

Studio dell'inquinamento acustico nei porti, strategia e piano d'azione transfrontaliero

PROGETTO DECIBEL

“ DEPOLUTION ACOUSTIQUE DES CENTRES PORTUAIRES URBAINS ET INSULAIRES”

Comune di Olbia attraverso il suo consulente scientifico Università degli Studi di Cagliari – DICAAR:

Via Marengo 1, Cagliari

Asse 3 – Lotto 2, progetto N° 195

Componente T1 - Attuazione

Attività T1.1 – Studi sull'inquinamento acustico nei porti
Prodotto T1.1.2 –Studio congiunto transfrontaliero"

(Monitoraggio per la città di Olbia)

Organizzazione responsabile: Comune di Olbia attraverso il suo consulente scientifico
Università degli Studi di Cagliari – DICAAR

Livello di diffusione	
PU	Pubblico
CO	Confidenziale, solo per i partner

Numero della documentazione da consegnare:	[T1.1.2]
Responsabile della documentazione da consegnare:	[Prof. Ing. Paolo Fadda]
Componente:	[T1]

Autore/i – in ordine alfabetico		
Nome	Organizzazione	E-mail
Roberto Baccoli	UNICA-DICAAR	rbaccoli@unica.it
Paolo Fadda	UNICA-DICAAR	fadda@unica.it
Andrea Medda	UNICA-DICAAR	a.medda@unica.it
Luigi Serra	UNICA-DICAAR	luigi.sserra@gmail.com
Federico Sollai	UNICA-DICAAR	fsollai@unica.it

Revisione del Documento			
Versione	Data	Modifiche	
		Tipo di modifiche	Modificato da

Sommario

1	Report attività sperimentale Olbia 2019	4
1.1	Introduzione.....	4
1.2	Analisi della legislazione vigente	4
1.3	Dati preliminari.....	7
1.4	Scelta e verifica dei punti di misura.....	8
2	Piano di monitoraggio acustico.....	10
2.1	Esecuzione dei rilievi fonometrici e sviluppo della caratterizzazione del clima acustico.	12
2.2	Modalità di esecuzione dei rilievi fonometrici.	12
2.3	Le attività di rilevazione dei flussi di traffico.....	15
2.4	Esecuzione dei rilievi di traffico e tipologia di dati.	16
3	Risultati sperimentali	18
3.1	Periodo di <i>morbida</i> – dalle ore 18 del 27 alle ore 17 del 28 marzo - Via Principe Umberto. ...	18
3.2	Periodo di <i>punta</i> – dalle ore 18 del 24 alle ore 17 del 25 agosto - Via Principe Umberto.	21
3.3	Confronto tra i due periodi	25
4	Considerazioni	26
5	Allegati.....	26

1 REPORT ATTIVITÀ SPERIMENTALE OLBIA 2019.

1.1 Introduzione

Nell'ambito della campagna sperimentale è stata svolta l'analisi acustica ambientale dell'area portuale per avere un quadro conoscitivo comprensivo di tutti gli elementi significativi che concorrono alla determinazione degli scenari di clima acustico e di traffico. Inoltre l'analisi è stata orientata alla individuazione di eventuali criticità che avessero potuto presentarsi durante l'esecuzione del piano dei rilievi.

Attraverso un'analisi preliminare dei dati informativi pertinenti alla descrizione del sistema dei trasporti, del sistema ambientale, della pianificazione territoriale e del contesto socio-economico e demografico, si è condotta la caratterizzazione acustica dell'area portuale della città di Olbia.

1.2 Analisi della legislazione vigente

Sugli argomenti oggetto del presente progetto esiste un corpo normativo in costante evoluzione. A livello europeo le norme considerate sono state Direttiva 2002/49/CE del Parlamento europeo e del Consiglio (relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale) e la Direttiva 2015/996 (sui metodi comuni per la determinazione del rumore a norma della direttiva 2002/49/CE).

A livello nazionale il riferimento è alla Legge quadro sull'inquinamento acustico (D.P.C.M. 01/03/1991 "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno"; Legge 26 OTTOBRE 1995 n. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico"; Decreto del Ministero Ambiente 11 Dicembre 1996 "Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo"; D.P.C.M. 14/11/1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"; Decreto del Ministero Ambiente 16 /03/1998 "Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico"; D.M. 29 novembre 2000 "Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore"; Decreto Legislativo 4 settembre 2002, n. 262 "Attuazione della direttiva 2000/14/CE concernente l'emissione acustica ambientale

delle macchine ed attrezzature destinate a funzionare all'aperto"; D.P.R. 30 marzo 2004, n. 142 "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della L. 26 ottobre 1995, n. 447; Circolare 6 Settembre 2004 "Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio. Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali; Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 194 - Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale; Decreto Legislativo 17 febbraio 2017, n. 42 "Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere a), b), c), d), e), f) e h) della legge 30 ottobre 2014, n. 161".

Inoltre sono state considerate le norme UNI e ISO sull'argomento (ISO 1996-1:2003 Acoustics - Description, measurement and assessment of environmental noise - Part 1: Basic quantities and assessment procedures; ISO 1996-2:2017 Acoustics — Description, measurement and assessment of environmental noise — Part 2: Determination of sound pressure levels; UNI ISO 9613-1:2006 Acustica - Attenuazione sonora nella propagazione all'aperto - Parte 1: Calcolo dell'assorbimento atmosferico; UNI ISO 9613-2:2006 Acustica - Attenuazione sonora nella propagazione all'aperto - Parte 2: Metodo generale di calcolo; UNI/TR 11727:2018 Acustica - Indicazioni operative per la redazione delle informazioni sulle emissioni acustiche delle macchine; UNI EN ISO 3745:2017 - Acustica - Determinazione dei livelli di potenza sonora e dei livelli di energia sonora delle sorgenti di rumore mediante misurazione della pressione sonora - Metodi di laboratorio in camere anechoica e semi-anechoica; UNI EN ISO 11819-2:2017 - Acustica - Misurazione dell'influenza delle superfici stradali sul rumore da traffico - Parte 2: Metodo per la misura del rumore di rotolamento in prossimità del pneumatico; UNI EN 1793-1:2017 - Dispositivi per la riduzione del rumore da traffico stradale - Metodo di prova per la determinazione della prestazione acustica - Parte 1: Caratteristiche intrinseche di assorbimento acustico in condizioni di campo sonoro diffuso; UNI EN ISO 11819-1:2004 Acustica - Misurazione dell'influenza delle superfici stradali sul rumore da traffico - Metodo statistico applicato al traffico passante; UNI EN 1793-3:1999: Dispositivi per la riduzione del rumore da traffico

stradale - Metodo di prova per la determinazione della prestazione acustica - Spettro normalizzato del rumore da traffico; UNI ISO 13472-1:2004 Acustica - Misurazione in situ del coefficiente di assorbimento acustico di superfici stradali - Metodo della superficie estesa; UNI 11143-1:2005, "Acustica Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti Parte 1: Generalità; UNI 11143-2:2005 Acustica - Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti - Parte 2: Rumore stradale; UNI 11143-3:2005 Acustica - Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti - Parte 3: Rumore ferroviario; UNI 11143-5:2005 Acustica - Metodo per la stima dell'impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti - Parte 5: Rumore da insediamenti produttivi (industriali, artigianali, commerciali, agricoli ed ogni altra forma di attività anche di tipo terziario); UNI EN 1793-2:2018 Dispositivi per la riduzione del rumore da traffico stradale - Metodo di prova per la determinazione della prestazione acustica - Parte 2: Caratteristiche intrinseche di isolamento acustico per via aerea in condizioni di campo sonoro diffuso; UNI EN 1793-4:2015 Dispositivi per la riduzione del rumore da traffico stradale - Metodo di prova per la determinazione della prestazione acustica - Parte 4: Caratteristiche intrinseche - Valori in situ della diffrazione sonora; UNI EN 1793-5:2016 Dispositivi per la riduzione del rumore da traffico stradale - Metodo di prova per la determinazione della prestazione acustica - Parte 5: Caratteristiche intrinseche - Valori in situ della riflessione sonora in condizioni di campo sonoro diretto; UNI EN 1793-6:2018 Dispositivi per la riduzione del rumore da traffico stradale - Metodo di prova per la determinazione della prestazione acustica - Parte 6: Caratteristiche intrinseche - Valore in situ di isolamento acustico per via aerea in condizioni di campo sonoro diretto; UNI/TS 11659-1:2016 Acustica - Misure di mitigazione sonora – Parte 1: Generalità; UNI 11022:2003 Acustica- Misurazione dell'efficacia acustica dei sistemi antirumore per infrastrutture di trasporto, installati in ambiente esterno; UNI 11160: 2005 Linee guida per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo di sistemi antirumore per infrastrutture di trasporto via terra; UNI EN 12354-3:2007 Acustica in edilizia - Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti - Parte 3: Isolamento acustico contro il rumore proveniente dall'esterno per via aerea; UNI EN 12354-4: 2017 Acustica in edilizia -

Valutazioni delle prestazioni acustiche di edifici a partire dalle prestazioni di prodotti - Parte 4: Trasmissione del rumore interno all'esterno; UNI CEI ENV 13005: 2005 Guida all'espressione dell'incertezza di misura; UNI 9884: 1997 Acustica - Caratterizzazione acustica del territorio mediante la descrizione del rumore ambientale; UNI 10855:1999 Acustica - Misura e valutazione del contributo acustico di singole sorgenti; UNI EN ISO 12001:2009 Acustica - Rumore emesso da macchine ed apparecchiature - Regole per la stesura e la presentazione di una procedura per prove di rumorosità; UNI/TS 11387:2010, "Acustica - Linee guida alla mappatura acustica e mappatura acustica strategica. Modalità di stesura delle mappe; UNI/TR 11326: 2009 Valutazione dell'incertezza nelle misurazioni e nei calcoli di acustica).

1.3 Dati preliminari

È stata acquisita innanzitutto la cartografia di base relativa all'area di interesse tramite il SITR (Sistema Informativo Territoriale Regionale) della Regione Sardegna nel formato SHP (shape file) con le seguenti informazioni georeferenziate utili ai fini della modellazione geometrica per la caratterizzazione acustica dell'area di interesse: DBMP Strato 01 - Viabilità, mobilità e trasporti; DBMP Strato 02 – Immobili ed antropizzazioni; DBMP Strato 06 – Vegetazione.

Inoltre dal SITR è stato acquisito il modello digitale del terreno (DTM) sotto forma di griglia di punti quotati (struttura a maglie quadrate con passo di 10 metri).

Per verificare le destinazioni di zona e la presenza di aree a destinazione speciale anche in funzione della verifica della presenza dei ricettori sensibili, sono stati consultati (ed è stata acquisita la relativa cartografia) il P.U.C. (Piano Urbanistico Comunale) vigente (Piano di fabbricazione) ed il Piano Paesaggistico Regionale della Sardegna.



Figura 1. Estratto del Piano di Fabbricazione vigente

Inoltre sono stati considerati anche il Piano di Zonizzazione Acustica (approvato con Delibera di Consiglio Comunale n. 24 del 08/03/2016) ed il P.U.M. (Piano Urbano della Mobilità) del Comune di Olbia.

Il quadro informativo del contesto socio-economico e demografico è stato implementato con la raccolta dei dati ISTAT relativi alla popolazione residente al 1 gennaio 2019.

I dati sulle infrastrutture e sui trasporti sono stati resi disponibili dall'Autorità di Sistema Portuale del Mare di Sardegna - autorità portuale di Olbia Golfo Aranci, dall'A.S.P.O (Azienda Servizi Pubblici Olbia).

Per quanto riguarda l'acquisizione dei dati meteo sono disponibili i dati acquisiti dall'aeronautico militare in prossimità dell'aeroporto Olbia Costa - Smeralda e dall'amministrazione comunale attraverso una centralina installata in prossimità del porto.

1.4 Scelta e verifica dei punti di misura

I punti di misura sono stati individuati e validati per la capacità di fornire un quadro rappresentativo dei livelli di pressione sonora in tutta l'area prossima al porto commerciale. Si è ipotizzato che i punti di rilievo scelti sono siano quelli maggiormente esposti al rumore da traffico veicolare secondo un rapporto diretto di causa - effetto. L'ipotesi è stata validata dalle rilevazioni fonometriche preliminari.

Si considera, inoltre, che ulteriori tratti stradali potenzialmente soggetti a livelli di pressione sonora elevati si trovano in genere più distanti dai ricettori comunque in zone non

interessate da attività sensibili.

In questi punti il traffico rappresenta pertanto la principale fonte di rumore poiché in prossimità delle postazioni di rilievo non sono presenti sorgenti sonore che si sovrappongono a quelle mobili relative al flusso veicolare.

Le attività specifiche connesse al porto sono confinate e non contribuiscono ai livelli di rumore in quanto le banchine di attracco distano circa 1,2 km dalla prima intersezione.

I punti di misura fonometrica e le sezioni stradali per la misura del flusso veicolare, prima di procedere sistematicamente con la campagna sperimentale, sono stati verificati per la loro idoneità a fornire dati adatti ad alimentare il modello traffico-rumore, sia nelle fasi di messa a punto che in quelle successive di validazione.

Una ulteriore verifica ha riguardato la sensibilità della intera catena di misura alla congruenza della corrispondenza tra le fluttuazioni temporali delle emissioni dovute alle dinamiche del flusso veicolare e le simultanee fluttuazioni del clima acustico nell'area di interesse. In questo senso i punti considerati hanno dovuto soddisfare la capacità di discriminare la fonte della emissione tra quelle imputabili al traffico veicolare e quelle non attribuibili al traffico veicolare.

2 PIANO DI MONITORAGGIO ACUSTICO

Sulla base di quanto esposto sinora sono state individuate tre posizioni fonometriche di rilievo di seguito descritte.

Id	Posizione	Tipologia di rilievo
Pos. A	Rotonda Sacro Cuore	Centralina fissa su palo
Pos. B	Via Principe Umberto fronte Municipio	Centralina fissa su palo
Pos.C	Via Genova ingresso sottopasso stradale	Centralina fissa su palo



Figura 2 Posizioni di rilievo fonometrico

Gli apparecchi di misura sono stati posizionati a 4 metri di altezza dalla quota stradale. Per avere un campione statisticamente rappresentativo dei livelli di pressione sonora è stato effettuato il monitoraggio in continuo, in sincronia con i rilievi dei flussi di traffico, per un tempo di 72 ore che consente di cogliere le fluttuazioni del livello di pressione sonora in funzione delle variazioni del traffico nell'arco delle 24 ore.

Di seguito le postazioni di rilievo fonometrico su foto aree di maggior dettaglio.



Rotonda del Sacro cuore

Coordinate:
 4530549.91 N
 542697.09 E

Figura 3: POSTAZIONE DI RILIEVO FONOMETRICO A


Via Principe Umberto

Coordinate
 4530339.13 N
 542530.94 E

Figura 4: POSTAZIONE DI RILIEVO FONOMETRICO B


POSTAZIONE DI RILIEVO FONOMETRICO

C

Via Genova

Coordinate
 4530164.33 N
 542339.46 E

Figura 5: POSTAZIONE DI RILIEVO FONOMETRICO C

2.1 Esecuzione dei rilievi fonometrici e sviluppo della caratterizzazione del clima acustico.

La campagna di acquisizioni è stata svolta dal 25 al 28 Marzo 2019. Per le acquisizioni è stata impiegata strumentazione conforme alla classe 1 corredata dai relativi certificati di taratura in corso di validità (come prescritto dal DM 16 marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico") ed in particolare sono stati utilizzati fonometri integratori Sound Level Meter 01dB Cube e microfoni prepolarizzati 1/2' type G.R.A.S. 40CD.

Le postazioni fisse utilizzate per la rilevazione del livello di rumore e dei volumi di traffico sono state ubicate in posizioni di rilevamento acustico del tipo sorgente-orientata all'altezza di 4 metri, evitando in parte anomalie e variabilità locali dovute sia alla geometria che al passaggio di mezzi non motorizzati e pedoni in prossimità dei punti di misura.



Figura 6: Pos. A



Figura 7: Pos. B



Figura 8: Pos. C

2.2 Modalità di esecuzione dei rilievi fonometrici.

I rilievi fonometrici sono stati eseguiti in conformità al D.M. 16/03/1998 per quanto attiene la posizione del microfono rispetto alle sorgenti ed ai ricettori, per individuare la correlazione tra traffico veicolare e rumore, per un tempo di misura coincidente con quello dei rilievi del traffico. Complessivamente i rilievi hanno avuto inizio per quel che riguarda il periodo di *morbida* dalla sera del giorno 25.03.2019 alle ore 20.00 per tutte le postazioni

sino alle ore 18.00 del giorno 28.03.2019 per 3 TR notturni e 3 TR diurni rilevati; mentre per quel che riguarda il periodo di *punta* dalla sera del giorno 23.08.2019 alle ore 13.00 per tutte le postazioni sino alle ore 13.00 del giorno 26.08.2019 per 3 TR notturni e 3 TR diurni rilevati.

Per poter convalidare le misure, sono stati acquisiti i dati meteo relativi agli intervalli temporali delle acquisizioni dei dati di rumore come i valori delle precipitazioni, l'umidità relativa, direzione e velocità del vento, temperatura, registrati da una centralina di acquisizione in prossimità delle strade monitorate.



Figura 9: Velocità del vento nei giorni dal 25 al 28 marzo

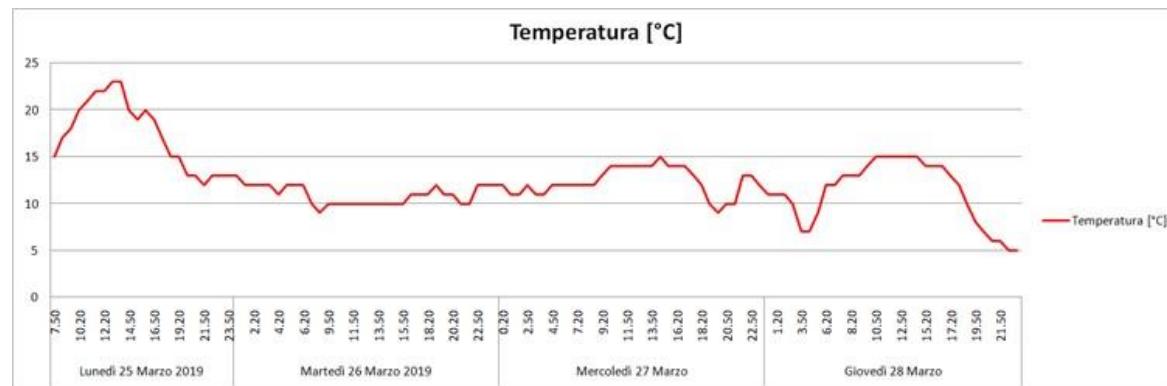


Figura 10: Andamento della temperatura nei giorni dal 25 al 28 marzo.

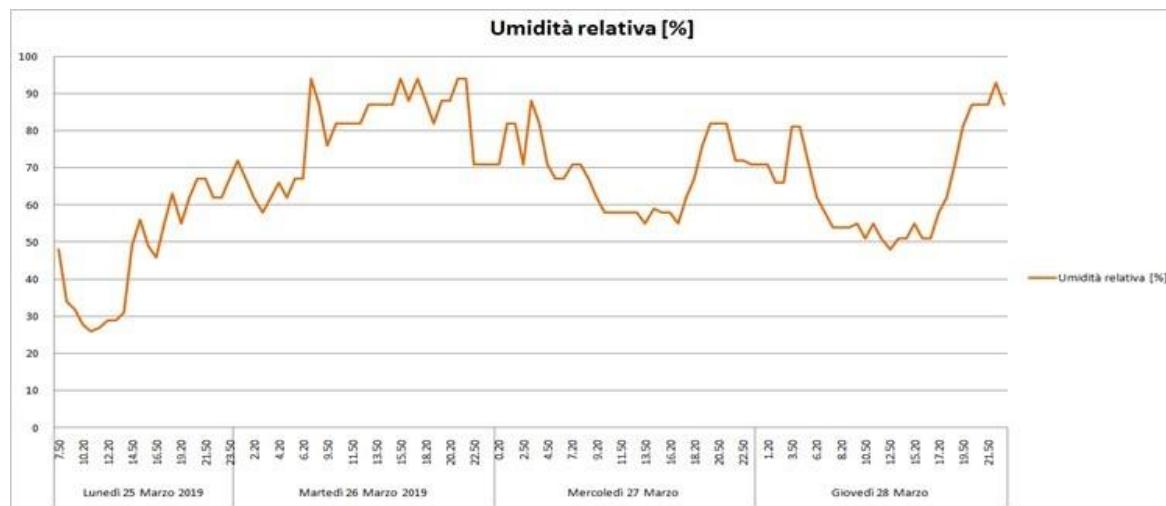


Figura 11: Andamento della umidità relativa nei giorni dal 25 al 28 marzo

Gli strumenti di misura hanno acquisito e memorizzato i dati fisici, sia nel dominio del tempo sia nel dominio della frequenza, dell'andamento temporale del livello di pressione sonora secondo le diverse curve di ponderazione in frequenza A,B,C e Linear (valori medi con base temporale pari a 100 ms), in bande normalizzate di 1/3 di ottava.

