à bord des navires ;
- **Arrêté du 11 décembre 2015** relatif au mode de calcul des paramètres physiques indicateurs du risque d'exposition au bruit et aux conditions de mesurage des niveaux de bruit en milieu de travail ;
- **Arrêté du 11 décembre 2015** relatif aux conditions d'accréditation des organismes pouvant procéder aux mesurages de l'exposition au bruit en milieu de travail ;
- **Arrêté du 21 mars 2007**, relatif aux prescriptions de sécurité et de santé applicables en cas d'exposition aux risques dus au bruit des personnels employés à bord des navires ;
- **Arrêté du 27 octobre 1989 modifié** relatif à la construction et au contrôle des sonomètres ;
- **Décret n° 2001-387 du 3 mai 2001** relatif au contrôle des instruments de mesure ;
- **Arrêté du 31 décembre 2001 modifié** fixant les modalités d'application de certaines dispositions du Décret n° 2001-387 du 3 mai 2001 relatif au contrôle des instruments de mesure.

3. DOMAINE D'APPLICATION

Le présent document s'applique au mesurage de l'exposition au bruit en milieu de travail, tel que défini dans les textes cités au paragraphe 2.2.4.

Ce document s'adresse principalement :

- aux organismes candidats à l'accréditation ou accrédités dans le domaine du mesurage de l'exposition au bruit en milieu de travail en application de la réglementation ;
- aux évaluateurs du Cofrac ; pour lesquels il constitue un document de référence pour l'évaluation ;
- aux membres des instances du Cofrac (Comité de Section, Commission d'Accréditation Physique-Mécanique), pour lesquels il constitue un outil d'aide à la décision,
- à la structure permanente du Cofrac ;
- aux clients des organismes accrédités ;
- aux instances officielles.



4. MODALITES D'APPLICATION

Ce document est applicable à compter du **15 janvier 2022**.

Les exigences contenues dans ce document correspondent à la retranscription d'exigences de la norme d'accréditation, du prescripteur ou de la réglementation, ou relèvent des règles d'évaluation et d'accréditation du Cofrac.

5. MODIFICATIONS APORTEES A L'EDITION PRECEDENTE

Les modifications apportées sont indiquées par une marque de révision en marge gauche du document.

Les principales modifications concernent les points suivants :

- L'alignement du contenu de ce document aux exigences de la version 2017 de la norme NF EN ISO/IEC 17025 et le retrait de la table de références croisées v2005/v2017 ;
- La mise à jour des références (avec notamment la suppression de la référence à la version 2005 de la norme NF EN ISO/CEI 17025, aux normes NF X 02-001 et NF X 02-003, au document LAB INF 99) ;
- Des précisions sur la stratégie de mesurage (§ 8.2.1) ; les équipements et matériels (§ 8.3.3) et en matière de surveillance de la performance du laboratoire (§ 8.2.9) ;
- La suppression de l'exigence de moyen concernant les modalités de présentation des résultats (§ 8.3.8) ;
- La mise à jour de l'expression des portées dans le domaine (annexe 1) ;
- L'ajout d'un exemple d'évaluation de l'incertitude en annexe 3 du document.

6. NOMENCLATURE DES ESSAIS ET EXPRESSION DES PORTEES D'ACCREDITATION

La nomenclature des essais et les portées d'accréditation dans ce domaine sont exprimées suivant les principes exposés dans le document Cofrac LAB REF 08. Un exemple est présenté en annexe 1 du présent document.

7. CONFIDENTIALITE, DECISION D'ACCREDITATION, SUSPENSION, RESILIATION ET RETRAIT DE L'ACCREDITATION

Lorsque l'accréditation est délivrée dans le cadre d'une activité liée à la réglementation et dès lors que l'Administration compétente en fait la demande, cette dernière est systématiquement informée en parallèle avec le demandeur de toute décision prise par le Cofrac en matière d'accréditation.

8. EXIGENCES A SATISFAIRE PAR LE LABORATOIRE

Dans le cadre de sa démarche d'accréditation ou de maintien de cette accréditation, le laboratoire doit notamment satisfaire :

- aux exigences générales du Cofrac ;
- aux exigences des méthodes d'essais citées dans la réglementation ;
- aux exigences spécifiques contenues dans ce document.



