

Journées Techniques Acoustique et Vibrations 2013



**Pour une prise en compte de
l'annexe G de l'ISO 3744 (fév. 2012)
dans les études acoustiques**

Hubert LEFEVRE

CETE de Lyon

Département Laboratoire de Clermont-Ferrand

Blois - 23 mai 2013



Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie

Sommaire

- Introduction
- Thème de l'ISO 3744
- Correctifs de l'Annexe G
- Variations possibles de T et P sur une journée
- Exemples mesure acoustique en altitude
- Conclusions



Introduction

Actuellement, les mesures acoustiques et les logiciels ne prennent pas en compte une variation de la pression atmosphérique ou de la température. Ces variations sont considérées comme ayant une influence négligeable.

Au niveau de la NMPB 2008, les valeurs de référence sont : une température de 15°C, une humidité relative de 70% (pour le coefficient d'atténuation atmosphérique), une pression atmosphérique de 101,325 kPa et une altitude inférieure à 500m.

Pour caractériser une situation sonore ou pour connaître la puissance acoustique d'un matériel, des mesures acoustiques peuvent être prévues à une altitude importante (> à 500m) et dans des conditions éloignées des valeurs de référence. Dans ces situations, il conviendrait de faire des corrections.

L'annexe G de la norme NF EN ISO 3744 de février 2012 apporte des correctifs dans ces conditions.

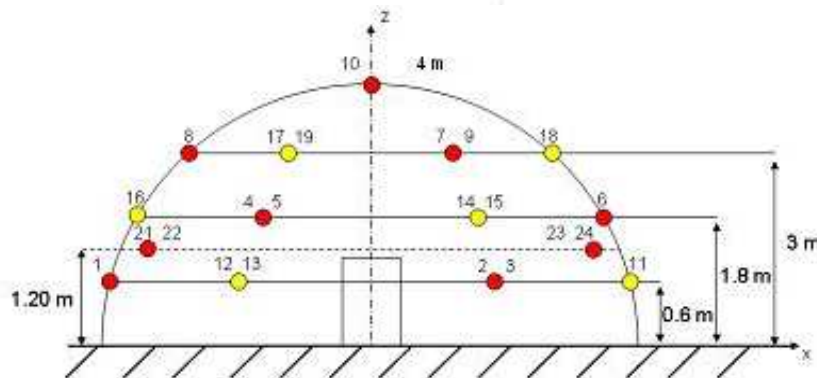


Thème de l'ISO 3744

L'ISO 3744 permet de déterminer des niveaux de puissance acoustique à partir de mesures de niveaux de pression acoustique dans des conditions approchant celles du champ libre sur plan réfléchissant.

La source de bruit est généralement une machine fixe. La norme précise le nombre et la position de points de mesures dans l'espace autour de la machine et les corrections à apporter aux mesures suivant l'environnement rencontré (bruit de fond, réflexions diverses). La norme permet également de calculer un indice de directivité apparent de la source.

La puissance acoustique et les indices de directivité de la source sont utilisés dans les études de modélisation.



Correctifs de l'annexe G

Les correctifs de l'annexe G font partie intégrante de la norme. Après la détermination de la puissance acoustique dans les conditions météorologiques de l'essai, les correctifs permettent d'obtenir une puissance acoustique dans les conditions météorologiques de référence : $P_{atm}=101,325$ kPa et $T_{atm}=23^{\circ}\text{C}$.

$$L_{Wref,atm} = L_W + C_1 + C_2 \quad \text{Avec } L_W \text{ dans les conditions météo de l'essai}$$

C_1 correction de grandeur de référence $C_1 = -10\log_{10}\left(\frac{p_s}{101,325}\right) + 5\log_{10}\left[\frac{(273,15 + \theta)}{314}\right]$