I dati acquisiti sono stati inseriti in un database georiferito con riferimento WGS84 UTM32N.

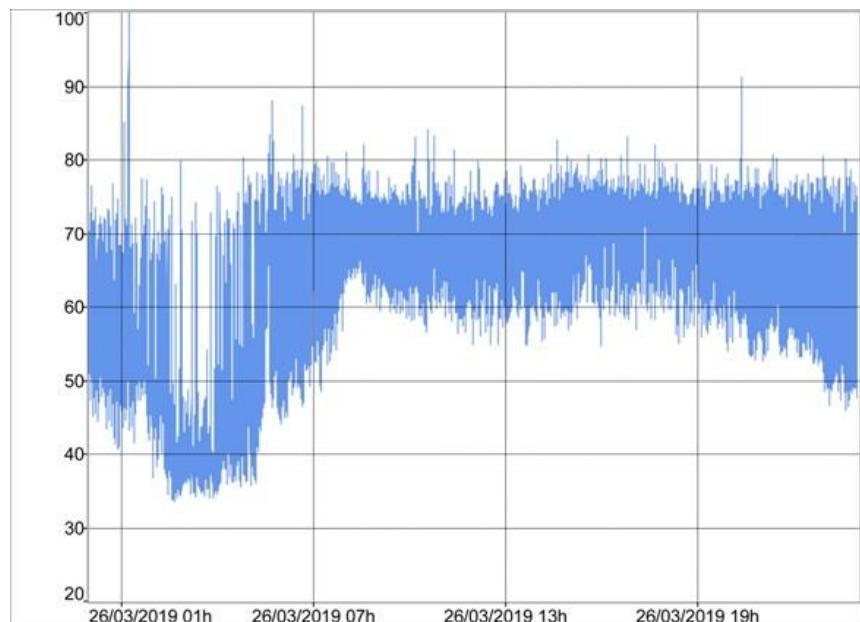


Figura 12: Livello equivalente Leq(A) postazione di rilievo B (Via Principe Umberto)

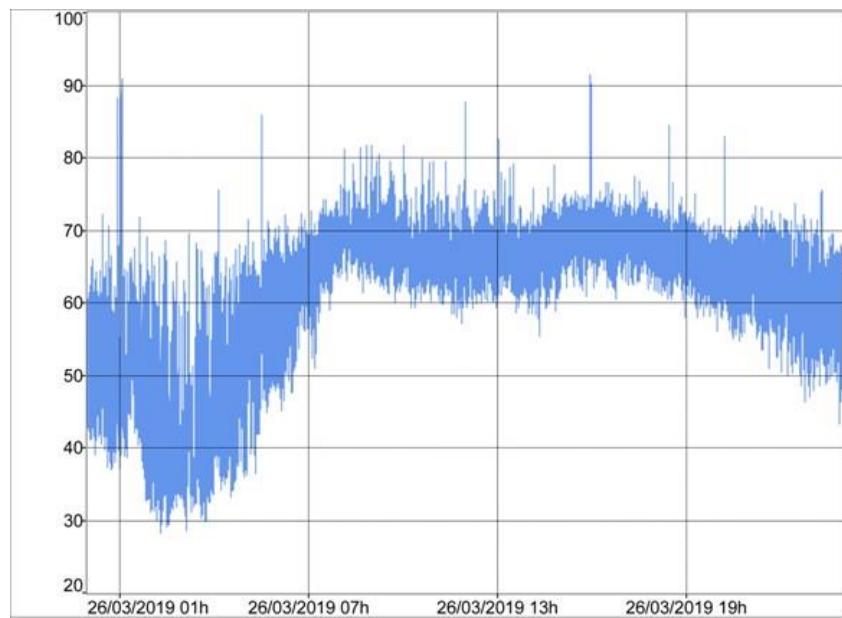


Figura 13: Livello equivalente Leq(A) postazione di rilievo A (Rotatoria Sacro Cuore)

2.3 Le attività di rilevazione dei flussi di traffico.

Le diverse sezioni sono state scelte sulla base dei seguenti criteri:

- Sez.1A: rilevare flusso in entrata nella Rotonda Sacro Cuore;
- Sez.1B: rilevare flussi in entrata nel sottopasso stradale in direzione Sud;
- Sez.1C: rilevare flussi in uscita dal sottopasso stradale in Direzione Nord;
- Sez.1D: rilevare flusso in entrata e in uscita dall'area portuale;
- Sez.1E: rilevare flusso in uscita dalla Rotonda Sacro Cuore;
- Sez.1F: rilevare flusso in entrata e in uscita dall'area portuale dalla Rotonda Sacro Cuore;
- Sez.2A: rilevare flussi di traffico in Via Principe Umberto;
- Sez.3A: rilevare flussi di traffico in Via Genova;
- Sez.3B: rilevare flussi di traffico S.S.125 sopraelevata;
- Sez.3C: rilevare flussi di traffico in entrata e in uscita dal sottopasso stradale.



Figura 14: Sezioni di rilievo dei flussi di traffico

La rilevazione del passaggio dei veicoli è avvenuta con scansione temporale pari ad un minuto con suddivisione dei veicoli nelle seguenti classi:

- Classe 1: veicoli con lunghezza compresa tra 0,0 m e 2,5 m
- Classe 2: veicoli con lunghezza compresa tra 2,5 m e 3,5 m
- Classe 3: veicoli con lunghezza compresa tra 3,5 m e 4,5 m
- Classe 4: veicoli con lunghezza compresa tra 3,5 m e 4,5 m
- Classe 5: veicoli con lunghezza maggiore di 4,5 m

2.4 Esecuzione dei rilievi di traffico e tipologia di dati.

Le attività di rilevamento, eseguite in continuo per un periodo di 72 h per ogni periodo, hanno riguardato il transito dei veicoli, determinandone il numero, la classe di appartenenza e la velocità media di percorrenza.

Complessivamente i rilievi hanno avuto inizio per quel che riguarda il periodo di *morbida* dalla sera del giorno 25.03.2019 alle ore 20.00 per tutte le postazioni sino alle ore 18.00 del giorno 28.03.2019 per 3 TR notturni e 3 TR diurni rilevati; mentre per quel che riguarda il periodo di *punta* dalla sera del giorno 23.08.2019 alle ore 13.00 per tutte le postazioni

sino alle ore 13.00 del giorno 26.08.2019 per 3 TR notturni e 3 TR diurni rilevati.

Ai dati acquisiti del telerilevamento sono stati applicati, cautelativamente, fattori di correzione necessari per attenuare gli errori strumentali derivati dalle avverse condizioni atmosferiche.

I dati sono stati sincronizzati con i rilievi acustici utilizzando i sistemi di Network Time Protocol (NTP).



Figura 12. Dispositivo di rilevamento del traffico veicolare

3 RISULTATI SPERIMENTALI

Vengono di seguito riportati i risultati del monitoraggio focalizzato su via Principe Umberto poiché essa percorre il waterfront nella sua lunghezza e rappresenta la principale via di passaggio e collegamento con il centro storico cittadino, animato da numerose attività commerciali e ricreative. Inoltre è presente il palazzo municipale che accoglie quotidianamente centinaia di persone nei diversi uffici (tra i quali anche un frequentatissimo ufficio turistico al piano terreno).

3.1 Periodo di *morbida* – dalle ore 18 del 27 alle ore 17 del 28 marzo - Via Principe Umberto.

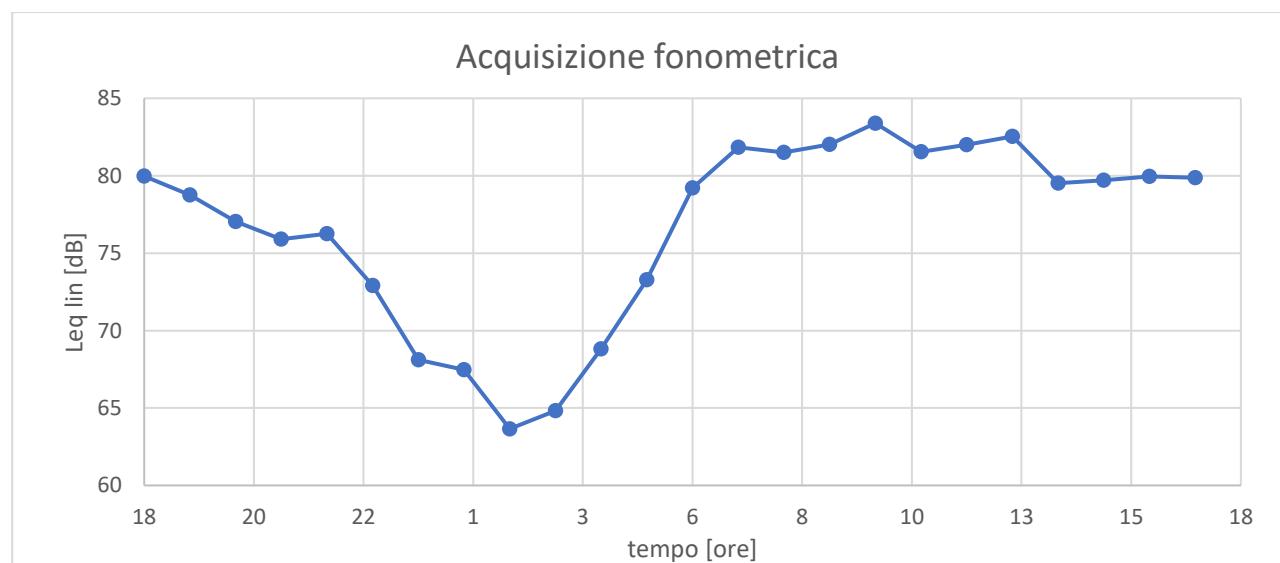


Figura 13 Andamento del Leq lineare dalle ore 18 del 27 marzo alle ore 17 del 28 marzo 2019 in via Principe Umberto.

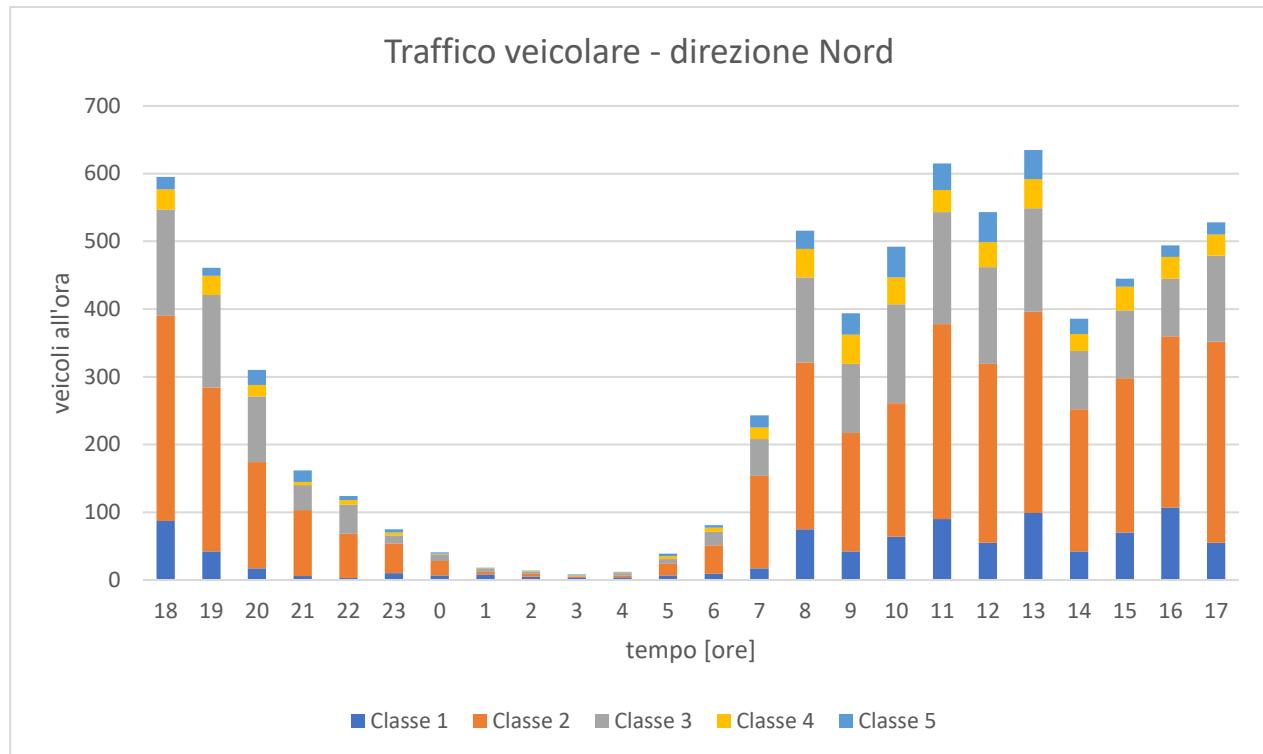


Figura 14 Andamento del traffico veicolare in direzione Nord e composizione per classi dalle ore 18 del 27 marzo alle ore 17 del 28 marzo 2019 in via Principe Umberto.

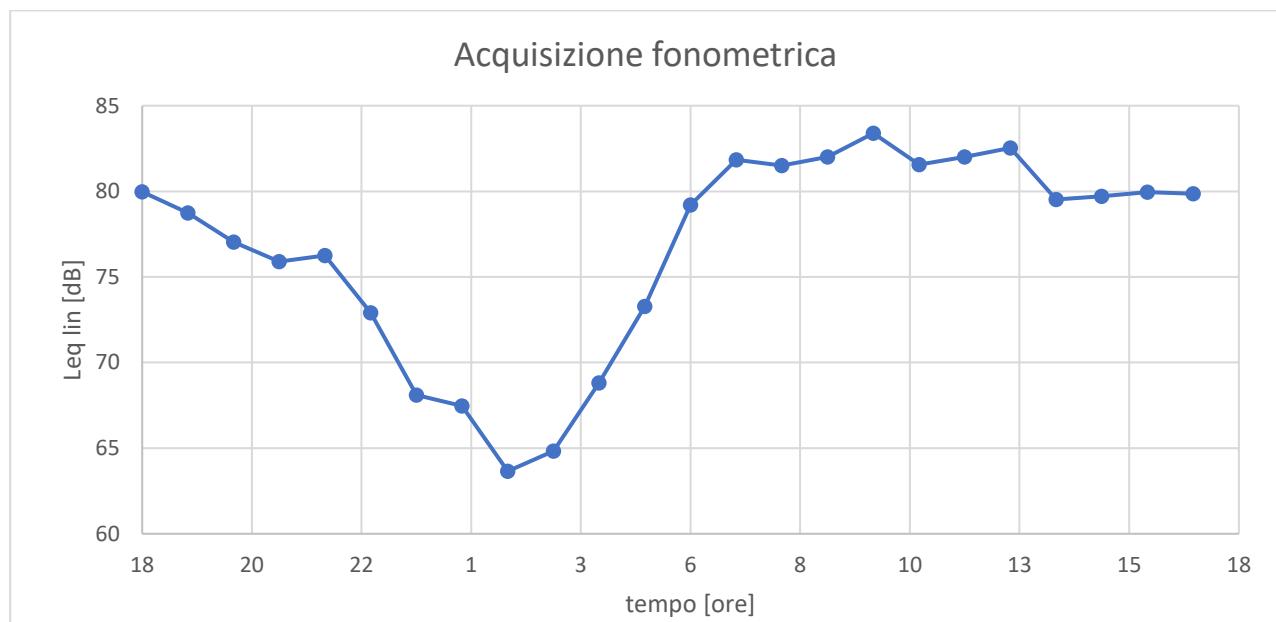


Figura 15 Andamento del Leq lineare dalle ore 18 del 27 marzo alle ore 17 del 28 marzo 2019 in via Principe Umberto.

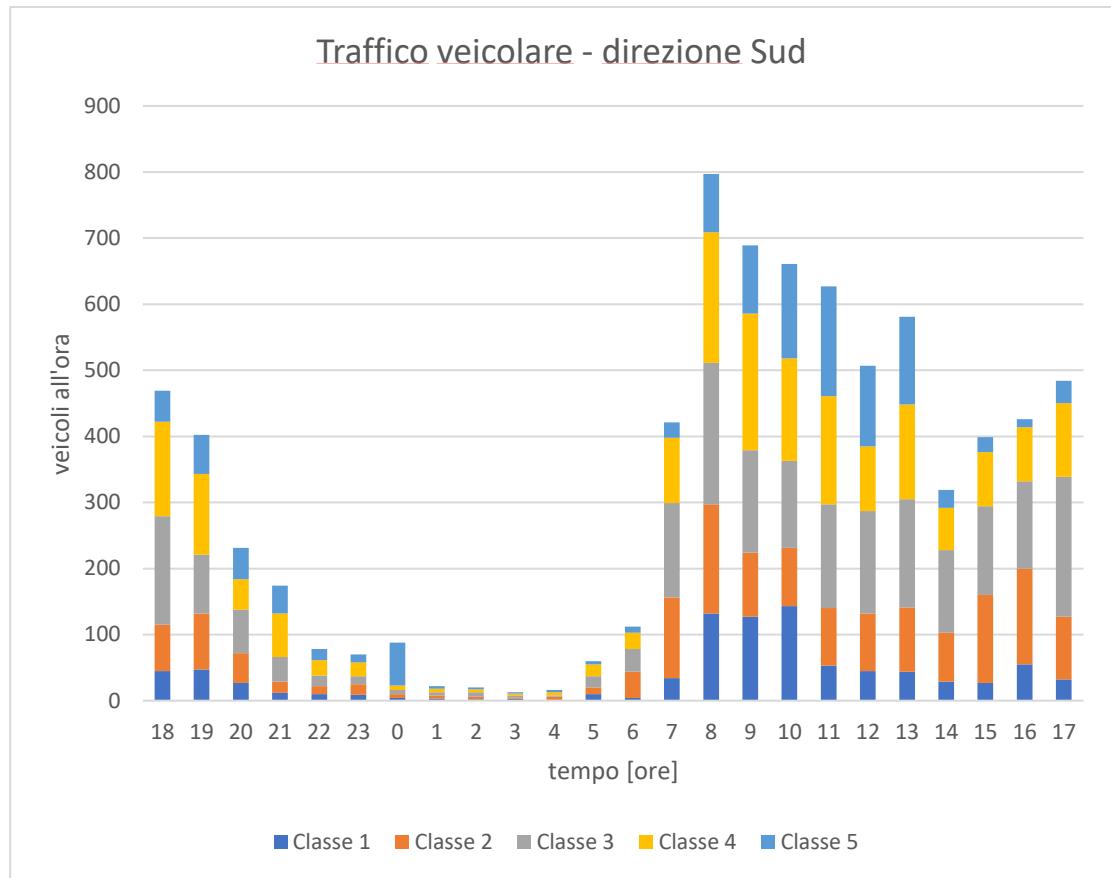


Figura 16 Andamento del traffico veicolare in direzione Sud e composizione per classi dalle ore 18 del 27 marzo alle ore 17 del 28 marzo 2019 in via Principe Umberto.

