



1. Introduction

Historiquement, aucune procédure uniformisée ne s'est imposée au niveau fédéral concernant la manière d'arrondir les niveaux d'évaluation des différents types de bruit selon les annexes de l'ordonnance sur la protection contre le bruit (OPB). Il n'existe pas non plus de directives sur la manière d'indiquer l'incertitude.

En ce qui concerne l'évaluation du bruit routier, le manuel du bruit routier de l'office fédéral des routes (OFROU) et de l'office fédéral de l'environnement (OFEV) précise que les niveaux d'évaluations doivent être présentés sans chiffre après la virgule et mathématiquement arrondis [1]. Si le niveau d'évaluation ainsi arrondi correspond exactement à une valeur limite d'exposition (VLE), cette VLE est encore considérée comme respectée.

Selon le guide de l'office fédéral des transports (OFT), la valeur pour le bruit ferroviaire est arrondie au nombre entier supérieur le plus proche avant d'être comparée à la valeur limite d'exposition. Si la VLE est atteinte, elle est encore considérée comme respectée.

Pour le bruit du trafic aérien, le respect de la VLE est déterminé à l'aide de cartes de bruit, sans qu'un niveau d'évaluation L_r ne soit calculé au milieu de la fenêtre ouverte (selon les art. 38 et 39 de l'OPB). De manière générale, il est considéré que la VLE pour un immeuble est dépassée si celui-ci se trouve à l'intérieur ou du moins au contact de la courbe de bruit correspondante. La valeur n'est ainsi pas arrondie mathématiquement, dans la mesure par exemple où la courbe de 60.0 dB est déterminante et non celle de 60.5 dB, comme l'a également confirmé le tribunal fédéral [3].

Pour la détermination du bruit de l'industrie et de l'artisanat, les valeurs sont arrondies à un chiffre après la virgule selon l'aide à l'exécution de l'OFEV [4].

En ce qui concerne les autres types de bruit, il n'existe pas de pratique officielle au niveau fédéral.

2. Importance et but de l'aide à l'exécution

La présente aide à l'exécution précise la manière d'arrondir et de présenter les résultats de l'évaluation du bruit. L'aide à l'exécution s'adresse en premier lieu aux autorités d'exécution et aux bureaux d'ingénieurs actifs dans le domaine de l'acoustique. Son but est une harmonisation de la mise en œuvre. Les autorités d'exécution et les bureaux d'ingénieurs qui tiennent compte de cette aide à l'exécution peuvent partir du principe qu'ils se conforment au droit fédéral.

3. Recommandation d'arrondi et comparaison avec les valeurs limites d'exposition

Les niveaux d'évaluation L_r doivent être arrondis mathématiquement à une décimale avant d'être comparés aux VLE. La VLE est encore considérée comme respectée si la VLE est exactement atteinte. Dans la mesure du possible, il convient de donner des indications relatives à l'incertitude des résultats. Celles-ci permettent une appréciation de la qualité de la mesure ou du calcul effectué. Par contre,

l'incertitude n'est pas à prendre en compte lors de la comparaison avec les VLE (ATF 126 II 480, consid. 6).

Par exemple $L_r = 62.2 \pm 1.5$ dB

Exemples de comparaison avec la VLE :

60.0 dB ± 1.2 dB, VLE de 60 dB est respectée,

60.1 dB ± 1.2 dB, VLE de 60 dB est dépassée.

4. Importance et but de l'aide à l'exécution

La publication « Guide to the expression of uncertainty in measurement », abrégée GUM [5], constitue une norme largement reconnue pour l'indication de l'incertitude relative à des mesures. Ce guide a été publié en 1995 par un large consortium, dans lequel était représentée également l'ISO, et mis à jour en 2008 afin d'intégrer de légères modifications. Deux observations essentielles sont évoquées au chapitre 7 « Reporting uncertainty » de ce document :

1. Un maximum de deux chiffres est en général suffisant pour indiquer l'imprécision.
2. Il convient d'arrondir le résultat de manière consistante avec l'indication de l'imprécision ; il s'agit donc certainement de l'arrondir au même nombre de décimales figurant à l'indication de l'imprécision.