8.1. Exigences des méthodes d'essais

Arrêté du 11 décembre 2015 relatif au mode de calcul des paramètres physiques indicateurs du risque d'exposition au bruit et aux conditions de mesurage des niveaux de bruit en milieu de travail

L'organisme accrédité ou candidat à l'accréditation au titre du présent document doit satisfaire aux exigences des méthodes d'essais normalisées suivantes :

- NF EN ISO 9612 : 2009 pour la détermination de l'exposition au bruit en milieu de travail ;

Et en complément en cas de port de PICB :

- NF EN ISO 4869-2 : 1995 pour la détermination de l'exposition quotidienne au bruit ;
- La méthode de calcul détaillée dans l'annexe B de la norme NF EN 458 : 2005 étapes 1 à 4 pour la détermination de l'exposition aux niveaux de pression acoustique de crête.

Pour le cas spécifique des sources de bruit proches de l'oreille avec écouteurs (par exemple : pour les secrétaires, standardistes, pilotes, contrôleurs aériens) ou sous des casques (par exemple : casques de pilote et de moto) l'une des normes suivantes doit être appliquée :

- NF EN ISO 11904-1 ;
- NF EN ISO 11904-2.

8.2. Exigences spécifiques

*NF EN ISO 9612 : 2009
NF EN ISO 4869-2 : 1995
NF EN 458 : 2005
NF EN ISO 11904-1
NF EN ISO 11904-2*

Le laboratoire doit satisfaire, au titre du présent document, aux exigences spécifiques suivantes :

8.2.1. Préparation du mesurage

NF EN ISO 9612 : 2009

Une analyse *in situ* du travail doit être effectuée dans tous les cas et préalablement aux mesurages. Elle doit prendre en compte la production, les procédés, l'organisation, les travailleurs susceptibles d'être exposés au bruit et les activités. Elle doit identifier les événements sonores importants en ce qui concerne l'exposition au bruit, y compris les événements sonores rares et intenses. Elle doit permettre la détermination de la journée nominale, la répartition des travailleurs en groupes d'exposition homogènes (GEH).

Cette analyse doit préciser, entre autres, le périmètre de l'évaluation de l'exposition au bruit par rapport au périmètre des travailleurs susceptibles d'être exposés au bruit sur le site analysé.

L'analyse du travail vise à sélectionner les stratégies de mesurage, établies à partir de critères définis et documentés, puis à élaborer un plan de mesurage documenté préalablement au mesurage. Ce plan précisera notamment :

- liste des entités analysées ;
- liste des GEH par entité et composition des GEH ;
- stratégie prévue (tâche, fonction, journée entière) ;



- nombre d'échantillons, durée et répartition dans le temps des échantillons ;
- répartition éventuelle des échantillons parmi les membres du GEH ;
- l'ensemble des informations permettant la planification et l'organisation du mesurage ;
- instrumentation prévue (nombre et classe de précision) ;
- nombre d'intervenants et durées d'observations pendant les mesurages ;
- informations permettant de définir la journée nominale ;
- informations sur les événements sonores ou les indicateurs de production utiles à la bonne représentation du mesurage ;
- information sur les PICB, le cas échéant.

Le plan de mesurage doit être porté à la connaissance du client avant l'exécution des mesurages.

Pour toutes les stratégies de mesurage, les échantillons sonores doivent être répartis sur un nombre de personnes dépendant de l'effectif M du GEH auquel il appartient, selon les modalités définies dans le tableau suivant :

M (Effectif du GEH)	Nombre minimal de personnes sur lequel effectuer le mesurage
1	1
de 2 à 5	2
de 6 à 11	4
de 12 à 15	5
de 16 à 20	6
de 21 à 40	8
> 40	A minima ≥ 10 Le laboratoire fractionne et/ou justifie son choix

Tableau 1

Pour le mesurage basé sur la fonction, la durée élémentaire de chaque échantillon sonore doit être au minimum d'une heure.

Pour le mesurage basé sur une journée entière, la mesure est réalisée pendant une durée minimale de 80%. Dans le cas contraire, le laboratoire justifie techniquement son choix, conformément au paragraphe 11.1 de la norme NF EN ISO 9612.

Le choix des échantillons pour le calcul des niveaux d'exposition et des incertitudes doit être documenté et tracé.

Note : En plus des exigences de la norme NF EN ISO 9612, la préparation du mesurage peut s'appuyer sur les indications du guide INRS ED 6035 de 2009 et/ou sur les fiches d'analyse de l'annexe B de la norme française abrogée NF S 31-084 de 2002.



8.2.2. Exécution des mesurages

NF EN ISO 9612 : 2009

Les phases suivantes doivent être successivement réalisées :

- étalonnage sur site : vérification par calibreurs des équipements de mesure (début et fin de la séance de mesurage, ainsi que début et fin de journée lorsque les mesures doivent être segmentées, notamment en plusieurs journées) ;
- réalisation des mesurages ;
- analyse et validation des résultats ;
- validation du plan de mesurage *a posteriori* (notamment constitution des GEH et des tâches) ;
- modification du plan de mesurage et exécution de mesurages complémentaires si nécessaire.