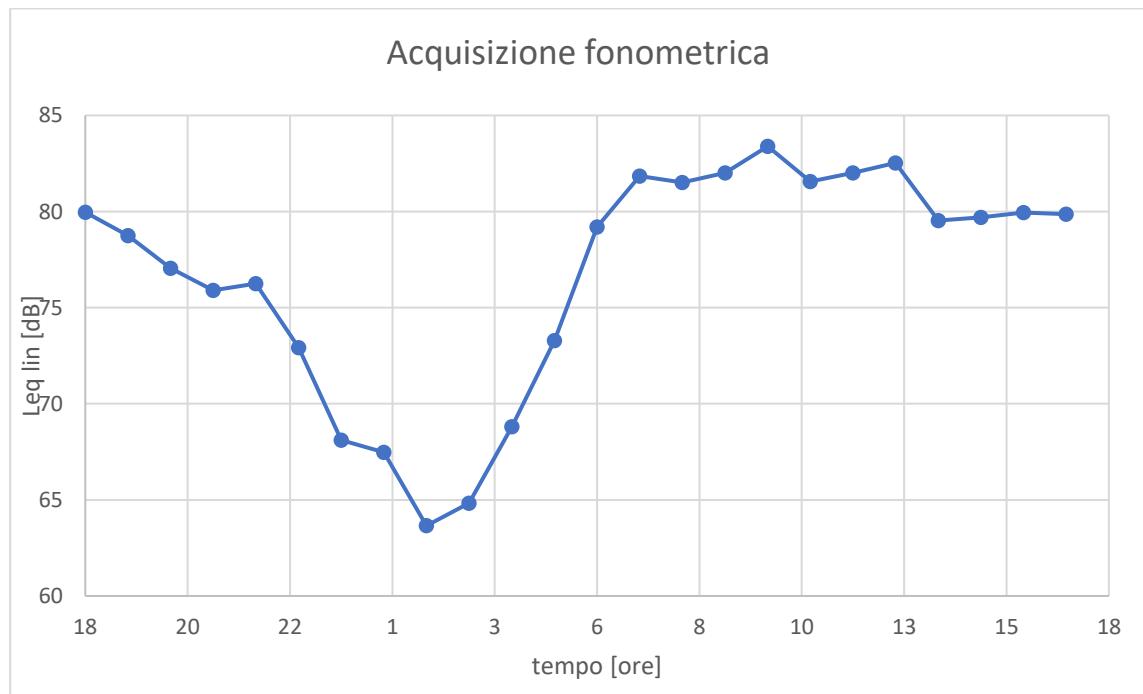


Figura 17 Andamento del Leq lineare dalle ore 18 del 27 marzo alle ore 17 del 28 marzo 2019 in via Principe Umberto.

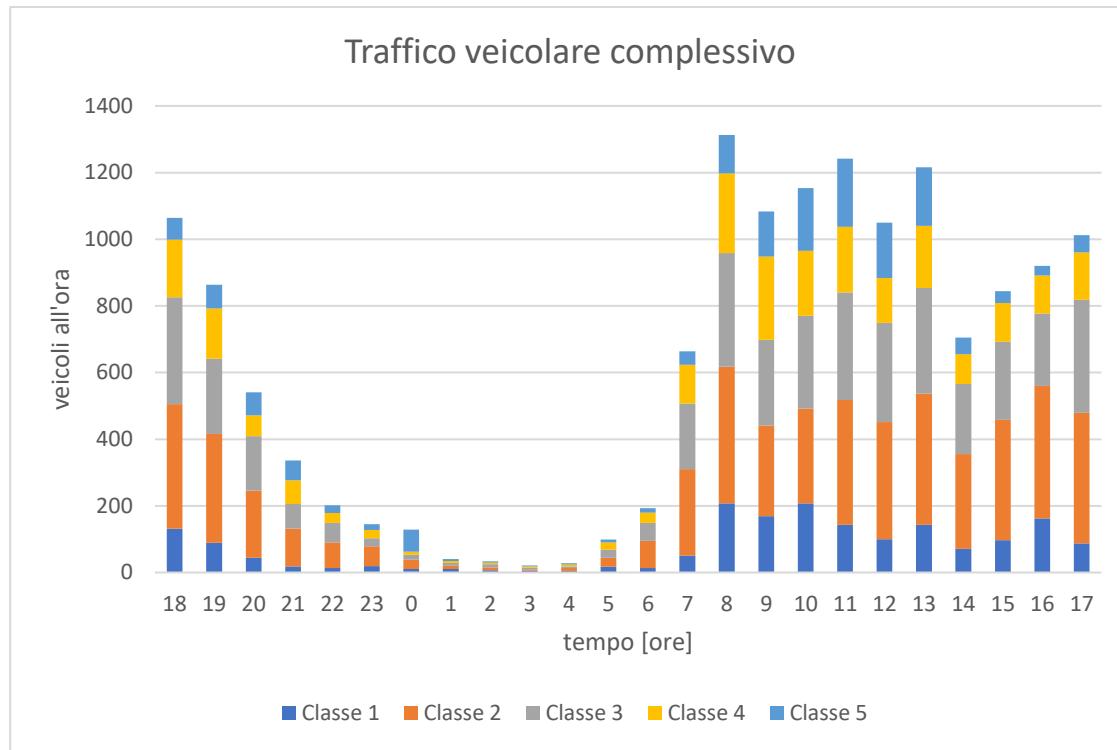


Figura 18 Andamento del traffico veicolare complessivo (entrambi i sensi di marcia) e composizione per classi dalle ore 18 del 27 marzo alle ore 17 del 28 marzo 2019 in via Principe Umberto.

3.2 Periodo di punta – dalle ore 18 del 24 alle ore 17 del 25 agosto - Via Principe Umberto.

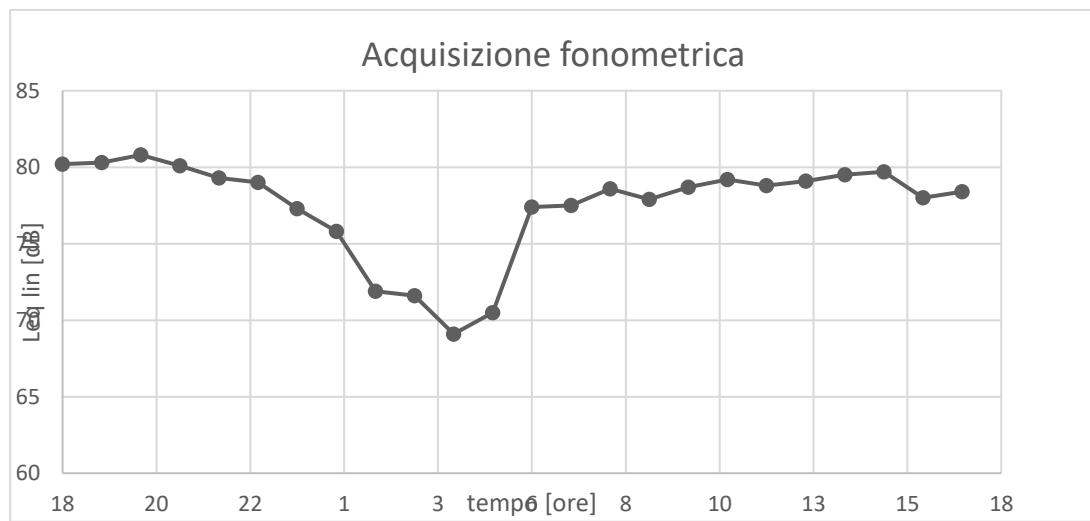


Figura 19 Andamento del Leq lineare dalle ore 18 del 24 agosto alle ore 17 del 25 agosto 2019 in via Principe Umberto.

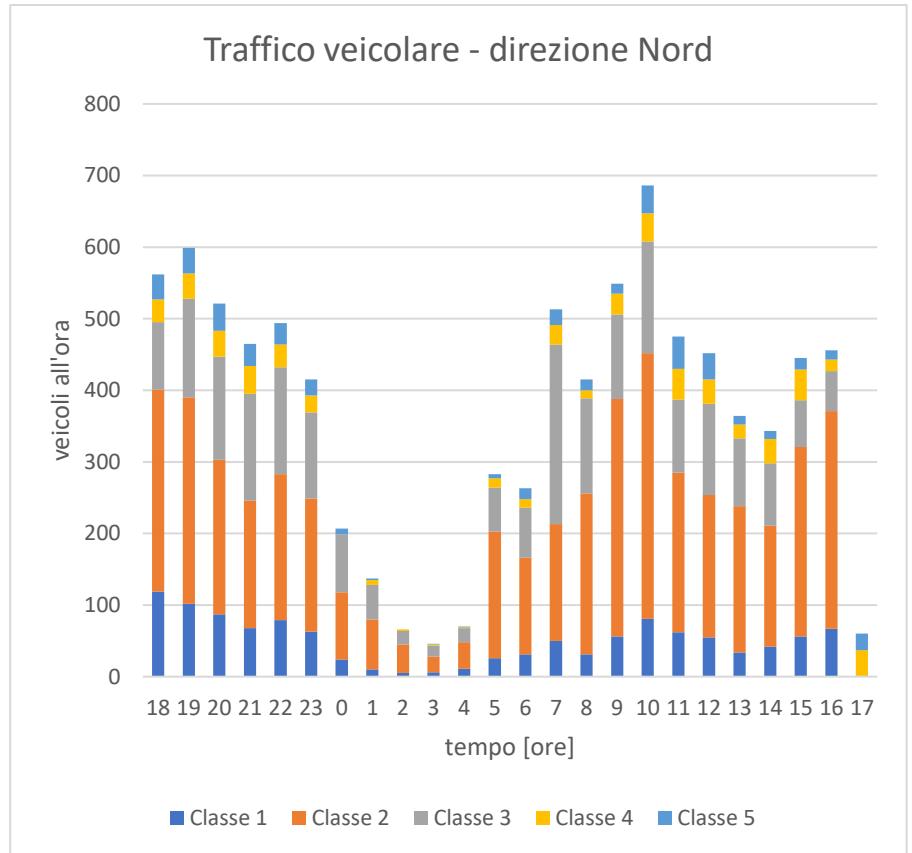


Figura 20 Andamento del traffico veicolare in direzione Nord e composizione per classi dalle ore 18 del 24 agosto alle ore 17 del 25 agosto 2019 in via Principe Umberto.

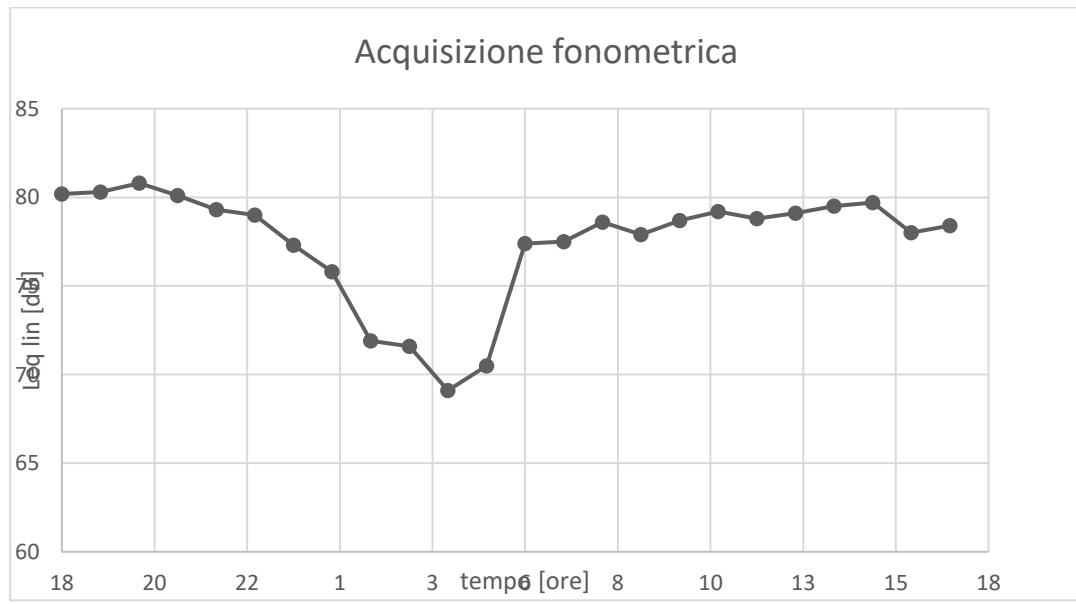


Figura 21 Andamento del Leq lineare dalle ore 18 del 24 agosto alle ore 17 del 25 agosto 2019 in via Principe Umberto.

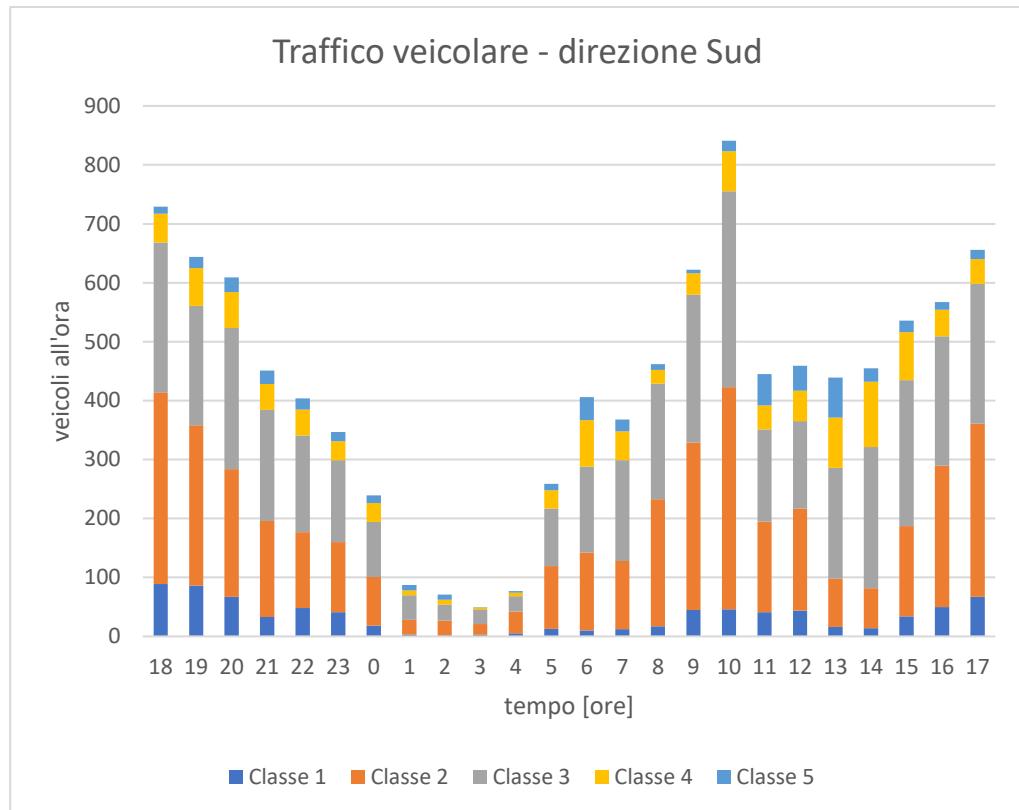


Figura 22 Andamento del traffico veicolare in direzione Sud e composizione per classi dalle ore 18 del 24 agosto alle ore 17 del 25 agosto 2019 in via Principe Umberto.

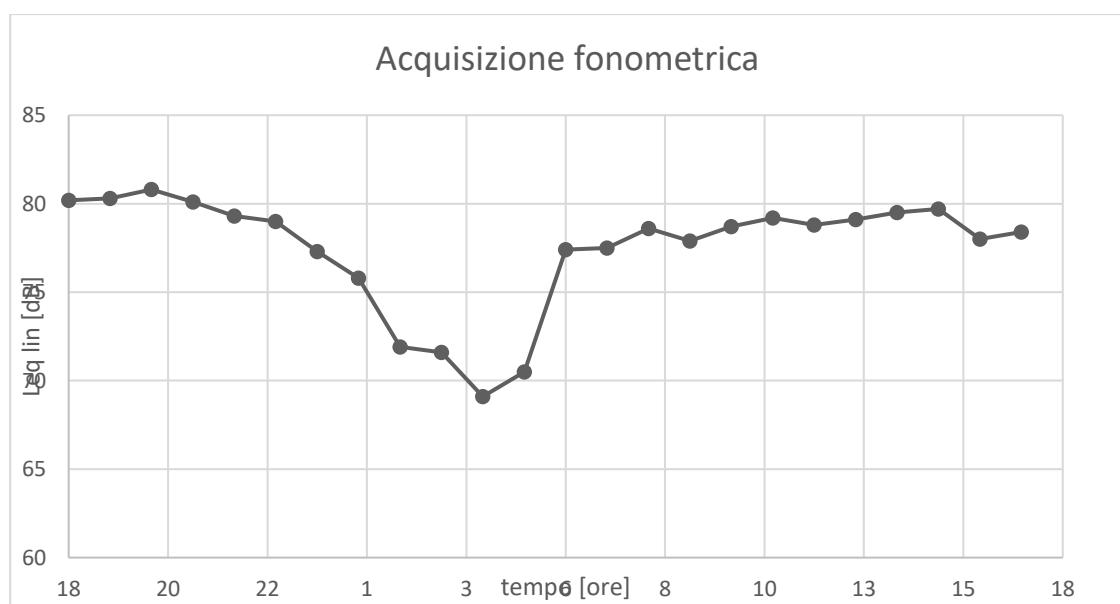


Figura 23 Andamento del Leq lineare dalle ore 18 del 24 agosto alle ore 17 del 25 agosto 2019 in via Principe Umberto.

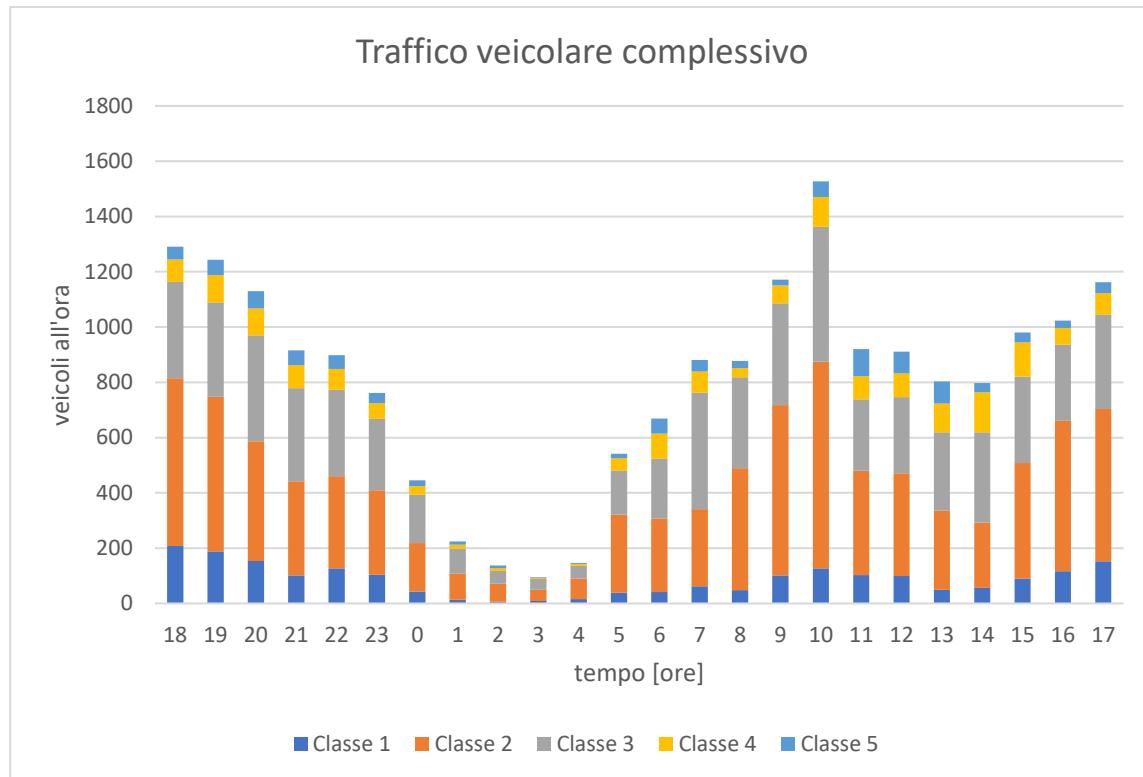


Figura 24 Andamento del traffico veicolare complessivo (entrambi i sensi di marcia) e composizione per classi dalle ore 18 del 24 agosto alle ore 17 del 25 agosto 2019 in via Principe Umberto.