C_2 correction d'impédance de rayonnement de la source (variation de la puissance avec P et T) $C_2 = -10\log_{10}\left(\frac{p_s}{101,325}\right) + 15\log_{10}\left[\frac{(273,15 + \theta)}{296}\right]$

p_s pression atmosphérique en kPa

$$p_s = 101,325 \times \left(1 - 2,256 \times 10^{-5} H_a\right)^{5,2553}$$

H_a altitude en mètres

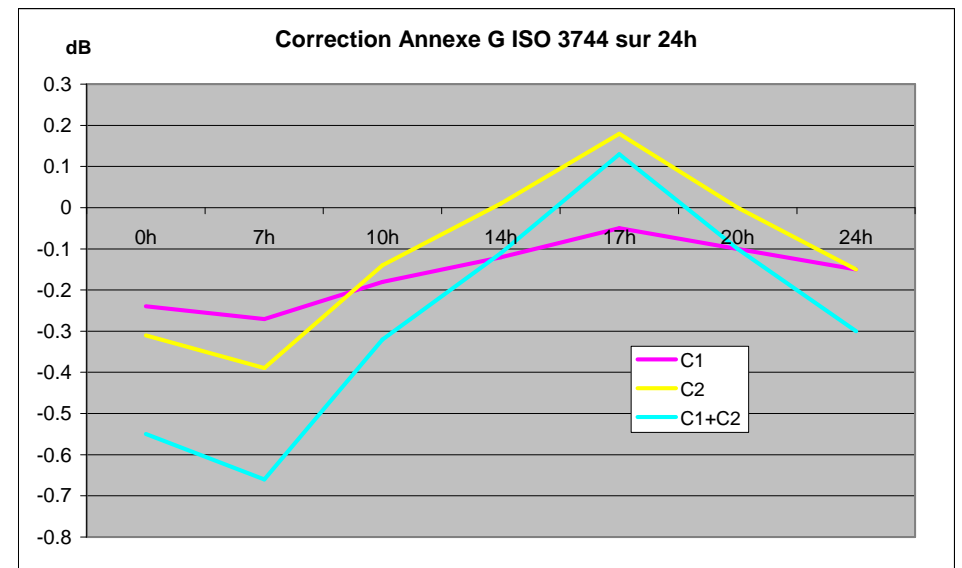
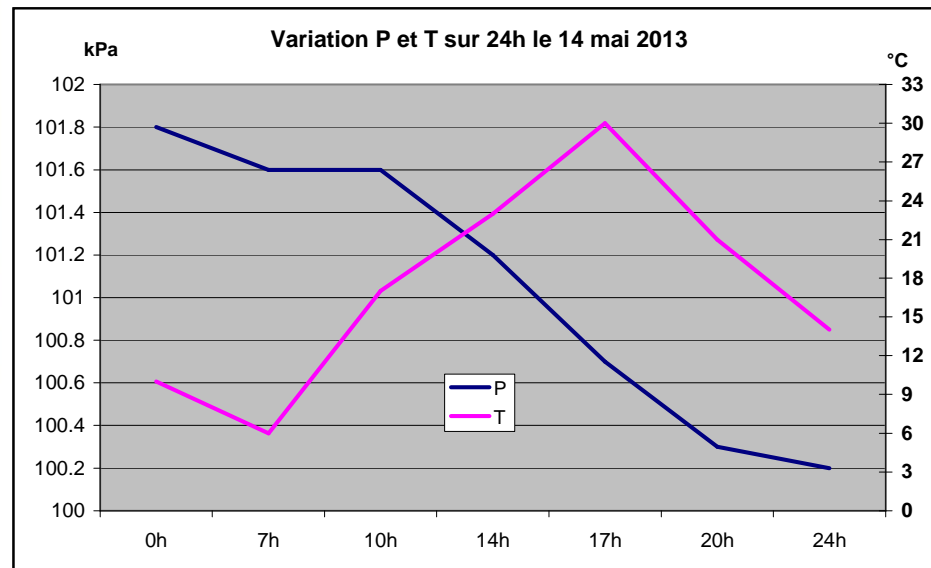
θ Température en $^{\circ}\text{C}$ de l'air pendant l'essai

Le terme C_1 est omis si l'on détermine le coefficient d'environnement par un essai par comparaison (utilisation d'une source de référence omnidirectionnelle).