Dans le cas d'une indication du L_r , cela signifie que l'imprécision est par exemple indiquée comme ± 1.5 dB (2 chiffres) et que par conséquent, le L_r lui-même

est également indiqué avec une décimale, donc par exemple $L_r = 64.2 \pm 1.5$ dB. Implicitement, le passage mentionné ci-dessus suggère également qu'il est parfois suffisant d'indiquer un intervalle d'incertitude avec un seul chiffre. Ceci semble cependant uniquement être le cas lorsqu'il s'agit par exemple d'un intervalle de ± 7 ou ± 9 et non de ± 1 ou ± 2 , étant donné qu'avec des chiffres plus élevés, la différence relative entre une indication avec ou sans décimale est moindre. Il paraît ainsi évident qu'en application des normes internationales, le L_r doit être indiqué avec une décimale, donc par exemple $L_r = 60.4 \pm 1.2$ dB.

Pour des raisons évidentes, les résultats intermédiaires ne doivent pas être inutilement arrondis, sous peine de démultiplier (de manière incontrôlée) l'erreur d'arrondi. Si l'on considère la comparaison avec la valeur limite et non l'indication du L_r comme résultat final, alors le L_r ne doit pas être arrondi, car l'erreur d'arrondi peut se répercuter sur la comparaison avec la valeur limite – ce qui est le cas lorsque

la valeur est mathématiquement arrondie au dB entier, entraînant un décalage de la VLE de 0.5 dB. En incluant une décimale, l'erreur résultante se limite à 0.05 dB et est donc négligeable ou du moins acceptable.

Par rapport à la procédure relative à l'assainissement du bruit ferroviaire définie par les directives de l'aide à l'exécution de l'OFT, une différence de 0.05 dB persiste après un arrondi mathématique à une décimale. Le résultat est ainsi matériellement pratiquement identique pour ce qui concerne la mise en œuvre.

L'indication du Lr avec une décimale convient également pour déterminer si la modification d'une installation provoque des émissions de bruit perceptiblement plus fortes et est donc à considérer comme notable (art. 8 al. 3 OPB) : par exemple, une augmentation du bruit routier et ferroviaire de 63.3 dB à 64.3 dB est perceptible, tandis qu'une augmentation de 63.3 dB à 64.2 dB ne l'est pas (en vertu de la règle selon laquelle le Lr doit augmenter d'au moins 1 dB pour qu'il s'agisse d'une augmentation perceptible).

A noter toutefois que pour l'évaluation finale de la perceptibilité [6], d'autres critères sont également à prendre en compte, comme p. ex. le Lmax, le changement de caractère du bruit, le changement du volume de trafic etc.

La procédure proposée dans la présente aide à l'exécution permet également de prendre en compte l'ATF 126 II 522 du 8 décembre 2000 sur la détermination du bruit des avions, dans lequel la courbe de la valeur limite pour le bruit du trafic aérien majorée de 0.5 dB est rejetée.

La question de savoir si la VLE est encore respectée ou non lorsque $L_r = VLE$ ne se pose donc pas, à l'exception des ± 0.05 dB pour la valeur d'alarme, ce qui représente une limitation acceptable. La proposition de considérer la VLE comme respectée lorsque celle-ci est atteinte correspond à la formulation de l'OPB (cf. Art. 7, 8, 13, 14, 29 et 31 OPB).

5. Références

- [1] OFEV, OFROU 2006 : Manuel du bruit routier, Aide à l'exécution pour l'assainissement, Chapitre 4. 6 Niveau d'évaluation
- [2] BAV 2003 : Lärmsanierung der Eisenbahnen – Leitfaden für die Projektierung baulicher Massnahmen, Kapitel 3. Lärmermittlung [en allemand]
OFT 2003 : Réduction du bruit des chemins de fer - Guide concernant la planification des ouvrages antibruit, Chapitre 3 Détermination du bruit
- [3] ATF 126 II 522, p. 592
- [4] OFEV 2016 : Détermination et évaluation du bruit de l'industrie et de l'artisanat, Aide à l'exécution pour les installations industrielles et artisanales, p. 39
- [5] JCGM/WG 1, 2008 : Evaluation of measurement data – guide to the expression of uncertainty in measurement, chapter 7 Reporting uncertainty
- [6] ATF 1C_204/2012 du 25 avril 2010, ATF 136 II 281 consid. 2.3.2 p. 285 et consid. 2.5.4 p. 289 du 2 juin 2010
- [7] L'art. 20 al. 1 de la LPE stipule explicitement que les immissions doivent être ramenées à un niveau inférieur à la valeur d'alarme correspondante. ATF 122 II 33 consid. 5b, 5d, 7 du 16 février 1996

Ouvrage complémentaire

- DIN 1319 Grundlagen der Messtechnik [en allemand]