3.3 Confronto tra i due periodi

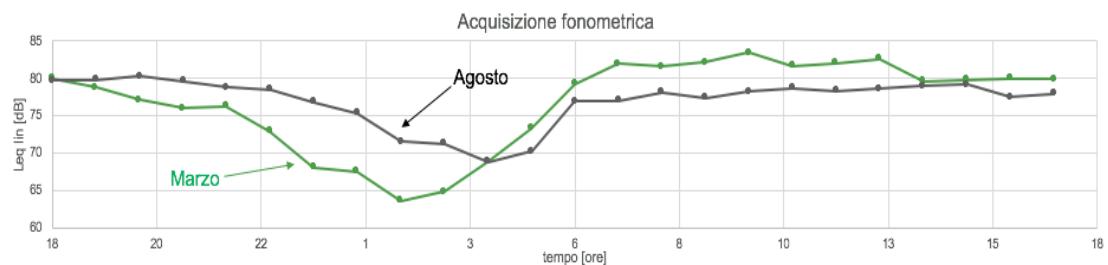


Figura 25 Confronto dell'andamento del Leq lineare in via Principe Umberto nei giorni dei due periodi considerati, come già riportato separatamente nelle Figure 13 e 19.

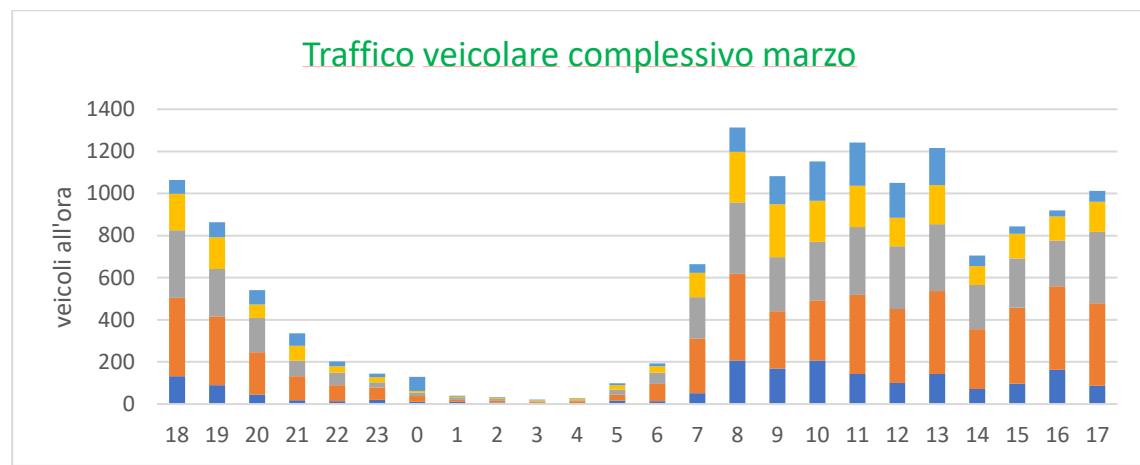


Figura 26 Andamento del traffico veicolare complessivo (entrambi i sensi di marcia) e composizione per classi dalle ore 18 del 27 marzo alle ore 17 del 28 marzo 2019 in via Principe Umberto.

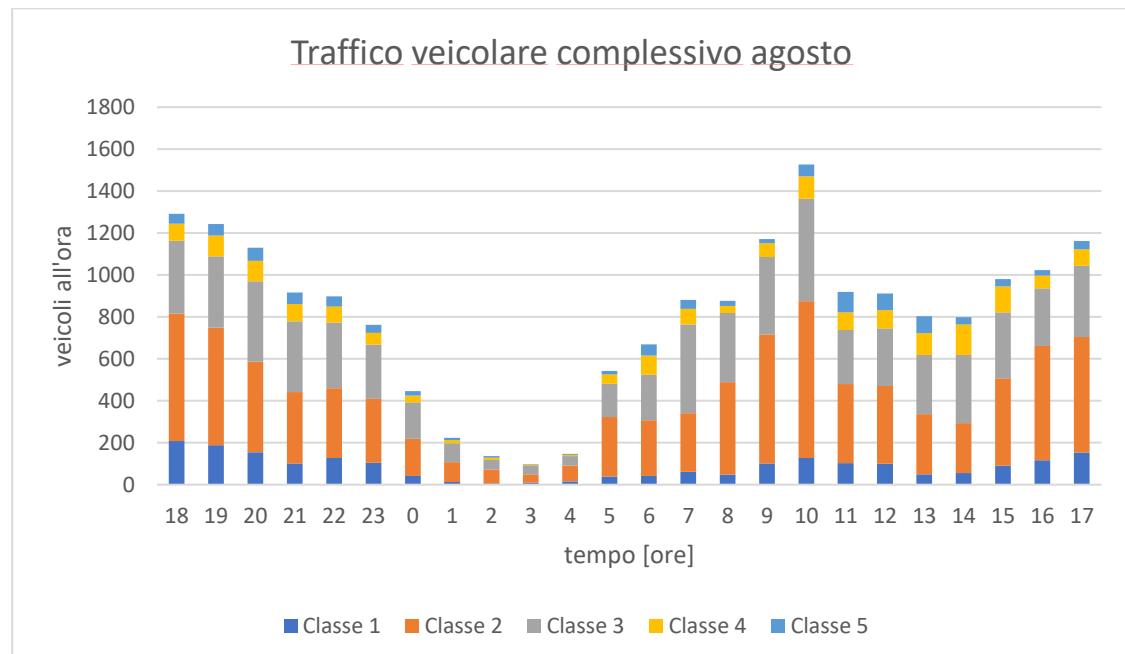


Figura 27 Andamento del traffico veicolare complessivo (entrambi i sensi di marcia) e composizione per classi dalle ore 18 del 24 agosto alle ore 17 del 25 agosto 2019 in via Principe Umberto.

4 CONSIDERAZIONI

Dal confronto fra l'andamento dei livelli di pressione sonora e i relativi rilievi di traffico è evidente una correlazione di tipo causa effetto tra queste due grandezze. Bisogna innanzitutto notare che la composizione del traffico veicolare influisce parimenti sul livello del rumore. Tuttavia un modello predittivo di tipo analitico o euristico può prevedere in modo accurato il livello di pressione sonora prodotto da una determinata composizione del traffico veicolare.

Inoltre confrontando l'andamento del traffico veicolare e del rumore nei due periodi considerati, si nota una diversa distribuzione lungo le ore della giornata ed una diversa composizione del traffico veicolare.

5 ALLEGATI

Alla presente relazione vengono allegati i certificati di taratura e la relativa documentazione metrologica delle apparecchiature utilizzate per l'acquisizione dei dati fonometrici.

Calibration Chart

½" Prepolarized Free-Field Microphone
Type 4OCD

Microphone Type 4OCD:

Serial No. 287932

Calibration Date:

15. Feb 2018

Operator:

Pec

Environmental Calibration Conditions:

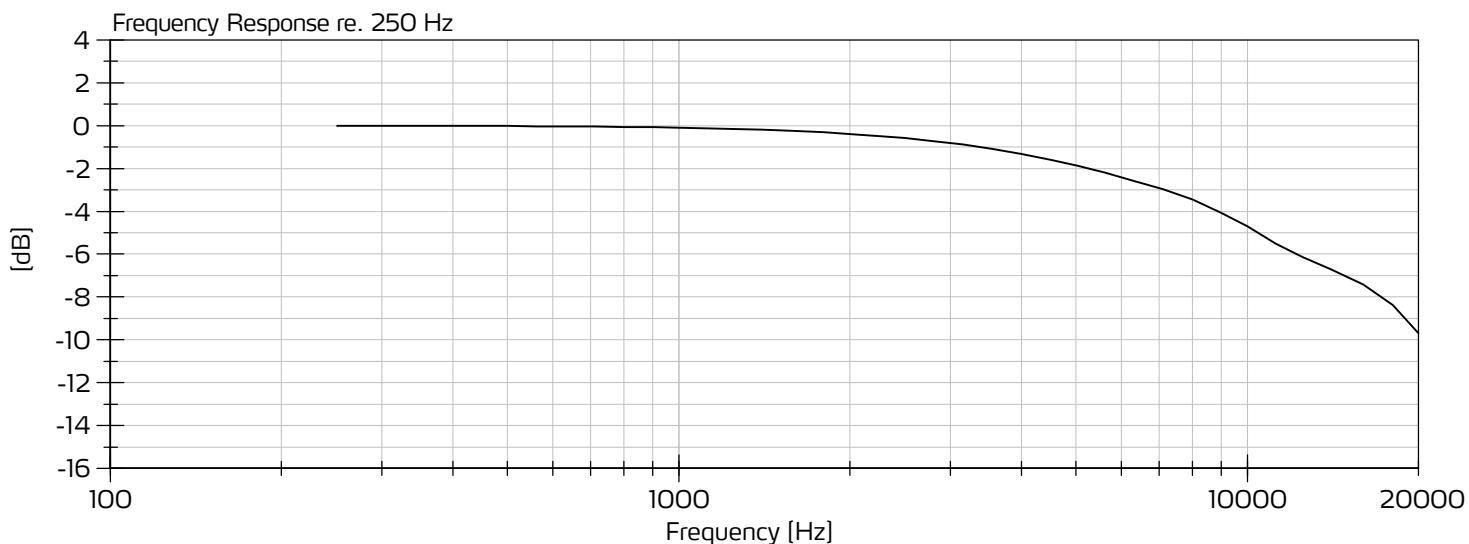
Temperature: 22 °C
Relative humidity: 26 %
Barometric pressure: 1010 hPa

Open Circuit Sensitivity

The calibration is performed by comparison with a Reference Microphone Cartridge Type 4OAG and is traceable to the National Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Germany.

The stated sensitivity for the microphone cartridge is the open circuit sensitivity. When used with a typical preamplifier, like the G.R.A.S. Type 26AH, the sensitivity will be 0.2 dB lower.

Test Frequency [Hz]	Measured Level [mV/Pa]	Measured Level [dB re. 1V/Pa]	Uncertainty [dB]
250	46.94	-26.57	±0.08



Frequency response

The graph shows the pressure frequency response of the microphone.

The response is recorded by electrostatic actuator and is measured relative to 250 Hz.

(See back for free-field correction to fulfill IEC 61672)

**½" Prepolarized Free-Field
Microphone
Type 4OCD**

Serial No. 287932

Calibration Chart

½" Prepolarized Free-Field Microphone Type 40CD

Frequency (Hz)	Free Field Correction with rain protection grid (dB)			Free
Field Correction when used with RAO208 (dB)				
	0° incidence	90° incidence	0° incidence	90° incidence
1000	-0.1	0	0.1	0
1060	-0.1	0	0.1	0
1120	-0.1	0.1	0	0
1180	-0.1	0.1	-0.1	0.1
1250	-0.2	0.2	-0.1	0.1
1320	-0.2	0.2	-0.2	0.2
1400	-0.2	0.2	-0.2	0.3
1500	-0.2	0.2	-0.3	0.2
1600	-0.3	0.2	-0.3	0.1
1700	-0.3	0.2	-0.4	0.1
1800	-0.3	0.3	-0.4	0.2
1900	-0.3	0.4	-0.4	0.4
2000	-0.3	0.5	-0.5	0.5
2120	-0.3	0.6	-0.5	0.6
2240	-0.3	0.6	-0.5	0.6
2360	-0.3	0.5	-0.5	0.6
2500	-0.4	0.5	-0.5	0.5
2650	-0.4	0.5	-0.5	0.5
2800	-0.4	0.5	-0.5	0.4
3000	-0.4	0.5	-0.5	0.4
3150	-0.4	0.5	-0.5	0.5
3350	-0.4	0.6	-0.5	0.5
3550	-0.4	0.7	-0.6	0.6
3750	-0.4	0.9	-0.6	0.6
4000	-0.4	1	-0.7	0.7
4250	-0.5	1.1	-0.8	0.7
4500	-0.5	1.3	-1	0.8
4750	-0.6	1.5	-1.1	0.8
5000	-0.6	1.7	-1.3	0.9
5300	-0.7	1.9	-1.6	0.9
5600	-0.8	2.1	-1.9	0.9
6000	-0.9	2.2	-2.3	0.9
6300	-1.1	2.4	-2.7	0.8
6700	-1.2	2.4	-3.1	0.6
7100	-1.4	2.4	-3.6	0.3
7500	-1.7	2.3	-4	-0.1
8000	-1.9	2.3	-4.4	-0.6
8500	-2.2	2.3	-4.7	-1
9000	-2.5	2.3	-4.8	-1.2
9500	-2.7	2.4	-4.7	-1
10000	-2.9	2.7	-4.5	-0.5
10600	-3.1	2.9	-3.9	0.4
11200	-3.3	3	-3.1	1.7
11800	-3.4	3	-2.1	3
12500	-3.4	3	-0.6	3
13200	-3.2	3	0.9	3

Calibration Chart

½" Prepolarized Free-Field Microphone

Type 4OCD

Microphone Type 4OCD: Serial No. 292358

Calibration Date: 29. June 2017
Operator: Pec

Open Circuit Sensitivity

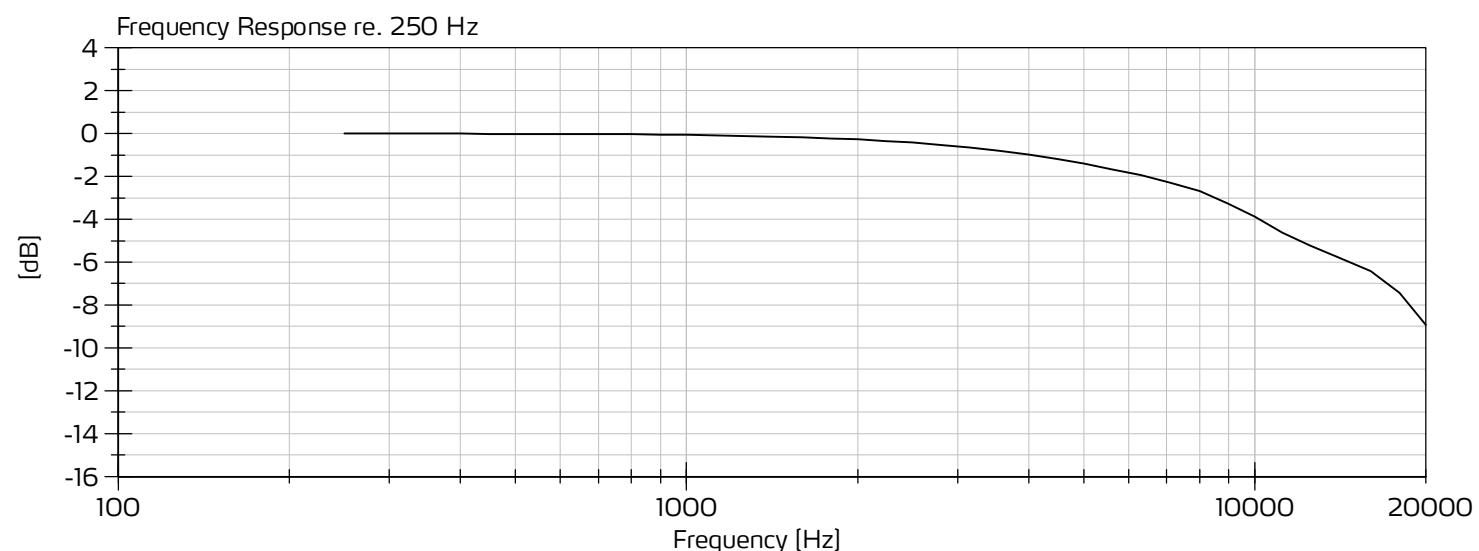
The calibration is performed by comparison with a Reference Microphone Cartridge Type 4OAG and is traceable to the National Physical Laboratory, UK.

The stated sensitivity for the microphone cartridge is the open circuit sensitivity. When used with a typical preamplifier, like the G.R.A.S. Type 26AH, the sensitivity will be 0.2 dB lower.

Environmental Calibration Conditions:

Temperature: 24 °C
Relative humidity: 43 %
Barometric pressure: 992 hPa

Test Frequency [Hz]	Measured Level [mV/Pa]	Measured Level [dB re. 1V/Pa]	Uncertainty [dB]
250	48.75	-26.24	±0.08



½" Prepolarized Free-Field Microphone
Type 4OCD

Serial No. 292358

Frequency response

The graph shows the pressure frequency response of the microphone.

The response is recorded by electrostatic actuator and is measured relative to 250 Hz.

(See back for free-field correction to fulfill IEC 61672)

Calibration Chart

½" Prepolarized Free-Field Microphone

Type 40CD

Frequency (Hz)	Free Field Correction with rain protection grid (dB)		Free Field Correction when used with RAO208 (dB)	
	0° incidence	90° incidence	0° incidence	90° incidence
1000	-0.1	0	0.1	0
1060	-0.1	0	0.1	0
1120	-0.1	0.1	0	0
1180	-0.1	0.1	-0.1	0.1
1250	-0.2	0.2	-0.1	0.1
1320	-0.2	0.2	-0.2	0.2
1400	-0.2	0.2	-0.2	0.3
1500	-0.2	0.2	-0.3	0.2
1600	-0.3	0.2	-0.3	0.1
1700	-0.3	0.2	-0.4	0.1
1800	-0.3	0.3	-0.4	0.2
1900	-0.3	0.4	-0.4	0.4
2000	-0.3	0.5	-0.5	0.5
2120	-0.3	0.6	-0.5	0.6
2240	-0.3	0.6	-0.5	0.6
2360	-0.3	0.5	-0.5	0.6
2500	-0.4	0.5	-0.5	0.5
2650	-0.4	0.5	-0.5	0.5
2800	-0.4	0.5	-0.5	0.4
3000	-0.4	0.5	-0.5	0.4
3150	-0.4	0.5	-0.5	0.5
3350	-0.4	0.6	-0.5	0.5
3550	-0.4	0.7	-0.6	0.6
3750	-0.4	0.9	-0.6	0.6
4000	-0.4	1	-0.7	0.7
4250	-0.5	1.1	-0.8	0.7
4500	-0.5	1.3	-1	0.8
4750	-0.6	1.5	-1.1	0.8
5000	-0.6	1.7	-1.3	0.9
5300	-0.7	1.9	-1.6	0.9
5600	-0.8	2.1	-1.9	0.9
6000	-0.9	2.2	-2.3	0.9
6300	-1.1	2.4	-2.7	0.8
6700	-1.2	2.4	-3.1	0.6
7100	-1.4	2.4	-3.6	0.3
7500	-1.7	2.3	-4	-0.1
8000	-1.9	2.3	-4.4	-0.6
8500	-2.2	2.3	-4.7	-1
9000	-2.5	2.3	-4.8	-1.2
9500	-2.7	2.4	-4.7	-1
10000	-2.9	2.7	-4.5	-0.5
10600	-3.1	2.9	-3.9	0.4
11200	-3.3	3	-3.1	1.7
11800	-3.4	3	-2.1	3
12500	-3.4	3	-0.6	3
13200	-3.2	3	0.9	3
14000	-2.9	3	2.4	3
15000	-2.4	3	3	3
16000	-1.6	3	3	3
17000	-0.6	3	3	3
18000	0.4	3	3	3
19000	1.4	3	3	3
20000	2.3	3	3	3

Calibration Chart

½" Prepolarized Free-Field Microphone
Type 4OCD

Microphone Type 4OCD:

Serial No. 331865

Calibration Date:

06. Sept 2018

Operator:

IL

Environmental Calibration Conditions:

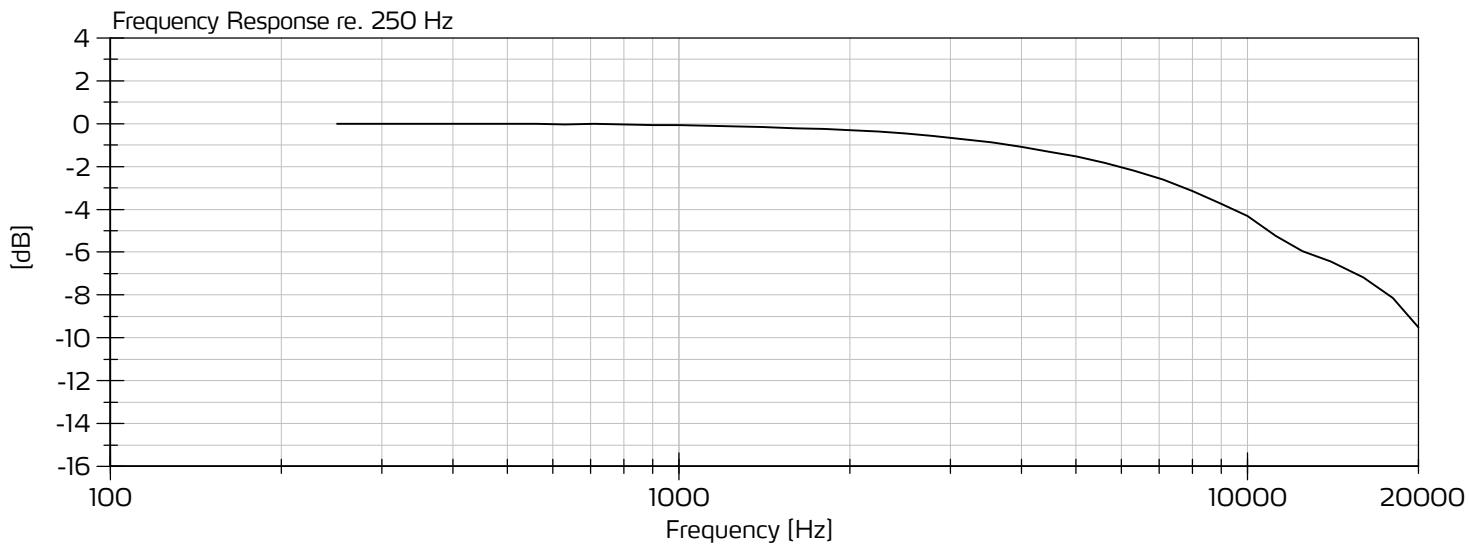
Temperature: 23 °C
Relative humidity: 52 %
Barometric pressure: 1012 hPa

Open Circuit Sensitivity

The calibration is performed by comparison with a Reference Microphone Cartridge Type 4OAG and is traceable to the National Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Germany.