8.2.3. Equipement et matériel

NF EN ISO 9612 : 2009

Arrêté du 27 octobre 1989 modifié relatif à la construction et au contrôle des sonomètres

Conformément à la norme NF EN ISO/IEC 17025, les organismes doivent justifier de l'utilisation d'équipements de mesures adaptés aux conditions d'utilisation et aux types et caractéristiques des mesures effectuées et répondant aux exigences des normes techniques d'essais quand elles existent. Les sonomètres utilisés doivent de plus, répondre aux exigences de l'arrêté du 27 octobre 1989 modifié relatif à la construction et au contrôle des sonomètres.

Le laboratoire est vigilant à la gamme de linéarité de l'instrumentation, en particulier pour les mesures de forts niveaux (niveau crête). Le laboratoire doit justifier d'un étalonnage pour cette grandeur ($L_{p,c,crête}$).

Dans le cas de conditions d'utilisation intensives ou sévères des équipements de mesure, le laboratoire doit réaliser des auto-vérifications permettant de s'assurer du bon fonctionnement des matériels de mesure critiques. Une périodicité d'auto-vérification de six mois est recommandée.

Note : On entend par utilisation intensive :

- nombreuses manipulations dans le cadre de mesures ;
- multi-utilisateurs ;
- nombreux transports.

8.2.4. Evaluation des niveaux en cas de port de protecteur individuel contre le bruit (PICB)

NF EN ISO 4869-2 : 1995

Afin de tenir compte du port de protecteurs auditifs, les organismes doivent appliquer une des trois méthodes de la norme NF EN ISO 4869-2.

Ces méthodes nécessitent la connaissance des caractéristiques d'affaiblissement des PICB ; celles-ci sont fournies par le fabricant (atténuation, écart-type).

Pour prendre en compte les différences connues entre les valeurs d'affaiblissement fournies par le fabricant et l'affaiblissement effectif du protecteur en situation d'utilisation observée, et pour déterminer l'exposition quotidienne au bruit, l'organisme doit déterminer et justifier le choix de l'efficacité de protection (α).



A défaut d'une connaissance complète de la situation observée justifiée par l'organisme, celui-ci utilise la valeur d'évaluation des niveaux d'exposition effective au bruit pour $\alpha=2$ (efficacité de protection de 98%).

8.2.5. Cas des dépassements de seuil L_{pc}

La validation des dépassements de seuil doit être réalisée selon la démarche décrite dans l'annexe 2 de ce document.

8.2.6. Evaluation des incertitudes

NF EN ISO 9612 : 2009

Les incertitudes relatives aux niveaux d'exposition quotidienne et aux niveaux de pression acoustique de crête pondérés C doivent être évaluées. A titre indicatif, pour les niveaux crêtes, une méthode et un exemple de calcul sont décrits dans l'annexe 3.

8.2.7. Indicateurs de production

NF EN ISO 9612 : 2009

Pour chaque GEH, le rapport sur les résultats doit préciser :

- les caractéristiques du processus de travail (modes opératoires, machines employées, etc...);
- les indicateurs de production du ou des jours de mesurage qui caractérisent le travail en relation avec le bruit (produit fabriqué, matériaux, épaisseur, réglages, vitesse, cadence, quantités, moyenne sur une période à spécifier, etc...).

Ces indicateurs sont à comparer avec les valeurs habituelles et représentatives de la journée nominale.

8.2.8. Présentation des résultats

NF EN ISO 9612 : 2009

Les exigences de la norme NF EN ISO/IEC 17025 et les dispositions du Cofrac relatives à l'usage de la marque d'accréditation contenues dans les documents GEN REF 11 et LAB REF 02 doivent être prises en compte dans la rédaction des rapports d'essais.

Le terme « méthode » est à comprendre comme « méthode d'essais et de calcul ».

Les résultats comprennent les valeurs mesurées, les incertitudes associées, et la somme des deux. Pour chaque résultat (GEH), la somme de la valeur mesurée et de son incertitude associée est comparée aux valeurs réglementaires.

En cas de port de PICB, les rapports sur les résultats doivent indiquer pour chaque GEH la méthode de calcul employée (SNR, HML ou par bandes d'octaves et le facteur d'efficacité retenu) pour la détermination de l'exposition effective au bruit et le résultat est comparé aux valeurs limites d'exposition.

Note : Les préconisations et solutions techniques fournies par l'organisme accrédité relevant du domaine du conseil et de l'expertise ne sont pas couvertes par l'accréditation et ne doivent pas être incluses dans les rapports sur les résultats.