Variations possibles de T et P sur une journée

Par exemple, le 14 mai 2013 à Crolles/Lumbin (38) alt. 252m, la pression atmosphérique a varié de 1,5 kPa (101,8 kPa à 100,3 kPa) et de 24°C (6°C à 30°C) sur 24h.



Si l'on désire quantifier la puissance acoustique d'une source, il convient de corriger avec les termes C1 et C2 pour diminuer l'incertitude de mesure.

La correction totale varie de 0,8 dB sur 24h et provient essentiellement de la variation de la température. La correction due à la variation de pression n'est que de 0,1 dB.

La correction d'altitude (252m) par rapport à 0m est négligeable (-3 kPa correspondant à une correction de 0,3 dB). Pour une altitude de 500m, la correction est de 0,5 dB.

Exemples mesure acoustique en altitude

Dans le cadre du développement des transports à câbles, la connaissance de la puissance acoustique en tête de pylône doit permettre d'évaluer l'impact sonore du dispositif dans un centre ville.

Les galets supports du téléphérique de Val d'Isère sur le pylône 3 était situé à 2700m d'altitude, la température de mesure était de 10°C.

Les correctifs C1 et C2 s'appliquent et le correctif de l'altitude sur la pression atmosphérique devient primordial.

Lieu	Position	Altitude (m)	P (kPa)	T (°C)	C1 (dB)	C2 (dB)	C1+C2 (dB)
Val d'Isère (sept 2012)	Pylône 3	2700	72.825	10	1.21	1.15	2.36
	Pylône 2	2550	74.215	9	1.12	1.04	2.16
	Gare Basse	1841	81.077	2	0.68	0.49	1.17
	Gare Haute	2670	73.101	2	1.13	0.94	2.07
Chamrousse (mai 2011)	Pylône 13	2200	77.541	10	0.94	0.87	1.81
	Pylône 11	2000	79.495	12	0.84	0.81	1.65
	Gare basse	1670	82.807	17	0.7	0.75	1.45
A75 Cantal (sept 2011)	La Fageolle	1085	88.952	14	0.37	0.37	0.74
	Chadelat	960	90.312	11	0.28	0.23	0.51
	Le Pirou	887	91.113	14	0.27	0.26	0.53

Dans le cadre du bruit routier, la prise en compte de l'altitude dans les modélisations permettrait de rapprocher les comparaisons mesures-calculs.



Conclusions

L'altitude moyenne de la France est de 342m (soit 97,283 kPa). Avec cette altitude moyenne et une température de 15°C, la correction totale selon l'annexe G de l'ISO3744 est nulle.

Aux altitudes courantes (<500m), les variations de température (jour-nuit) et de pression (changement météorologique) rencontrées sur 24h génèrent des corrections inférieures à 1 dB.

Dans le domaine du bruit industriel, si l'on doit caractériser un produit comme une machine, une installation industrielle ou un revêtement routier, il conviendrait de corriger le résultat en fonction de l'altitude et de la température pour permettre des comparaisons et diminuer les incertitudes.

Dans le domaine du bruit routier, la comparaison calcul-mesure devrait être corrigée des effets de la température et de l'altitude pour permettre un meilleur calage du projet.

La formule de correction de la pression atmosphérique suivant l'altitude de l'annexe G de l'ISO 3744 est la même que celle de l'annexe C informative de l'ISO 9613-1. Par contre, l'ISO 9613 propose un calcul de l'atténuation atmosphérique suivant la distance et l'ISO 3744 corrige le biais dans le niveau de puissance acoustique.



FIN