The stated sensitivity for the microphone cartridge is the open circuit sensitivity. When used with a typical preamplifier, like the G.R.A.S. Type 26AH, the sensitivity will be 0.2 dB lower.

Test Frequency [Hz]	Measured Level [mV/Pa]	Measured Level [dB re. 1V/Pa]	Uncertainty [dB]
250	52.88	-25.53	±0.08



Frequency response

The graph shows the pressure frequency response of the microphone.

The response is recorded by electrostatic actuator and is measured relative to 250 Hz.

(See back for free-field correction to fulfill IEC 61672)

**½" Prepolarized Free-Field
Microphone
Type 4OCD**

Serial No. 331865

Calibration Chart

½" Prepolarized Free-Field Microphone
Type 40CD

Frequency (Hz)	Free Field Correction with rain protection grid (dB)		Free Field Correction when used with RAO208 (dB)	
	0° incidence	90° incidence	0° incidence	90° incidence
1000	-0.1	0	0.1	0
1060	-0.1	0	0.1	0
1120	-0.1	0.1	0	0
1180	-0.1	0.1	-0.1	0.1
1250	-0.2	0.2	-0.1	0.1
1320	-0.2	0.2	-0.2	0.2
1400	-0.2	0.2	-0.2	0.3
1500	-0.2	0.2	-0.3	0.2
1600	-0.3	0.2	-0.3	0.1
1700	-0.3	0.2	-0.4	0.1
1800	-0.3	0.3	-0.4	0.2
1900	-0.3	0.4	-0.4	0.4
2000	-0.3	0.5	-0.5	0.5
2120	-0.3	0.6	-0.5	0.6
2240	-0.3	0.6	-0.5	0.6
2360	-0.3	0.5	-0.5	0.6
2500	-0.4	0.5	-0.5	0.5
2650	-0.4	0.5	-0.5	0.5
2800	-0.4	0.5	-0.5	0.4
3000	-0.4	0.5	-0.5	0.4
3150	-0.4	0.5	-0.5	0.5
3350	-0.4	0.6	-0.5	0.5
3550	-0.4	0.7	-0.6	0.6
3750	-0.4	0.9	-0.6	0.6
4000	-0.4	1	-0.7	0.7
4250	-0.5	1.1	-0.8	0.7
4500	-0.5	1.3	-1	0.8
4750	-0.6	1.5	-1.1	0.8
5000	-0.6	1.7	-1.3	0.9
5300	-0.7	1.9	-1.6	0.9
5600	-0.8	2.1	-1.9	0.9
6000	-0.9	2.2	-2.3	0.9
6300	-1.1	2.4	-2.7	0.8
6700	-1.2	2.4	-3.1	0.6
7100	-1.4	2.4	-3.6	0.3
7500	-1.7	2.3	-4	-0.1
8000	-1.9	2.3	-4.4	-0.6
8500	-2.2	2.3	-4.7	-1
9000	-2.5	2.3	-4.8	-1.2
9500	-2.7	2.4	-4.7	-1
10000	-2.9	2.7	-4.5	-0.5
10600	-3.1	2.9	-3.9	0.4
11200	-3.3	3	-3.1	1.7
11800	-3.4	3	-2.1	3
12500	-3.4	3	-0.6	3
13200	-3.2	3	0.9	3
14000	-2.9	3	2.4	3
15000	-2.4	3	3	3
16000	-1.6	3	3	3
17000	-0.6	3	3	3
18000	0.4	3	3	3
19000	1.4	3	3	3
20000	2.3	3	3	3



Documentation Métrologique Metrological documentation

CUBE 11451

Date d'émission : **24/09/2018**
Date of issue :

Référence Document : NOT1536
Nom : Documentation métrologique - *Metrological documentation FRGB*

www.acoemgroup.com
support@acoemgroup.com

TABLE DES MATIERES *TABLE OF CONTENT*

Chapitre 1.	Constat de vérification <i>Verification certificate</i>	5
Chapitre 2.	Certificat d'étalonnage <i>Calibration certificate</i>	9
Chapitre 3.	Certificat de conformité <i>Conformity certificate</i>	15

Chapitre 1.

CONSTAT DE VERIFICATION

VERIFICATION CERTIFICATE

CV-DTE-L-18-PVE-61258

DELIVRE PAR :
ISSUED BY :

ACOEM
Service Métrologie

69760 LIMONEST
France

INSTRUMENT VERIFIE
VERIFIED INSTRUMENT

Désignation : **Sonomètre Intégrateur-Moyenneur**
Integrating-Averaging Sound Level Meter

Constructeur : **01dB**
Manufacturer :

Type : **CUBE** N° de serie : **11451**
Type : *Serial number :*

N° d'identification :
Identification number

Date d'émission : **24/09/2018**
Date of issue :

Ce constat comprend **5** pages
This certificate includes **5** *pages*

LE RESPONSABLE METROLOGIQUE
DU LABORATOIRE
HEAD OF THE METROLOGY LAB

DTE-L-18-PVE-61258

François MAGAND

LA REPRODUCTION DE CE CONSTAT N'EST AUTORISEE
QUE SOUS LA FORME DE FAC-SIMILE PHOTOGRAPHIQUE INTEGRAL

THIS CERTIFICATE REPORT MAY NOT BE REPRODUCED OTHER
THAN IN FULL BY PHOTOGRAPHIC PROCESS

CE DOCUMENT NE PEUT PAS ETRE UTILISE EN LIEU
ET PLACE D'UN CERTIFICAT D'ETALONNAGE. CE DOCUMENT
EST REALISE SUivant LES RECOMMANDATIONS DU
FASCICULE DE DOCUMENTATION X 07-011.

THIS DOCUMENT CAN'T BE USED AS CALIBRATION
CERTIFICATE. IT IS COMPLIANT WITH THE X 07-011 STANDARD
RECOMMENDATIONS.

IDENTIFICATION :*IDENTIFICATION:*

	Sonomètre <i>Sound level meter</i>	Préamplificateur <i>Preamplifier</i>	Microphone <i>Microphone</i>
Constructeur : <i>Manufacturer</i>	01dB	01dB	GRAS
Type : <i>Type</i>	CUBE	PRE22	40CD
Numéro de série : <i>Serial number</i>	11451	1707255	287932

PROGRAMME DE VERIFICATION :*VERIFICATION PROGRAM:*

Ce sonomètre a été vérifié sur les caractéristiques suivantes:

- Linéarité
- Pondérations fréquentielles A-B-C-Z
- Bruit de fond
- Filtre 1/1 et 1/3 octave

This sound level meter has been verified for the following characteristics:

- Linearity
- A-B-C-Z Weighting
- Background noise
- 1/1 and 1/3 Octave filter

METHODE DE VERIFICATION :*VERIFICATION METHOD:*

L'appareil est vérifié dans une salle climatisée. Les caractéristiques sont vérifiées étalonnées avec un multimètre et un générateur étalonnés en amplitude et en fréquence. Des corrections constructeurs sont appliquées pour prendre en compte les effets des accessoires et du boîtier selon la norme IEC 61672-3

The instrument is verified in an air conditioned room. The other characteristics are verified with a multimeter and a generator calibrated in amplitude and in frequency. Some manufacturer's corrections are applied to take the acoustical effects from the case of the sound level meter and his accessories into account (IEC 61672-3).

CONDITIONS DE VERIFICATION :*VERIFICATION CONDITIONS:*

Date de l'étalonnage : . 24 - 9 - 2018 .
Date of Calibration (french format)

Nom de l'opérateur : Quentin Dufournet
Operator Name

Instruction d'étalonnage : P118-NOT-01
Calibration instruction

Pression atmosphérique : 99,33 kPa
Static pressure

Température : 22,4 °C
Temperature

Taux d'humidité relative : 44,9 %HR
Relative humidity

MOYENS DE MESURE UTILISES POUR LA VERIFICATION :*INSTRUMENTS USED FOR VERIFICATION:*

Désignation	Constructeur	Type	N° de série	N° d'identification
Designation	Manufacturer	Type	Serial number	Identification number
Générateur de fonction / Waveform generator	Helwet-Packard	HP 33120 A	US36028745	APM 1163
Boite à décades / Decade box	01dB-Metrvib	OUT1694	1605202	APM 5541
Calibreur acoustique / Calibrator	01dB-Metrvib	CAL21	50441936	APM 1398

Tous les moyens de mesure utilisés sont raccordés aux étalons de référence de la société Acoem. Les étalons de référence de la société Acoem sont raccordés aux étalons nationaux par un étalonnage COFRAC. La liste de ces étalons est disponible sur simple demande auprès du responsable métrologique du laboratoire.

All the measuring instruments are linked to the Acoem reference standards. Acoem reference standards are linked to national standards by a COFRAC calibration. The reference standards list is available on simple request to the head of the Metrology Lab.

RESULTATS :*RESULTS:*

Le jugement de conformité de chaque test IEC 61260
est établi suivant les tolérances données IEC 61672-1 classe
dans les normes suivantes :

*Conformity decision has been taken with the ANSI S1.11 class
tolerance descriptions given in the following
standards: ANSI S1.4 class*

1

1

Linéarité
Linearity

Description <i>Description</i>	Résultat <i>Result</i>
Linéarité <i>Linearity</i>	Conforme <i>Compliant</i>

Pondérations fréquentielles A-B-C-Z
A-B-C-Z Weightings

Description <i>Description</i>	Résultat <i>Result</i>
Pondération fréquentielle <i>Frequency weighting</i>	Conforme <i>Compliant</i>

Bruit de fond
Background noise

Description <i>Description</i>	Résultat <i>Result</i>
Bruit de fond <i>Noise level</i>	Conforme <i>Compliant</i>

Filtre d'octave
1/1 Octave filter

Description <i>Description</i>	Résultat <i>Result</i>
Fréquence centrale filtre 1/1 octave <i>1/1 Octave filter central frequency attenuation</i>	Conforme <i>Compliant</i>

Filtre de 1/3 d'octave
1/3 Octave filter

Description <i>Description</i>	Résultat <i>Result</i>
Fréquence centrale filtre 1/3 octave <i>1/3 Octave filter central frequency attenuation</i>	Conforme <i>Compliant</i>

Fin du constat de vérification End of verification certificate

Chapitre 2.

CERTIFICAT D'ETALONNAGE

CALIBRATION CERTIFICATE

CE-DTE-L-18-PVE-61258

DELIVRE PAR : ACOEM
 ISSUED BY : Service Métrologie

69760 LIMONEST
 France

INSTRUMENT ETALONNE
CALIBRATED INSTRUMENT

Désignation : **Sonomètre Intégrateur-Moyenneur**
Integrating-Averaging Sound Level Meter

Constructeur : **01dB**
Manufacturer :

Type : **CUBE** N° de série : **11451**
Type : *Serial number :*

N° d'identification :
Identification number

Date d'émission : **24/09/2018**
Date of issue :

Ce certificat comprend **6** Pages
This certificate includes **6** *Pages*

LE RESPONSABLE METROLOGIQUE
 DU LABORATOIRE
HEAD OF THE METROLOGY LAB



DTE-L-18-PVE-61258

François MAGAND

LA REPRODUCTION DE CE CERTIFICAT N'EST AUTORISEE QUE
 SOUS LA FORME DE FAC-SIMILE PHOTOGRAPHIQUE INTEGRAL.

THIS CERTIFICATE MAY NOT BE REPRODUCED OTHER THAN IN FULL
 BY PHOTOGRAPHIC PROCESS

CE CERTIFICAT EST CONFORME AU FASCICULE DE
 DOCUMENTATION FD X 07-012.

THIS CERTIFICATE IS COMPLIANT WITH THE FD X 07-012
 STANDARD DOCUMENTATION

IDENTIFICATION :*IDENTIFICATION:*

	Sonomètre <i>Sound level meter</i>	Préamplificateur <i>Preamplifier</i>	Microphone <i>Microphone</i>
Constructeur : <i>Manufacturer</i>	01dB	01dB	GRAS
Type : <i>Type</i>	CUBE	PRE22	40CD
Numéro de série : <i>Serial number</i>	11451	1707255	287932

PROGRAMME D'ETALONNAGE :*CALIBRATION PROGRAM:*

Ce Sonomètre a été étalonné sur les caractéristiques suivantes :

- Linéarité
- Pondérations fréquentielles A-B-C-Z
- Filtre

The Sound level meter has been calibrated for the following characteristics:

- *Linearity*
- *A-B-C-Z frequency weightings*
- *Filter*

METHODE D'ETALONNAGE :*CALIBRATION METHOD:*

L'appareil est étalonné dans une salle climatisée. Les caractéristiques sont étalonnées avec un multimètre et un générateur étalonnés en amplitude et en fréquence. Des corrections constructeurs sont appliquées pour prendre en compte les effets des accessoires et du boîtier selon la norme IEC 61672-3

The instrument is calibrated in an air conditioned room. The other characteristics are verified with a multimeter and a generator calibrated in amplitude and in frequency. Some manufacturer's corrections have been applied to take the acoustical effects from the case of the sound level meter and his accessories into account(IEC 61672-3).

CONDITIONS D'ETALONNAGE :*CALIBRATION CONDITIONS:*

Date de l'étalonnage : . 24 - 9 - 2018 .

Date of Calibration (french format)

Nom de l'opérateur : Quentin Dufournet

Operator Name

Instruction d'étalonnage : P118-NOT-01

Calibration instruction

Pression atmosphérique : 99,33 kPa

Static pressure

Température : 22,4 °C

Temperature

Taux d'humidité relative : 44,9 %HR

Relative humidity

MOYENS DE MESURES UTILISES POUR L'ETALONNAGE :

INSTRUMENTS USED FOR CALIBRATION:

Désignation	Constructeur	Type	N° de série	N° d'identification
Designation	Manufacturer	Type	Serial number	Identification number
Générateur de fonction / Waveform generator	Helwet-Packard	HP 33120 A	US36028745	APM 1163
Boite à décades / Decade box	01dB-Metrvib	OUT1694	1605202	APM 5541
Calibreur acoustique / Calibrator	01dB-Metrvib	CAL21	50441936	APM 1398

Tous les moyens de mesure utilisés sont raccordés aux étalons de référence de la société Acoem . Les étalons de référence de la société Acoem sont raccordés aux étalons nationaux par un étalonnage COFRAC. La liste de ces étalons est disponible sur simple demande auprès du responsable métrologique du laboratoire.

All the measuring instruments are linked to the Acoem reference standards. Acoem reference standards are linked to national standards by a COFRAC calibration. The reference standards list is available on simple request to the head of the Metrology lab.

RESULTATS :

RESULTS:

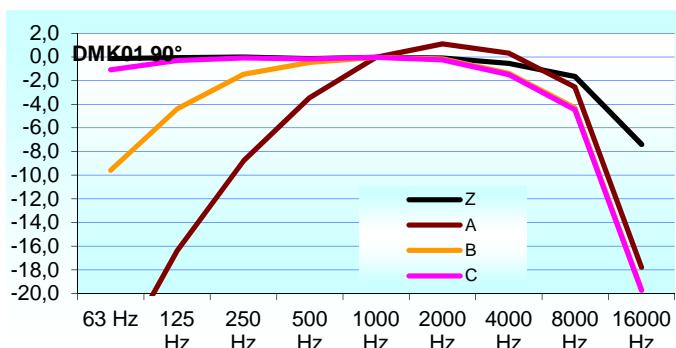
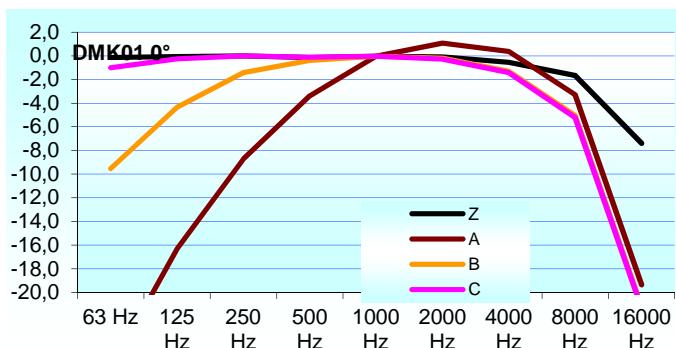
Les incertitudes élargies mentionnées sont celles correspondant à deux incertitudes types ($k=2$). Les incertitudes types sont calculées en tenant compte des différentes composantes d'incertitudes, étalons de référence, moyens d'étalonnage, conditions d'environnement, contribution de l'instrument étalonné, répétabilité ...

Mentioned expanded uncertainties correspond to two standard uncertainties ($k=2$). Standard uncertainties are calculated including different uncertainty components, reference standards, instruments used, environmental conditions, calibrated instrument contribution, repeatability...