8.2.9. Surveillance de la performance du laboratoire

NF EN ISO/IEC 17025 : § 7.7.2

Cette surveillance doit être établie par la réalisation de comparaisons interlaboratoires (CIL). En cas d'indisponibilité de CIL adaptée, le laboratoire doit justifier de la mise en œuvre de démarches alternatives pour démontrer sa performance .

LA VERSION ELECTRONIQUE FAIT FOI



9. ANNEXE 1 : EXEMPLE DE PORTEE D'ACCREDITATION

LIEUX DE TRAVAIL / Bruits et vibrations / Essais acoustiques et mesures de bruit (document d'exigences spécifiques pour le mesurage du bruit en milieu de travail : LAB REF 23)				
Objet soumis à l'essai	Caractéristiques ou grandeurs mesurées	Référence de la méthode	Nature de l'essai	Domaine d'application
Travailleurs exposés au bruit	Niveau de pression acoustique de crête (dB(C)) Niveau d'exposition quotidienne au bruit LEX, 8 h (en dB(A)) ou Niveau d'exposition hebdomadaire au bruit LEX, 40 h (en dB(A))	NF EN ISO 9612 Mai 2009	Mesurage de l'exposition au bruit Exclusion : exposition au bruit avec source placée à proximité de l'oreille	Restrictions du domaine de mesure à préciser s'il y a lieu selon l'équipement
	Niveau de pression acoustique de crête (dB(C)) Niveau d'exposition quotidienne au bruit LEX, 8 h (en dB(A)) ou Niveau d'exposition hebdomadaire au bruit LEX, 40 h (en dB(A))	NF EN ISO 9612 Mai 2009 NF EN ISO 11904-1 Août 2003 NF EN ISO 11904-2 Juin 2005	Mesurage de l'exposition au bruit avec source placée à proximité de l'oreille dans le conduit auditif à Tête acoustique, microphone intra-auriculaire ou sonde microphonique	Restrictions du domaine de mesure à préciser s'il y a lieu selon l'équipement
Travailleurs portant des PICB à l'exclusion des PICB à entrée audio pour le travail	Niveau d'exposition quotidienne au bruit LEX, 8 h (en dB(A)) ou Niveau d'exposition hebdomadaire au bruit LEX, 40 h (en dB(A))	NF EN ISO 4869-2 Août 1995	Détermination de l'exposition effective au bruit en cas de port de PICB	/
	$L_{p_{crête}}$ en dB(C)	annexe B NF EN 458 Mars 2005	Détermination de l'exposition effective au bruit en cas de port de PICB	Instrumentation adaptée

Portée FIXE : Le laboratoire est reconnu compétent pour pratiquer les méthodes décrites en respectant strictement les méthodes reconnues mentionnées dans la portée d'accréditation.



10. ANNEXE 2 : VALIDATION DES DEPASSEMENTS DE SEUIL L_{pcrete}

L'interprétation des dépassements de seuils réglementaires de niveau de pression acoustique de crête est délicate lorsqu'ils se produisent sans qu'il y ait, simultanément, dépassement du seuil de niveau d'exposition quotidienne au bruit.

Dans ce cas, il est souhaitable que l'interprétation des dépassements de seuil soit validée par une méthode qui s'appuie sur le jugement professionnel.

La méthode de validation préconisée est la suivante :

- établir une liaison entre le processus de travail réel et les niveaux sonores de crête élevés mesurés afin d'identifier, autant que possible, les circonstances et les causes ;
- interroger, dans ce but, les travailleurs concernés, en tenant compte du fait que le nombre de dépassements de seuil mesurés dépend directement de la durée totale du mesurage ;

note : lorsque la durée totale de mesurage est suffisamment élevée et que le nombre de dépassements de seuils de L_{pcrete} est très réduit, en l'absence d'explication par le processus de travail de l'origine des dépassements de seuil, émettre l'hypothèse que ces dépassements sont non significatifs. Une telle hypothèse ne peut être retenue qu'après débat, jugement professionnel et validation avec les personnes concernées de l'entreprise ;

- si nécessaire, le mesurage doit être répété sur les événements acoustiques élevés pour s'assurer des valeurs.

En tout état de cause, l'interprétation des dépassements des niveaux réglementaires de pression acoustique de crête en fonction des hypothèses émises qu'elles soient retenues ou non, est donnée dans la présentation des résultats.