Pondération fréquentielle*Frequency Weighting*

DMK 0°: Pondération fréquentielle ; Frequency weighting					Incertitude uncertainty (dB)
Fréquence Frequency (Hz)	Z	A	B	C	
63 Hz	-0,1	-26,4	-9,5	-1,0	0,45
125 Hz	-0,1	-16,3	-4,3	-0,2	0,45
250 Hz	0,0	-8,7	-1,4	0,0	0,29
500 Hz	-0,1	-3,4	-0,4	-0,1	0,29
1000 Hz	0,0	0,0	0,0	0,0	0,29
2000 Hz	-0,1	1,1	-0,2	-0,3	0,29
4000 Hz	-0,5	0,4	-1,3	-1,4	0,39
8000 Hz	-1,7	-3,3	-5,0	-5,2	0,61
16000 Hz	-7,4	-19,4	-21,2	-21,3	0,61

DMK 90°: Pondération fréquentielle ; Frequency weighting					Incertitude uncertainty (dB)
Fréquence Frequency (Hz)	Z	A	B	C	
63 Hz	-0,2	-26,5	-9,6	-1,1	0,45
125 Hz	-0,1	-16,4	-4,4	-0,3	0,45
250 Hz	-0,1	-8,8	-1,5	-0,1	0,29
500 Hz	-0,2	-3,4	-0,5	-0,2	0,29
1000 Hz	0,0	0,0	0,0	0,0	0,29
2000 Hz	-0,1	1,1	-0,2	-0,3	0,29
4000 Hz	-0,6	0,3	-1,4	-1,5	0,39
8000 Hz	-0,9	-2,6	-4,3	-4,5	0,61
16000 Hz	-5,8	-17,8	-19,6	-19,7	0,61



Linéarité
Linearity

Linéarité (voie principale)	Valeur nominale <i>Nominal value</i> (dB)	Valeur affichée <i>Displayed value</i> (dB)	Incertitudes <i>Uncertainty</i> (dB)
<i>Linearity (Primary channel)</i>			
Leq 35 dBZ / 8000 Hz	35,0	35,1	0,23
Leq 45 dBZ / 8000 Hz	45,0	45,0	0,23
Leq 50 dBZ / 8000 Hz	50,0	50,0	0,20
Leq 70 dBZ / 8000 Hz	70,0	70,0	0,20
Leq 90 dBZ / 8000 Hz	90,0	90,0	0,20
Leq 110 dBZ / 8000 Hz	110,0	109,8	0,20
Leq 130 dBZ / 8000 Hz	130,0	129,7	0,20
Leq 134 dBZ / 8000 Hz	134,0	133,7	0,20
Leq 134 dBA / 8000 Hz			
Leq 130 dBA / 8000 Hz	130,0	129,7	0,20
Leq 110 dBA / 8000 Hz	110,0	109,8	0,20
Leq 90 dBA / 8000 Hz	90,0	90,0	0,20
Leq 70 dBA / 8000 Hz	70,0	70,1	0,20
Leq 50 dBA / 8000 Hz	50,0	50,0	0,20
Leq 30 dBA / 8000 Hz	30,0	30,1	0,20
Leq 29 dBA / 8000 Hz	29,0	29,1	0,20

Filtre*Filter*

Filtre par bande d'octave (Voie principale) <i>Octave filter (primary channel)</i>	Valeur nominale <i>Nominal value</i> (dB)	Valeur affichée <i>Displayed value</i> (dB)	Incertitudes <i>Uncertainty</i> (dB)
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 31,5 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 63 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 125 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 250 Hz	110,0	109,9	0,3
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 500 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 1000 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 2000 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 4000 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 8000 Hz	110,0	109,9	0,4
Filtre tiers d'octave (Voie principale) <i>Third octave filter (Primary channel)</i>	Valeur nominale <i>Nominal value</i> (dB)	Valeur affichée <i>Displayed value</i> (dB)	Incertitudes <i>Uncertainty</i> (dB)
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 25 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 31,5 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 40 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 50 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 63 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 80 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 100 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 125 Hz	110,0	110,0	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 160 Hz	110,0	110,0	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 200 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 250 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 315 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 400 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 500 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 630 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 800 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 1000 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 1250 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 1600 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 2000 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 2500 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 3150 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 4000 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 5000 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 6300 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 8000 Hz	110,0	109,9	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 10000 Hz	110,0	109,9	0,6

Fin du certificat d'étalement / End of calibration certificate

Chapitre 3.

CERTIFICAT DE CONFORMITE

CONFORMITY CERTIFICATE

CC-DTE-L-18-PVE-61258

Nous, fabricant
Us, manufacturer

Acoem
200, Chemin des Ormeaux
F 69578 LIMONEST Cedex- FRANCE

déclarent sous notre seule responsabilité que le produit suivant :
declare under our own responsibility that the following equipment:

Désignation : **Sonomètre Intégrateur Moyenneur**
Designation: **Integrating-Averaging Sound level meter**

Référence : **CUBE**
Reference:

Numéro de série : **11451**
Serial Number:

est conforme aux dispositions des normes suivantes :
is in compliance with the requirements of the following standards:

	Norme Standard	Classe Class	Edition du Edition of
Sonomètre : Sound level meter :	IEC 60651	1	10-2000
	IEC 60804	1	10-2000
	IEC 61672-1	1	09-2013
	IEC 61260	1	07-1995-2011
	ANSI S1.11	1	2004
	ANSI S1.4	1	1983-1985

et répond en tout point, après vérification et essais, aux exigences spécifiées, aux normes et règlements applicables, sauf exceptions, réserves ou dérogations énumérées dans la présente déclaration de conformité.

After testing and verification, this device satisfies all specified requirements and applicable standards and regulations apart from exceptions, reservations, or exemptions listed in this conformance certificate.

Date **LE REFERENT METROLOGIE ACOUSTIQUE**
Date PAR DELEGATION

THE ACOUSTIC METROLOGY REFERENT BY
DELEGATION

Bertrand LEROY

24/09/2018





Documentation Métrologique Metrological documentation

CUBE 11438

Date d'émission : **24/09/2018**
Date of issue :

Référence Document : NOT1536
Nom : Documentation métrologique - *Metrological documentation FRGB*

www.acoemgroup.com
support@acoemgroup.com

TABLE DES MATIERES *TABLE OF CONTENT*

Chapitre 1.	Constat de vérification <i>Verification certificate</i>	5
Chapitre 2.	Certificat d'étalonnage <i>Calibration certificate</i>	9
Chapitre 3.	Certificat de conformité <i>Conformity certificate</i>	15

Chapitre 1.

CONSTAT DE VERIFICATION

VERIFICATION CERTIFICATE

CV-DTE-L-18-PVE-61264

DELIVRE PAR :
ISSUED BY :

ACOEM
Service Métrologie

69760 LIMONEST
France

INSTRUMENT VERIFIE
VERIFIED INSTRUMENT

Désignation : **Sonomètre Intégrateur-Moyenneur**
Integrating-Averaging Sound Level Meter

Constructeur : **01dB**
Manufacturer :

Type : **CUBE** N° de serie : **11438**
Type : *Serial number :*

N° d'identification :
Identification number

Date d'émission : **24/09/2018**
Date of issue :

Ce constat comprend **5** pages
This certificate includes **5** *pages*

LE RESPONSABLE METROLOGIQUE
DU LABORATOIRE
HEAD OF THE METROLOGY LAB

DTE-L-18-PVE-61264

François MAGAND

LA REPRODUCTION DE CE CONSTAT N'EST AUTORISEE
QUE SOUS LA FORME DE FAC-SIMILE PHOTOGRAPHIQUE INTEGRAL

THIS CERTIFICATE REPORT MAY NOT BE REPRODUCED OTHER
THAN IN FULL BY PHOTOGRAPHIC PROCESS

CE DOCUMENT NE PEUT PAS ETRE UTILISE EN LIEU
ET PLACE D'UN CERTIFICAT D'ETALONNAGE. CE DOCUMENT
EST REALISE SUivant LES RECOMMANDATIONS DU
FASCICULE DE DOCUMENTATION X 07-011.

THIS DOCUMENT CAN'T BE USED AS CALIBRATION
CERTIFICATE. IT IS COMPLIANT WITH THE X 07-011 STANDARD
RECOMMENDATIONS.

IDENTIFICATION :*IDENTIFICATION:*

	Sonomètre <i>Sound level meter</i>	Préamplificateur <i>Preamplifier</i>	Microphone <i>Microphone</i>
Constructeur : <i>Manufacturer</i>	01dB	01dB	GRAS
Type : <i>Type</i>	CUBE	PRE22	40CD
Numéro de série : <i>Serial number</i>	11438	1707216	331865

PROGRAMME DE VERIFICATION :*VERIFICATION PROGRAM:*

Ce sonomètre a été vérifié sur les caractéristiques suivantes:

- Linéarité
- Pondérations fréquentielles A-B-C-Z
- Bruit de fond
- Filtre 1/1 et 1/3 octave

This sound level meter has been verified for the following characteristics:

- Linearity
- A-B-C-Z Weighting
- Background noise
- 1/1 and 1/3 Octave filter

METHODE DE VERIFICATION :*VERIFICATION METHOD:*

L'appareil est vérifié dans une salle climatisée. Les caractéristiques sont vérifiées étalonnées avec un multimètre et un générateur étalonnés en amplitude et en fréquence. Des corrections constructeurs sont appliquées pour prendre en compte les effets des accessoires et du boîtier selon la norme IEC 61672-3

The instrument is verified in an air conditioned room. The other characteristics are verified with a multimeter and a generator calibrated in amplitude and in frequency. Some manufacturer's corrections are applied to take the acoustical effects from the case of the sound level meter and his accessories into account (IEC 61672-3).

CONDITIONS DE VERIFICATION :*VERIFICATION CONDITIONS:*

Date de l'étalonnage : . 24 - 9 - 2018 .
Date of Calibration (french format)

Nom de l'opérateur : Quentin Dufournet
Operator Name

Instruction d'étalonnage : P118-NOT-01
Calibration instruction

Pression atmosphérique : 99,31 kPa
Static pressure

Température : 22,5 °C
Temperature

Taux d'humidité relative : 46,6 %HR
Relative humidity

MOYENS DE MESURE UTILISES POUR LA VERIFICATION :*INSTRUMENTS USED FOR VERIFICATION:*

Désignation	Constructeur	Type	N° de série	N° d'identification
Designation	Manufacturer	Type	Serial number	Identification number
Générateur de fonction / Waveform generator	Helwet-Packard	HP 33120 A	US36028745	APM 1163
Boite à décades / Decade box	01dB-Metrvib	OUT1694	1605202	APM 5541
Calibreur acoustique / Calibrator	01dB-Metrvib	CAL21	50441936	APM 1398

Tous les moyens de mesure utilisés sont raccordés aux étalons de référence de la société Acoem. Les étalons de référence de la société Acoem sont raccordés aux étalons nationaux par un étalonnage COFRAC. La liste de ces étalons est disponible sur simple demande auprès du responsable métrologique du laboratoire.

All the measuring instruments are linked to the Acoem reference standards. Acoem reference standards are linked to national standards by a COFRAC calibration. The reference standards list is available on simple request to the head of the Metrology Lab.

RESULTATS :*RESULTS:*

Le jugement de conformité de chaque test IEC 61260
est établi suivant les tolérances données IEC 61672-1 classe
dans les normes suivantes :

*Conformity decision has been taken with the ANSI S1.11 class
tolerance descriptions given in the following
standards: ANSI S1.4 class*

1

1

Linéarité
Linearity

Description <i>Description</i>	Résultat <i>Result</i>
Linéarité <i>Linearity</i>	Conforme <i>Compliant</i>

Pondérations fréquentielles A-B-C-Z
A-B-C-Z Weightings

Description <i>Description</i>	Résultat <i>Result</i>
Pondération fréquentielle <i>Frequency weighting</i>	Conforme <i>Compliant</i>

Bruit de fond
Background noise

Description <i>Description</i>	Résultat <i>Result</i>
Bruit de fond <i>Noise level</i>	Conforme <i>Compliant</i>

Filtre d'octave
1/1 Octave filter

Description <i>Description</i>	Résultat <i>Result</i>
Fréquence centrale filtre 1/1 octave <i>1/1 Octave filter central frequency attenuation</i>	Conforme <i>Compliant</i>

Filtre de 1/3 d'octave
1/3 Octave filter

Description <i>Description</i>	Résultat <i>Result</i>
Fréquence centrale filtre 1/3 octave <i>1/3 Octave filter central frequency attenuation</i>	Conforme <i>Compliant</i>

Fin du constat de vérification End of verification certificate

Chapitre 2.

CERTIFICAT D'ETALONNAGE

CALIBRATION CERTIFICATE

CE-DTE-L-18-PVE-61264

DELIVRE PAR : ACOEM
 ISSUED BY : Service Métrologie

69760 LIMONEST
 France

INSTRUMENT ETALONNE
CALIBRATED INSTRUMENT

Désignation : **Sonomètre Intégrateur-Moyenneur**
Integrating-Averaging Sound Level Meter

Constructeur : **01dB**
Manufacturer :

Type : **CUBE** N° de série : **11438**
Type : *Serial number :*

N° d'identification :
Identification number

Date d'émission : **24/09/2018**
Date of issue :

Ce certificat comprend **6** Pages
This certificate includes **6** *Pages*

LE RESPONSABLE METROLOGIQUE
 DU LABORATOIRE
HEAD OF THE METROLOGY LAB



François MAGAND

LA REPRODUCTION DE CE CERTIFICAT N'EST AUTORISEE QUE
 SOUS LA FORME DE FAC-SIMILE PHOTOGRAPHIQUE INTEGRAL.

THIS CERTIFICATE MAY NOT BE REPRODUCED OTHER THAN IN FULL
 BY PHOTOGRAPHIC PROCESS

CE CERTIFICAT EST CONFORME AU FASCICULE DE
 DOCUMENTATION FD X 07-012.

THIS CERTIFICATE IS COMPLIANT WITH THE FD X 07-012
 STANDARD DOCUMENTATION

IDENTIFICATION :*IDENTIFICATION:*

	Sonomètre <i>Sound level meter</i>	Préamplificateur <i>Preamplifier</i>	Microphone <i>Microphone</i>
Constructeur : <i>Manufacturer</i>	01dB	01dB	GRAS
Type : <i>Type</i>	CUBE	PRE22	40CD
Numéro de série : <i>Serial number</i>	11438	1707216	331865

PROGRAMME D'ETALONNAGE :*CALIBRATION PROGRAM:*

Ce Sonomètre a été étalonné sur les caractéristiques suivantes :

- Linéarité
- Pondérations fréquentielles A-B-C-Z
- Filtre

The Sound level meter has been calibrated for the following characteristics:

- *Linearity*
- *A-B-C-Z frequency weightings*
- *Filter*

METHODE D'ETALONNAGE :*CALIBRATION METHOD:*

L'appareil est étalonné dans une salle climatisée. Les caractéristiques sont étalonnées avec un multimètre et un générateur étalonnés en amplitude et en fréquence. Des corrections constructeurs sont appliquées pour prendre en compte les effets des accessoires et du boîtier selon la norme IEC 61672-3

The instrument is calibrated in an air conditioned room. The other characteristics are verified with a multimeter and a generator calibrated in amplitude and in frequency. Some manufacturer's corrections have been applied to take the acoustical effects from the case of the sound level meter and his accessories into account(IEC 61672-3).

CONDITIONS D'ETALONNAGE :*CALIBRATION CONDITIONS:*

Date de l'étalonnage : . 24 - 9 - 2018 .

Date of Calibration (french format)

Nom de l'opérateur : Quentin Dufournet

Operator Name

Instruction d'étalonnage : P118-NOT-01

Pression atmosphérique : 99,31 kPa

Static pressure

Température : 22,5 °C

Temperature

Taux d'humidité relative : 46,6 %HR

Relative humidity

MOYENS DE MESURES UTILISES POUR L'ETALONNAGE :

INSTRUMENTS USED FOR CALIBRATION:

Désignation	Constructeur	Type	N° de série	N° d'identification
Designation	Manufacturer	Type	Serial number	Identification number
Générateur de fonction / Waveform generator	Helwet-Packard	HP 33120 A	US36028745	APM 1163
Boite à décades / Decade box	01dB-Metrvib	OUT1694	1605202	APM 5541
Calibreur acoustique / Calibrator	01dB-Metrvib	CAL21	50441936	APM 1398

Tous les moyens de mesure utilisés sont raccordés aux étalons de référence de la société Acoem . Les étalons de référence de la société Acoem sont raccordés aux étalons nationaux par un étalonnage COFRAC. La liste de ces étalons est disponible sur simple demande auprès du responsable métrologique du laboratoire.

All the measuring instruments are linked to the Acoem reference standards. Acoem reference standards are linked to national standards by a COFRAC calibration. The reference standards list is available on simple request to the head of the Metrology lab.

RESULTATS :

RESULTS:

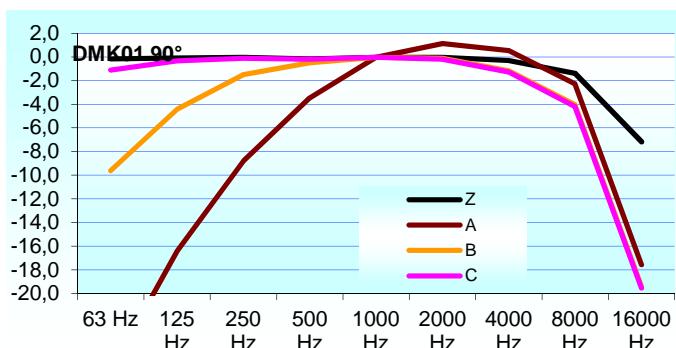
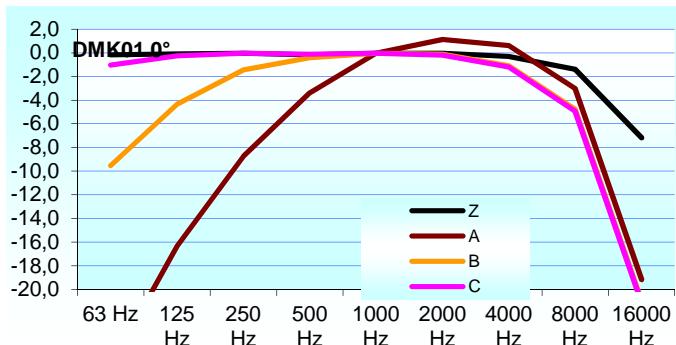
Les incertitudes élargies mentionnées sont celles correspondant à deux incertitudes types ($k=2$). Les incertitudes types sont calculées en tenant compte des différentes composantes d'incertitudes, étalons de référence, moyens d'étalonnage, conditions d'environnement, contribution de l'instrument étalonné, répétabilité ...

Mentioned expanded uncertainties correspond to two standard uncertainties ($k=2$). Standard uncertainties are calculated including different uncertainty components, reference standards, instruments used, environmental conditions, calibrated instrument contribution, repeatability...

Pondération fréquentielle*Frequency Weighting*

DMK 0°: Pondération fréquentielle ; Frequency weighting					Incertitude uncertainty (dB)
Fréquence Frequency (Hz)	Z	A	B	C	
63 Hz	-0,2	-26,4	-9,5	-1,0	0,45
125 Hz	-0,1	-16,3	-4,3	-0,3	0,45
250 Hz	0,0	-8,7	-1,4	0,0	0,29
500 Hz	-0,2	-3,4	-0,4	-0,1	0,29
1000 Hz	0,0	0,0	0,0	0,0	0,29
2000 Hz	0,0	1,1	-0,1	-0,2	0,29
4000 Hz	-0,3	0,6	-1,1	-1,2	0,39
8000 Hz	-1,4	-3,0	-4,8	-4,9	0,61
16000 Hz	-7,2	-19,2	-21,0	-21,1	0,61

DMK 90°: Pondération fréquentielle ; Frequency weighting					Incertitude uncertainty (dB)
Fréquence Frequency (Hz)	Z	A	B	C	
63 Hz	-0,2	-26,5	-9,6	-1,1	0,45
125 Hz	-0,2	-16,4	-4,4	-0,3	0,45
250 Hz	-0,1	-8,8	-1,5	-0,1	0,29
500 Hz	-0,2	-3,5	-0,5	-0,2	0,29
1000 Hz	0,0	0,0	0,0	0,0	0,29
2000 Hz	0,0	1,1	-0,1	-0,2	0,29
4000 Hz	-0,4	0,5	-1,2	-1,3	0,39
8000 Hz	-0,7	-2,3	-4,0	-4,2	0,61
16000 Hz	-5,6	-17,6	-19,4	-19,5	0,61



Linéarité
Linearity

Linéarité (voie principale)	Valeur nominale <i>Nominal value</i> (dB)	Valeur affichée <i>Displayed value</i> (dB)	Incertitudes <i>Uncertainty</i> (dB)
<i>Linearity (Primary channel)</i>			
Leq 35 dBZ / 8000 Hz	35,0	35,0	0,23
Leq 45 dBZ / 8000 Hz	45,0	45,0	0,23
Leq 50 dBZ / 8000 Hz	50,0	50,0	0,20
Leq 70 dBZ / 8000 Hz	70,0	70,0	0,20
Leq 90 dBZ / 8000 Hz	90,0	90,0	0,20
Leq 110 dBZ / 8000 Hz	110,0	109,8	0,20
Leq 130 dBZ / 8000 Hz	130,0	129,7	0,20
Leq 134 dBZ / 8000 Hz	134,0	133,7	0,20
Leq 134 dBA / 8000 Hz			
Leq 130 dBA / 8000 Hz	130,0	129,7	0,20
Leq 110 dBA / 8000 Hz	110,0	109,8	0,20
Leq 90 dBA / 8000 Hz	90,0	90,0	0,20
Leq 70 dBA / 8000 Hz	70,0	70,0	0,20
Leq 50 dBA / 8000 Hz	50,0	50,0	0,20
Leq 30 dBA / 8000 Hz	30,0	30,0	0,20
Leq 29 dBA / 8000 Hz	29,0	29,0	0,20

Filtre*Filter*

Filtre par bande d'octave (Voie principale) <i>Octave filter (primary channel)</i>	Valeur nominale <i>Nominal value</i> (dB)	Valeur affichée <i>Displayed value</i> (dB)	Incertitudes <i>Uncertainty</i> (dB)
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 31,5 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 63 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 125 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 250 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 500 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 1000 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 2000 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 4000 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 8000 Hz	110,0	110,0	0,4
Filtre tiers d'octave (Voie principale) <i>Third octave filter (Primary channel)</i>	Valeur nominale <i>Nominal value</i> (dB)	Valeur affichée <i>Displayed value</i> (dB)	Incertitudes <i>Uncertainty</i> (dB)
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 25 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 31,5 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 40 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 50 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 63 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 80 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 100 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 125 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 160 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 200 Hz	110,0	109,9	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 250 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 315 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 400 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 500 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 630 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 800 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 1000 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 1250 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 1600 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 2000 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 2500 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 3150 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 4000 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 5000 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 6300 Hz	110,0	109,9	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 8000 Hz	110,0	109,9	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 10000 Hz	110,0	109,9	0,6

Fin du certificat d'étalement / End of calibration certificate

Chapitre 3.

CERTIFICAT DE CONFORMITE

CONFORMITY CERTIFICATE

CC-DTE-L-18-PVE-61264

Nous, fabricant

Us, manufacturer

Acoem

200, Chemin des Ormeaux

F 69578 LIMONEST Cedex- FRANCE

déclaraons sous notre seule responsabilité que le produit suivant :

declare under our own responsibility that the following equipment:

Désignation :
Designation:

Sonomètre Intégrateur Moyenneur
Integrating-Averaging Sound level meter

Référence :
Reference:

CUBE

Numéro de série :
Serial Number:

11438

est conforme aux dispositions des normes suivantes :

is in compliance with the requirements of the following standards:

	Norme Standard	Classe Class	Edition du Edition of
Sonomètre : <i>Sound level meter :</i>	IEC 60651	1	10-2000
	IEC 60804	1	10-2000
	IEC 61672-1	1	09-2013
	IEC 61260	1	07-1995-2011
	ANSI S1.11	1	2004
	ANSI S1.4	1	1983-1985

et répond en tout point, après vérification et essais, aux exigences spécifiées, aux normes et règlements applicables, sauf exceptions, réserves ou dérogations énumérées dans la présente déclaration de conformité.

After testing and verification, this device satisfies all specified requirements and applicable standards and regulations apart from exceptions, reservations, or exemptions listed in this conformance certificate.

Date

LE REFERENT METROLOGIE ACOUSTIQUE
PAR DELEGATION

Date

THE ACOUSTIC METROLOGY REFERENT BY
DELEGATION

Bertrand LEROY

24/09/2018



Documentation Métrologique Metrological documentation

CUBE 11397

Date d'émission : **24/09/2018**
Date of issue :

Référence Document : NOT1536
Nom : Documentation métrologique - *Metrological documentation FRGB*

www.acoemgroup.com
support@acoemgroup.com

TABLE DES MATIERES *TABLE OF CONTENT*

Chapitre 1.	Constat de vérification <i>Verification certificate</i>	5
Chapitre 2.	Certificat d'étalonnage <i>Calibration certificate</i>	9
Chapitre 3.	Certificat de conformité <i>Conformity certificate</i>	15

Chapitre 1.

CONSTAT DE VERIFICATION

VERIFICATION CERTIFICATE

CV-DTE-L-18-PVE-61278

DELIVRE PAR :
ISSUED BY :

ACOEM
Service Métrologie

69760 LIMONEST
France

INSTRUMENT VERIFIE
VERIFIED INSTRUMENT

Désignation : **Sonomètre Intégrateur-Moyenneur**
Integrating-Averaging Sound Level Meter

Constructeur : **01dB**
Manufacturer :

Type : **CUBE** N° de serie : **11397**
Type : *Serial number :*

N° d'identification :
Identification number

Date d'émission : **24/09/2018**
Date of issue :

Ce constat comprend **5** pages
This certificate includes **5** *pages*

LE RESPONSABLE METROLOGIQUE
DU LABORATOIRE
HEAD OF THE METROLOGY LAB

DTE-L-18-PVE-61278

François MAGAND

LA REPRODUCTION DE CE CONSTAT N'EST AUTORISEE
QUE SOUS LA FORME DE FAC-SIMILE PHOTOGRAPHIQUE INTEGRAL

THIS CERTIFICATE REPORT MAY NOT BE REPRODUCED OTHER
THAN IN FULL BY PHOTOGRAPHIC PROCESS

CE DOCUMENT NE PEUT PAS ETRE UTILISE EN LIEU
ET PLACE D'UN CERTIFICAT D'ETALONNAGE. CE DOCUMENT
EST REALISE SUivant LES RECOMMANDATIONS DU
FASCICULE DE DOCUMENTATION X 07-011.

THIS DOCUMENT CAN'T BE USED AS CALIBRATION
CERTIFICATE. IT IS COMPLIANT WITH THE X 07-011 STANDARD
RECOMMENDATIONS.

IDENTIFICATION :*IDENTIFICATION:*

	Sonomètre <i>Sound level meter</i>	Préamplificateur <i>Preamplifier</i>	Microphone <i>Microphone</i>
Constructeur : <i>Manufacturer</i>	01dB	01dB	GRAS
Type : <i>Type</i>	CUBE	PRE22	40CD
Numéro de série : <i>Serial number</i>	11397	1610547	292358

PROGRAMME DE VERIFICATION :*VERIFICATION PROGRAM:*

Ce sonomètre a été vérifié sur les caractéristiques suivantes:

- Linéarité
- Pondérations fréquentielles A-B-C-Z
- Bruit de fond
- Filtre 1/1 et 1/3 octave

This sound level meter has been verified for the following characteristics:

- Linearity
- A-B-C-Z Weighting
- Background noise
- 1/1 and 1/3 Octave filter

METHODE DE VERIFICATION :*VERIFICATION METHOD:*

L'appareil est vérifié dans une salle climatisée. Les caractéristiques sont vérifiées étalonnées avec un multimètre et un générateur étalonnés en amplitude et en fréquence. Des corrections constructeurs sont appliquées pour prendre en compte les effets des accessoires et du boîtier selon la norme IEC 61672-3

The instrument is verified in an air conditioned room. The other characteristics are verified with a multimeter and a generator calibrated in amplitude and in frequency. Some manufacturer's corrections are applied to take the acoustical effects from the case of the sound level meter and his accessories into account (IEC 61672-3).

CONDITIONS DE VERIFICATION :*VERIFICATION CONDITIONS:*

Date de l'étalonnage : . 24 - 9 - 2018 .
Date of Calibration (french format)

Nom de l'opérateur : Quentin Dufournet
Operator Name

Instruction d'étalonnage : P118-NOT-01
Calibration instruction

Pression atmosphérique : 99,28 kPa
Static pressure

Température : 22,5 °C
Temperature

Taux d'humidité relative : 42,7 %HR
Relative humidity

MOYENS DE MESURE UTILISES POUR LA VERIFICATION :*INSTRUMENTS USED FOR VERIFICATION:*

Désignation	Constructeur	Type	N° de série	N° d'identification
Designation	Manufacturer	Type	Serial number	Identification number
Générateur BF / Waveform generator	Helwet-Packard	33120A	US36036418	APM 5399
Calibreur acoustique / Calibrator	01dB-Metrvib	CAL21	50441936	APM 1398
Boite à décades / Decade box	01dB-Metrvib	OUT1694	1605204	APM 5543

Tous les moyens de mesure utilisés sont raccordés aux étalons de référence de la société Acoem. Les étalons de référence de la société Acoem sont raccordés aux étalons nationaux par un étalonnage COFRAC. La liste de ces étalons est disponible sur simple demande auprès du responsable métrologique du laboratoire.

All the measuring instruments are linked to the Acoem reference standards. Acoem reference standards are linked to national standards by a COFRAC calibration. The reference standards list is available on simple request to the head of the Metrology Lab.

RESULTATS :*RESULTS:*

Le jugement de conformité de chaque test IEC 61260
est établi suivant les tolérances données IEC 61672-1 classe
dans les normes suivantes :

*Conformity decision has been taken with the ANSI S1.11 class
tolerance descriptions given in the following
standards: ANSI S1.4 class*

1

1

Linéarité
Linearity

Description <i>Description</i>	Résultat <i>Result</i>
Linéarité <i>Linearity</i>	Conforme <i>Compliant</i>

Pondérations fréquentielles A-B-C-Z
A-B-C-Z Weightings

Description <i>Description</i>	Résultat <i>Result</i>
Pondération fréquentielle <i>Frequency weighting</i>	Conforme <i>Compliant</i>

Bruit de fond
Background noise

Description <i>Description</i>	Résultat <i>Result</i>
Bruit de fond <i>Noise level</i>	Conforme <i>Compliant</i>

Filtre d'octave
1/1 Octave filter

Description <i>Description</i>	Résultat <i>Result</i>
Fréquence centrale filtre 1/1 octave <i>1/1 Octave filter central frequency attenuation</i>	Conforme <i>Compliant</i>

Filtre de 1/3 d'octave
1/3 Octave filter

Description <i>Description</i>	Résultat <i>Result</i>
Fréquence centrale filtre 1/3 octave <i>1/3 Octave filter central frequency attenuation</i>	Conforme <i>Compliant</i>

Fin du constat de vérification End of verification certificate

Chapitre 2.

CERTIFICAT D'ETALONNAGE

CALIBRATION CERTIFICATE

CE-DTE-L-18-PVE-61278

DELIVRE PAR : ACOEM
 ISSUED BY : Service Métrologie

69760 LIMONEST
 France

INSTRUMENT ETALONNE
CALIBRATED INSTRUMENT

Désignation : **Sonomètre Intégrateur-Moyenneur**
Integrating-Averaging Sound Level Meter

Constructeur : **01dB**
Manufacturer :

Type : **CUBE** N° de série : **11397**
Type : *Serial number :*

N° d'identification :
Identification number

Date d'émission : **24/09/2018**
Date of issue :

Ce certificat comprend **6** Pages
This certificate includes **6** *Pages*

LE RESPONSABLE METROLOGIQUE
 DU LABORATOIRE
HEAD OF THE METROLOGY LAB



DTE-L-18-PVE-61278

François MAGAND

LA REPRODUCTION DE CE CERTIFICAT N'EST AUTORISEE QUE
 SOUS LA FORME DE FAC-SIMILE PHOTOGRAPHIQUE INTEGRAL.

THIS CERTIFICATE MAY NOT BE REPRODUCED OTHER THAN IN FULL
 BY PHOTOGRAPHIC PROCESS

CE CERTIFICAT EST CONFORME AU FASCICULE DE
 DOCUMENTATION FD X 07-012.

THIS CERTIFICATE IS COMPLIANT WITH THE FD X 07-012
 STANDARD DOCUMENTATION

IDENTIFICATION :*IDENTIFICATION:*

	Sonomètre <i>Sound level meter</i>	Préamplificateur <i>Preamplifier</i>	Microphone <i>Microphone</i>
Constructeur : <i>Manufacturer</i>	01dB	01dB	GRAS
Type : <i>Type</i>	CUBE	PRE22	40CD
Numéro de série : <i>Serial number</i>	11397	1610547	292358

PROGRAMME D'ETALONNAGE :*CALIBRATION PROGRAM:*

Ce Sonomètre a été étalonné sur les caractéristiques suivantes :

- Linéarité
- Pondérations fréquentielles A-B-C-Z
- Filtre

The Sound level meter has been calibrated for the following characteristics:

- *Linearity*
- *A-B-C-Z frequency weightings*
- *Filter*

METHODE D'ETALONNAGE :*CALIBRATION METHOD:*

L'appareil est étalonné dans une salle climatisée. Les caractéristiques sont étalonnées avec un multimètre et un générateur étalonnés en amplitude et en fréquence. Des corrections constructeurs sont appliquées pour prendre en compte les effets des accessoires et du boîtier selon la norme IEC 61672-3

The instrument is calibrated in an air conditioned room. The other characteristics are verified with a multimeter and a generator calibrated in amplitude and in frequency. Some manufacturer's corrections have been applied to take the acoustical effects from the case of the sound level meter and his accessories into account(IEC 61672-3).

CONDITIONS D'ETALONNAGE :*CALIBRATION CONDITIONS:*

Date de l'étalonnage : . 24 - 9 - 2018 .

Date of Calibration (french format)

Nom de l'opérateur : Quentin Dufournet

Operator Name

Instruction d'étalonnage : P118-NOT-01

Calibration instruction

Pression atmosphérique : 99,28 kPa

Static pressure

Température : 22,5 °C

Temperature

Taux d'humidité relative : 42,7 %HR

Relative humidity

MOYENS DE MESURES UTILISES POUR L'ETALONNAGE :

INSTRUMENTS USED FOR CALIBRATION:

Désignation	Constructeur	Type	N° de série	N° d'identification
Designation	Manufacturer	Type	Serial number	Identification number
Générateur BF / Waveform generator	Helwet-Packard	33120A	US36036418	APM 5399
Calibreur acoustique / Calibrator	01dB-Metrvib	CAL21	50441936	APM 1398
Boite à décades / Decade box	01dB-Metrvib	OUT1694	1605204	APM 5543

Tous les moyens de mesure utilisés sont raccordés aux étalons de référence de la société Acoem . Les étalons de référence de la société Acoem sont raccordés aux étalons nationaux par un étalonnage COFRAC. La liste de ces étalons est disponible sur simple demande auprès du responsable métrologique du laboratoire.

All the measuring instruments are linked to the Acoem reference standards. Acoem reference standards are linked to national standards by a COFRAC calibration. The reference standards list is available on simple request to the head of the Metrology lab.

RESULTATS :

RESULTS:

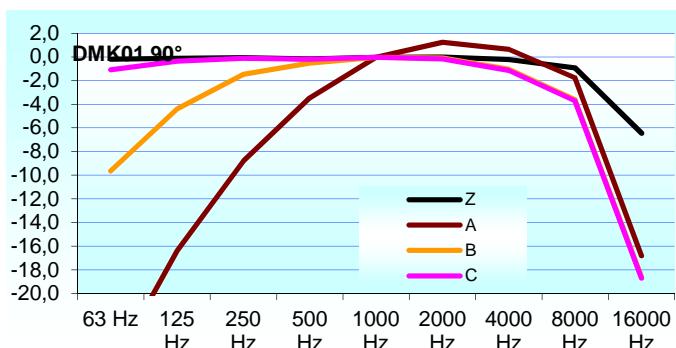
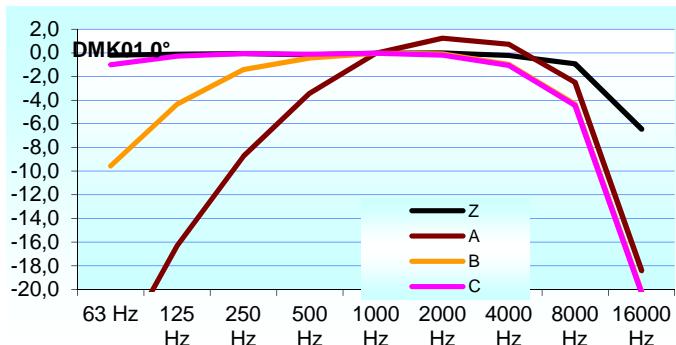
Les incertitudes élargies mentionnées sont celles correspondant à deux incertitudes types ($k=2$). Les incertitudes types sont calculées en tenant compte des différentes composantes d'incertitudes, étalons de référence, moyens d'étalonnage, conditions d'environnement, contribution de l'instrument étalonné, répétabilité ...

Mentioned expanded uncertainties correspond to two standard uncertainties ($k=2$). Standard uncertainties are calculated including different uncertainty components, reference standards, instruments used, environmental conditions, calibrated instrument contribution, repeatability...

Pondération fréquentielle*Frequency Weighting*

DMK 0°: Pondération fréquentielle ; Frequency weighting					Incertitude uncertainty (dB)
Fréquence Frequency (Hz)	Z	A	B	C	
63 Hz	-0,2	-26,4	-9,6	-1,0	0,45
125 Hz	-0,1	-16,3	-4,3	-0,3	0,45
250 Hz	-0,1	-8,7	-1,4	-0,1	0,29
500 Hz	-0,2	-3,4	-0,4	-0,1	0,29
1000 Hz	0,0	0,0	0,0	0,0	0,29
2000 Hz	0,0	1,2	-0,1	-0,2	0,29
4000 Hz	-0,2	0,7	-1,0	-1,1	0,39
8000 Hz	-0,9	-2,5	-4,3	-4,4	0,61
16000 Hz	-6,4	-18,4	-20,2	-20,3	0,61

DMK 90°: Pondération fréquentielle ; Frequency weighting					Incertitude uncertainty (dB)
Fréquence Frequency (Hz)	Z	A	B	C	
63 Hz	-0,3	-26,5	-9,6	-1,1	0,45
125 Hz	-0,2	-16,4	-4,4	-0,4	0,45
250 Hz	-0,1	-8,8	-1,5	-0,1	0,29
500 Hz	-0,2	-3,5	-0,5	-0,2	0,29
1000 Hz	0,0	0,0	0,0	0,0	0,29
2000 Hz	0,0	1,2	-0,1	-0,2	0,29
4000 Hz	-0,3	0,6	-1,0	-1,1	0,39
8000 Hz	-0,2	-1,8	-3,6	-3,7	0,61
16000 Hz	-4,9	-16,8	-18,6	-18,7	0,61



Linéarité
Linearity

Linéarité (voie principale)	Valeur nominale <i>Nominal value</i> (dB)	Valeur affichée <i>Displayed value</i> (dB)	Incertitudes <i>Uncertainty</i> (dB)
<i>Linearity (Primary channel)</i>			
Leq 35 dBZ / 8000 Hz	35,0	35,2	0,23
Leq 45 dBZ / 8000 Hz	45,0	45,0	0,23
Leq 50 dBZ / 8000 Hz	50,0	50,1	0,20
Leq 70 dBZ / 8000 Hz	70,0	70,0	0,20
Leq 90 dBZ / 8000 Hz	90,0	90,0	0,20
Leq 110 dBZ / 8000 Hz	110,0	109,9	0,20
Leq 130 dBZ / 8000 Hz	130,0	129,7	0,20
Leq 134 dBZ / 8000 Hz	134,0	133,7	0,20
Leq 134 dBA / 8000 Hz			
Leq 130 dBA / 8000 Hz	130,0	129,7	0,20
Leq 110 dBA / 8000 Hz	110,0	109,9	0,20
Leq 90 dBA / 8000 Hz	90,0	90,0	0,20
Leq 70 dBA / 8000 Hz	70,0	70,0	0,20
Leq 50 dBA / 8000 Hz	50,0	50,0	0,20
Leq 30 dBA / 8000 Hz	30,0	30,1	0,20
Leq 29 dBA / 8000 Hz	29,0	29,1	0,20

Filtre*Filter*

Filtre par bande d'octave (Voie principale)	Valeur nominale <i>Nominal value</i> (dB)	Valeur affichée <i>Displayed value</i> (dB)	Incertitudes <i>Uncertainty</i> (dB)
<i>Octave filter (primary channel)</i>			
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 31,5 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 63 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 125 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 250 Hz	110,0	109,9	0,3
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 500 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 1000 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 2000 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 4000 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 8000 Hz	110,0	109,9	0,4
Filtre tiers d'octave (Voie principale)	Valeur nominale <i>Nominal value</i> (dB)	Valeur affichée <i>Displayed value</i> (dB)	Incertitudes <i>Uncertainty</i> (dB)
<i>Third octave filter (Primary channel)</i>			
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 25 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 31,5 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 40 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 50 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 63 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 80 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 100 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 125 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 160 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 200 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 250 Hz	110,0	109,9	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 315 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 400 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 500 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 630 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 800 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 1000 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 1250 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 1600 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 2000 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 2500 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 3150 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 4000 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 5000 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 6300 Hz	110,0	109,9	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 8000 Hz	110,0	109,9	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 10000 Hz	110,0	109,9	0,6

Fin du certificat d'étalement / End of calibration certificate

Chapitre 3.