LA VERSION ELECTRONIQUE EST EN VOI



11. ANNEXE 3 : EXEMPLE D'ÉVALUATION DE L'INCERTITUDE DE MESURE DU NIVEAU DE CRÊTE PONDÉRÉ C

L'Annexe C de la norme NF EN ISO 9612 spécifie la procédure permettant de déterminer l'incertitude élargie du niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A, ou du niveau d'exposition au bruit pondéré A rapporté à une journée de travail. La norme ne couvre pas néanmoins l'évaluation de l'incertitude de mesure des niveaux de crête pondéré C, $L_{pC,crête}$.

Selon la même méthodologie exposée dans l'Annexe C de la norme NF EN ISO 9612, les sources d'incertitude à prendre en compte dans la détermination de l'incertitude de mesure des niveaux de crête pondéré C se limitent à l'instrumentation u_2 et à la position du microphone u_3 .

L'incertitude-type composée u , est obtenue à partir des contributions d'incertitude individuelles, u_2 et u_3 , en utilisant l'équation :

$$u^2 = u_2^2 + u_3^2. \quad (1)$$

L'incertitude élargie U , est donnée par $U = ku$, où k est le facteur d'élargissement qui est fonction de l'intervalle de confiance. Conformément à la méthodologie spécifiée dans l'Annexe C de la norme NF EN ISO 9612, un intervalle de confiance unilatéral de 95 % est considéré, ce qui donne $k = 1,65$. Cela signifie que 95 % des valeurs sont inférieures à la limite supérieure, $[L_{pC,crête} + U]$.

11.1. Incertitude-type, u_2 , due aux instruments utilisés

L'indicateur $L_{pC,crête}$ est mesuré avec un sonomètre dont les spécifications (Ecart Maximum Toléré, EMT) sont précisées dans la norme NF EN 61672-1 : 2013 pour 2 classes d'instrument. L'incertitude-type u_2 due à l'instrumentation est la composante de plusieurs incertitudes-types. Le tableau ci-dessous présente un exemple de l'évaluation de l'incertitude-type u_2 :

Grandeur	Loi de probabilité	Sonomètre Classe 1		Sonomètre Classe 2	
		EMT (dB)	Incetitude-type (dB)	EMT (dB)	Incetitude-type (dB)
Pondération fréquentielle C (*)	Uniforme	1,00	0,58	1,80	1,04
Directivité (limitée à 30°) (**)	Uniforme	1,10	0,64	2,40	1,39
Linéarité de niveau	Uniforme	0,80	0,46	1,10	0,64
Détecteur de crête (*)	Uniforme	1,53	0,88	2,53	1,46
Calibreur (NF EN 60942)	Uniforme	0,20	0,12	0,20	0,12
Dérive du calibreur	Uniforme	0,05	0,03	0,05	0,03
Arrondi	Uniforme	0,05	0,03	0,05	0,03

Incetitude type u_2 (dB)

1,3

2,4

(*) Ces composantes dépendent de la composition spectrale du signal mesuré. L'application numérique présentée dans le tableau suppose le cas typique d'un signal fortement impulsionnel avec une densité spectrale constante par bande d'octave comprise entre 100 Hz et 4 kHz.

(**) Cette composante dépend de l'angle d'ouverture du microphone par rapport à la source. L'application numérique présentée dans le tableau suppose un angle d'ouverture maximum de $\pm 30^\circ$.



L'incertitude due aux instruments utilisés dépend également des conditions ambiantes. Dans le cas où les mesures sont effectuées dans des conditions ambiantes éloignées des conditions ambiantes de référence, à savoir : une température de 23°C, une pression statique de 1013,25 hPa et un taux d'humidité relative de 50 %HR, il convient d'ajouter au bilan d'incertitude précédent les composantes relatives aux exigences sur l'environnement des sonomètres précisées dans la même norme NF EN 61672-1:2013 (Pression statique : EMT $\pm 0,4$ dB en Classe 1 et $\pm 0,7$ dB en Classe 2 ; Température : EMT $\pm 0,5$ dB en Classe 1 et $\pm 1,0$ dB en Classe 2 ; Taux d'humidité relative : EMT $\pm 0,5$ dB en Classe 1 et $\pm 1,0$ dB en Classe 2).

L'application numérique présentée dans le tableau ci-dessus repose sur l'exploitation des Ecarts Maximums Tolérés précisées dans la norme NF EN 61672-1 : 2013. Il est à noter que certaines composantes peuvent être réduites par l'exploitation des résultats des certificats d'étalonnage du sonomètre et de son calibre.

11.2. Incertitude-type, u_3 , due à la position de mesure

L'incertitude-type, u_3 , due à la position de mesure est spécifiée dans l'Annexe C de la norme NF EN ISO 9612, soit 1,0 dB.

LA VERSION ELECTRONIQUE FAIT FOI