CERTIFICAT DE CONFORMITE

CONFORMITY CERTIFICATE

CC-DTE-L-18-PVE-61278

Nous, fabricant
Us, manufacturer

Acoem
200, Chemin des Ormeaux
F 69578 LIMONEST Cedex- FRANCE

déclarent sous notre seule responsabilité que le produit suivant :
declare under our own responsibility that the following equipment:

Désignation : **Sonomètre Intégrateur Moyenneur**
Designation: **Integrating-Averaging Sound level meter**

Référence : **CUBE**
Reference:

Numéro de série : **11397**
Serial Number:

est conforme aux dispositions des normes suivantes :
is in compliance with the requirements of the following standards:

	Norme Standard	Classe Class	Edition du Edition of
Sonomètre : Sound level meter :	IEC 60651	1	10-2000
	IEC 60804	1	10-2000
	IEC 61672-1	1	09-2013
	IEC 61260	1	07-1995-2011
	ANSI S1.11	1	2004
	ANSI S1.4	1	1983-1985

et répond en tout point, après vérification et essais, aux exigences spécifiées, aux normes et règlements applicables, sauf exceptions, réserves ou dérogations énumérées dans la présente déclaration de conformité.

After testing and verification, this device satisfies all specified requirements and applicable standards and regulations apart from exceptions, reservations, or exemptions listed in this conformance certificate.

Date **LE REFERENT METROLOGIE ACOUSTIQUE**
Date PAR DELEGATION

THE ACOUSTIC METROLOGY REFERENT BY
DELEGATION

Bertrand LEROY

24/09/2018

Étude des nuisances sonores dans les ports, stratégie et plan d'action transfrontaliers

PROJET DECIBEL

“ DEPOLUTION ACOUSTIQUE DES CENTRES PORTUAIRES URBAINS ET INSULAIRES”

Comune di Olbia par l'intermédiaire de son conseiller scientifique Università degli Studi di Cagliari

- DICAAR:

Via Marengo 1, Cagliari

Axe 3 – Lot 2, projet N° 195

Composante T1 - Mise en œuvre

Activité T1.1 - Etudes de la pollution sonore dans les ports

**Produit T1.1.2 - Étude conjointe transfrontalière
(detections acoustiques pour la ville de Olbia)**

Organisation responsable: Comune di Olbia par l'intermédiaire de son conseiller scientifique Università degli Studi di Cagliari – DICAAR

Niveau de diffusion		
PU	Public	X
CO	Confidentiel, réservé aux partenaires	X

Numero della documentazione da consegnare:	[T1.1.2]
Responsabile della documentazione da consegnare:	[Prof. Ing. Paolo Fadda]
Componente:	[T1]

Auteur(s) - par ordre alphabétique		
Nom	Organisation	E-mail



Roberto Baccoli	UNICA-DICAAR	rbaccoli@unica.it
Paolo Fadda	UNICA-DICAAR	fadda@unica.it
Andrea Medda	UNICA-DICAAR	a.medda@unica.it
Luigi Serra	UNICA-DICAAR	luigi.sserra@gmail.com
Federico Sollai	UNICA-DICAAR	fsollai@unica.it

Examen des documents			
Version	Date	Modifications	
		Type de modifications	Modifié par

Résumé

1 RAPPORT D'ACTIVITÉ EXPÉRIMENTALE OLBIA 2019.	4
1.1 Introduction.....	4
1.2 Analyse de la législation actuelle.....	4
1.3 Données préliminaires	7
1.4 Sélection et vérification des points de mesure.....	8
2 PLAN DE SURVEILLANCE ACOUSTIQUE	10
2.1 Effectuer des mesures phonométriques et développer la caractérisation acoustique du climat.12	
2.2 Comment sont effectuées les mesures phonométriques.....	12
2.3 Activités de détection des flux de trafic.	15
2.4 Réalisation d'enquêtes sur le trafic et types de données.	16
3 RÉSULTATS EXPÉRIMENTAUX.....	18
3.1 Période <i>douce</i> - de 18h00 le 27 à 17h00 le 28 mars - Via Principe Umberto.	18
3.2 Période de <i>pointe</i> - de 18h le 24 à 17h le 25 août - Via Principe Umberto.	21
3.3 Comparaison entre les deux périodes.....	25
4 CONSIDÉRATIONS.....	26
5 ANNEXES	26

1 RAPPORT D'ACTIVITÉ EXPÉRIMENTALE OLBIA 2019.

1.1 Introduction

Dans le cadre de la campagne expérimentale, l'analyse acoustique environnementale de la zone portuaire a été réalisée afin d'avoir une image cognitive comprenant tous les éléments significatifs qui contribuent à la détermination des scénarios du climat acoustique et du trafic. En outre, l'analyse visait à identifier les problèmes critiques qui auraient pu survenir pendant l'exécution du plan d'enquête.

Grâce à une analyse préliminaire des données d'information pertinentes pour la description du système de transport, du système environnemental, de la planification territoriale et du contexte socio-économique et démographique, la caractérisation acoustique de la zone portuaire de la ville d'Olbia a été réalisée..

1.2 Analyse de la législation actuelle

Il existe un corpus législatif en constante évolution sur les sujets couverts par ce projet. Au niveau européen, les normes considérées sont la Directive 2002/49/CE du Parlement européen et du Conseil (relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement) et la Directive 2015/996 (relative aux méthodes communes d'évaluation du bruit conformément à la directive 2002/49/CE).

Au niveau national, la référence est la loi-cadre sur la pollution sonore (D.P.C.M. 01/03/1991 "Limites maximales d'exposition au bruit dans les environnements résidentiels et extérieurs" ; loi 26 OCTOBRE 1995 n. 447 "Loi-cadre sur la pollution sonore" ; Décret du Ministère de l'Environnement 11 Décembre 1996 "Application du critère différentiel pour les installations à cycle de production continu" ; D.P.C.M. 14/11/1997 "Détermination des valeurs limites des sources de bruit" ; Décret du Ministère de l'Environnement 16 /03/1998 "Techniques de détection et de mesure de la pollution sonore" ; D.M. 29 novembre 2000 "Critères pour l'élaboration, par les entreprises et les organismes gérant des services de transport public ou des infrastructures connexes, de plans de confinement et de réduction du bruit" ; Décret législatif n° 262 du 4 septembre 2002 "Application de la directive 2000/14/CE concernant les émissions sonores dans

l'environnement des machines et matériels destinés à être utilisés à l'extérieur " ; D. P.R. 30 mars 2004, no. 142 "Dispositions pour le confinement et la prévention de la pollution sonore provenant de la circulation des véhicules, en vertu de l'article 11 de la loi no. 447 du 26 octobre 1995 ; Circulaire du 6 septembre 2004 "Ministère de l'Environnement et de la Protection du Territoire. Interprétation sur la pollution sonore : critère différentiel et applicabilité des valeurs limites différentes ; Décret législatif n° 194 du 19 août 2005 - Application de la directive 2002/49/CE relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement ; Décret législatif n° 42 du 17 février 2017 "Dispositions relatives à l'harmonisation des législations nationales sur la pollution sonore, en vertu de l'article 19, paragraphe 2, lettres a), b), c), d), e), f) et h) de la loi n° 161 du 30 octobre 2014".

En outre, les normes UNI et ISO sur le sujet ont été prises en compte (ISO 1996-1:2003 Acoustics - Description, measurement and assessment of environmental noise - Partie 1 : Basic quantities and assessment procedures; ISO 1996-2:2017 Acoustics — Description, measurement and assessment of environmental noise; - Partie 2 : Determination of sound pressure levels; UNI ISO 9613-1:2006; Acoustique - Atténuation du bruit extérieur - Partie 1 : Calcul de l'absorption atmosphérique ; UNI ISO 9613-2:2006 Acoustique - Atténuation du bruit extérieur - Partie 2 : Méthode générale de calcul ; UNI/TR 11727 : 2018 Acoustique - Guide opérationnel pour l'information sur les émissions sonores des machines ; UNI EN ISO 3745:2017 - Acoustique - Détermination des niveaux de puissance acoustique et des niveaux d'énergie acoustique émis par les sources de bruit à partir de la pression acoustique - Méthodes de laboratoire en salles anéchoïques et semi-anéchoïques ; UNI EN ISO 11819-2:2017 - Acoustique - Mesurage de l'influence du revêtement routier sur le bruit de la circulation - Partie 2 : Méthode de mesurage du bruit de roulement au voisinage d'un pneumatique ; UNI EN 1793-1 2017 - Dispositifs de réduction du bruit du trafic routier - Méthode d'essai pour la détermination des performances acoustiques - Partie 1 : Caractéristiques intrinsèques d'absorption acoustique dans des conditions de champ diffus ; UNI EN ISO 11819-1:2004 Acoustique - Mesure de l'influence des revêtements routiers sur le bruit du trafic - Méthode statistique appliquée au trafic de transit ; UNI EN 1793-3:1999 : Dispositifs de réduction du bruit du

trafic routier - Méthode d'essai pour la détermination des performances acoustiques - Spectre normalisé du bruit du trafic ; UNI ISO 13472-1 : 2004 Acoustique - Mesure in situ du coefficient d'absorption acoustique des revêtements routiers - Méthode de la surface étendue ; UNI 11143-1:2005, "Acoustique - Méthode d'estimation de l'impact et du climat acoustique par type de source" ; Partie 1 : Généralités ; UNI 11143-2 : 2005 Acoustique - Méthode pour l'estimation de l'impact et du climat sonore par type de source - Partie 2 : Bruit routier ; UNI 11143-3:2005 Acoustique - Méthode pour l'estimation de l'impact et du climat sonore par type de source - Partie 3 : Bruit ferroviaire ; UNI 11143-5:2005 Acoustique - Méthode pour l'estimation de l'impact et du climat sonore par type de source - Partie 5 : Bruit émis par les installations de production (industrielles, artisanales, commerciales, agricoles et toute autre forme d'activité y compris les activités tertiaires) ; UNI EN 1793-2:2018 Dispositifs de réduction du bruit dû au trafic routier - Méthode d'essai pour la détermination des performances acoustiques - Partie 2 : Caractéristiques intrinsèques de l'isolation au bruit aérien dans des conditions de champ diffus ; UNI EN 1793-4:2015 Dispositifs de réduction du bruit dû au trafic routier - Méthode d'essai pour la détermination des performances acoustiques - Partie 4 : Caractéristiques intrinsèques - Valeurs de diffraction acoustique in situ ; UNI EN 1793-5 : 2016 Dispositifs de réduction du bruit dû au trafic routier - Méthode d'essai pour la détermination de la performance acoustique - Partie 5 : Caractéristiques intrinsèques - Valeurs in situ de la réflexion du son dans des conditions de champ acoustique direct ; UNI EN 1793-6:2018 Dispositifs de réduction du bruit dû au trafic routier - Méthode d'essai pour la détermination de la performance acoustique - Partie 6 : Caractéristiques intrinsèques - Valeurs in situ de l'isolation au bruit aérien dans des conditions de champ acoustique direct ; UNI/TS 11659-1:2016 Acoustique - Mesures d'atténuation du bruit - Partie 1 : Généralités ; UNI 11022:2003 Acoustique - Mesure de l'efficacité acoustique des systèmes antibruit pour les infrastructures de transport, installés dans un environnement extérieur ; UNI 11160 : 2005 Lignes directrices pour la conception, l'exécution et l'essai des systèmes antibruit pour les infrastructures de transport terrestre ; UNI EN 12354-3 : 207 Acoustique dans les bâtiments - Évaluation de la performance acoustique des bâtiments sur la base des

performances des produits - Partie 3 : Isolation acoustique contre le bruit aérien extérieur ; UNI EN 12354-4 : 2017 Acoustique dans les bâtiments - Évaluation de la performance acoustique des bâtiments sur la base des performances des produits - Partie 4 : Transmission du bruit interne vers l'extérieur ; UNI CEI ENV 13005 : 2005 Guide pour l'expression de l'incertitude de mesure ; UNI 9884 : 1997 Acoustique - Caractérisation acoustique du territoire à travers la description du bruit ambiant ; UNI 10855:1999 Acoustique - Mesurage et évaluation de la contribution acoustique des sources individuelles ; UNI EN ISO 12001:2009 Acoustique - Bruit émis par les machines et les équipements - Règles pour la rédaction et la présentation d'une procédure d'essai acoustique ; UNI/TS 11387:2010, "Acoustique - Lignes directrices pour la cartographie acoustique et la cartographie acoustique stratégique. Comment établir des cartes ; UNI/TR 11326 : 2009 Évaluation de l'incertitude des mesures et des calculs acoustiques).

1.3 Données préliminaires

Tout d'abord, la cartographie de base relative à la zone d'intérêt a été acquise par le biais du SITR (Sistema Informativo Territoriale Regionale) de la Région Sardaigne en format SHP (shape file) avec les informations géoréférencées suivantes utiles à la modélisation géométrique pour la caractérisation acoustique de la zone d'intérêt : DBMP Couche 01 - Trafic, mobilité et transport ; DBMP Couche 02 - Bâtiments et anthropisations ; DBMP Couche 06 - Végétation.

De plus, le modèle numérique de terrain (DNT) a été acquis auprès du SITR sous la forme d'une grille de points dimensionnels (structure de mailles carrées avec un pas de 10 mètres).

Afin de vérifier les destinations de la zone et la présence de zones de destination spéciales également en fonction de la vérification de la présence de récepteurs sensibles, le P.U.C. (plan urbain municipal) actuel (plan de fabrication) et le plan régional du paysage de la Sardaigne ont été consultés (et la cartographie correspondante a été acquise).



Figure 1 Extrait du Plan de Fabrication actuel

En outre, le Plan de Zonage Acoustique (approuvé par la résolution du conseil municipal n° 24 du 08/03/2016) et le P.U.M. (plan de mobilité urbaine) de la municipalité d'Olbia ont également été pris en compte.

Le cadre d'information du contexte socio-économique et démographique a été mis en œuvre avec la collecte des données ISTAT relatives à la population résidente au 1er janvier 2019.

Les données relatives aux infrastructures et aux transports ont été mises à disposition par l'Autorité du système portuaire de la mer de Sardaigne - Autorité portuaire d'Olbia Golfo Aranci, A.S.P.O (Azienda Servizi Pubblici Olbia).

En ce qui concerne l'acquisition des données météorologiques, on dispose des données acquises par l'armée de l'air près de l'aéroport d'Olbia Costa - Smeralda et par l'administration municipale grâce à une unité de contrôle installée près du port.

1.4 Sélection et vérification des points de mesure

Les points de mesure ont été identifiés et validés pour leur capacité à fournir une image représentative des niveaux de pression acoustique dans toute la zone proche du port commercial. Il a été supposé que les points de relief choisis sont ceux qui sont les plus exposés au bruit de la circulation des véhicules selon une relation directe de cause à effet. L'hypothèse a été validée par des enquêtes phénométriques préliminaires.

On considère également que les autres tronçons de route potentiellement soumis à des niveaux de pression acoustique élevés sont généralement plus éloignés des récepteurs,

mais dans des zones non touchées par des activités sensibles.

Dans ces points, la circulation est donc la principale source de bruit, puisqu'il n'y a pas de sources sonores à proximité des points pertinents qui se superposent aux sources mobiles liées au flux de véhicules.

Les activités spécifiques liées au port sont confinées et ne contribuent pas aux niveaux de bruit car les quais se trouvent à environ 1,2 km de la première intersection.

Les points de mesure phénométrique et les sections de route pour la mesure du débit des véhicules, avant de procéder systématiquement à la campagne expérimentale, ont été vérifiés pour leur aptitude à fournir des données aptes à alimenter le modèle de bruit de la circulation, tant dans la phase de développement que dans celle de validation ultérieure.

Une autre vérification a porté sur la sensibilité de l'ensemble de la chaîne de mesure à la congruence de la correspondance entre les fluctuations temporelles des émissions dues à la dynamique du flux des véhicules et les fluctuations simultanées du climat acoustique dans la zone d'intérêt. En ce sens, les points considérés devaient satisfaire à la capacité de discriminer la source d'émission entre celles qui sont attribuables à la circulation des véhicules et celles qui ne le sont pas.

2 PLAN DE SURVEILLANCE ACOUSTIQUE

Sur la base de ce qui précède, trois positions phonométriques significatives ont été identifiées, comme décrit ci-dessous.

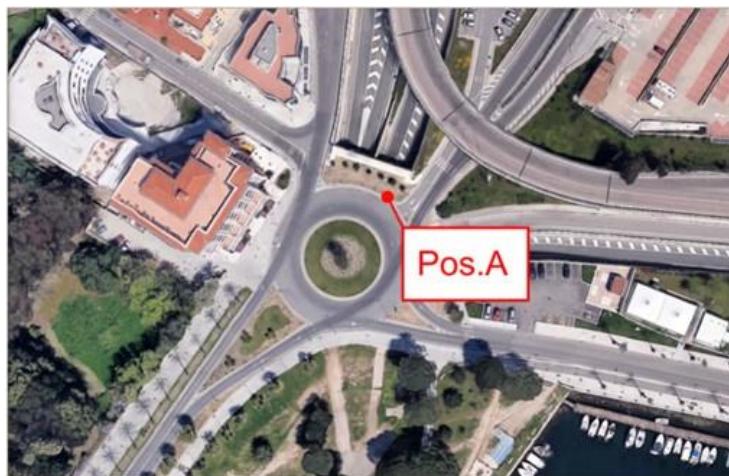
Id	Lieu	Type d'aide
Pos. A	Rond-point Sacro Cuore	Unité de contrôle fixe sur le poteau
Pos. B	Via Principe Umberto devant l'hôtel de ville	Unité de contrôle fixe sur le poteau
Pos.C	Via Genova entrée du passage souterrain de la route	Unité de contrôle fixe sur le poteau



Figure 2 Positions de l'enquête phonométrique

Les appareils de mesure ont été placés à 4 mètres au-dessus du niveau de la route. Afin de disposer d'un échantillon statistiquement représentatif des niveaux de pression acoustique, un contrôle continu a été effectué, en synchronisation avec les enquêtes sur les flux de trafic, pendant une durée de 72 heures, ce qui permet de saisir les fluctuations du niveau de pression acoustique en fonction des variations du trafic sur les 24 heures.

Voici les stations de relevé phonométrique sur des zones photographiques plus détaillées.


Rond Point Sacro Cuore

Coordonnées:
4530549.91 N
542697.09 E

Figure 3: STATION DE SONDAGE PHONOMÉTRIQUE A

Via Principe Umberto

Coordonnées
4530339.13 N
542530.94 E

Figure 4: STATION DE SONDAGE PHONOMÉTRIQUE B

STATION DE SONDAGE PHONOMÉTRIQUE C
Via Genova

Coordonnées
4530164.33 N
542339.46 E

Figure 5: STATION DE SONDAGE PHONOMÉTRIQUE C

2.1 Effectuer des mesures phonométriques et développer la caractérisation acoustique du climat.

La campagne d'acquisition a été menée du 25 au 28 mars 2019. Pour les acquisitions, des instruments de classe 1 ont été utilisés ainsi que les certificats d'étalonnage correspondants (comme prescrit par le DM 16 mars 1998 "Techniques de détection et de mesure de la pollution sonore") et en particulier le Sound Level Meter 01dB Cube et les microphones pré-polarisés 1/2' type G.R.A.S. 40CD.

Les positions fixes utilisées pour la détection du niveau sonore et du volume de trafic ont été placées dans des positions de détection acoustique orientées vers la source à une hauteur de 4 mètres, évitant en partie les anomalies et la variabilité locales dues à la fois à la géométrie et au passage de véhicules non motorisés et de piétons à proximité des points de mesure.



Figure 6: **Pos. A**



Figure 7: **Pos. B**



Figure 8: **Pos. C**

2.2 Comment sont effectuées les mesures phonométriques.

Les mesures phonométriques ont été effectuées conformément au Décret Ministériel du 16/03/1998 en ce qui concerne la position du microphone par rapport aux sources et aux récepteurs, afin d'identifier la corrélation entre le trafic automobile et le bruit, pour un temps de mesure coïncidant avec celui des mesures de trafic. Dans l'ensemble, les mesures ont commencé pour la période douce du soir du 25.03.2019 à 20.00 pour toutes les stations jusqu'à 18.00 le 28.03.2019 pour 3 TR la nuit et 3 TR le jour ; tandis que pour

la période de pointe du soir du 23.08.2019 à 13.00 pour toutes les stations jusqu'à 13.00 le 26.08.2019 pour 3 TR la nuit et 3 TR le jour.

Afin de valider les mesures, des données météorologiques relatives aux intervalles de temps des acquisitions de données sur le bruit, telles que les valeurs de précipitation, l'humidité relative, la direction et la vitesse du vent, la température, enregistrées par une unité d'acquisition à proximité des routes surveillées, ont été acquises.



Figure 9: Vitesse du vent dans les jours du 25 au 28 mars

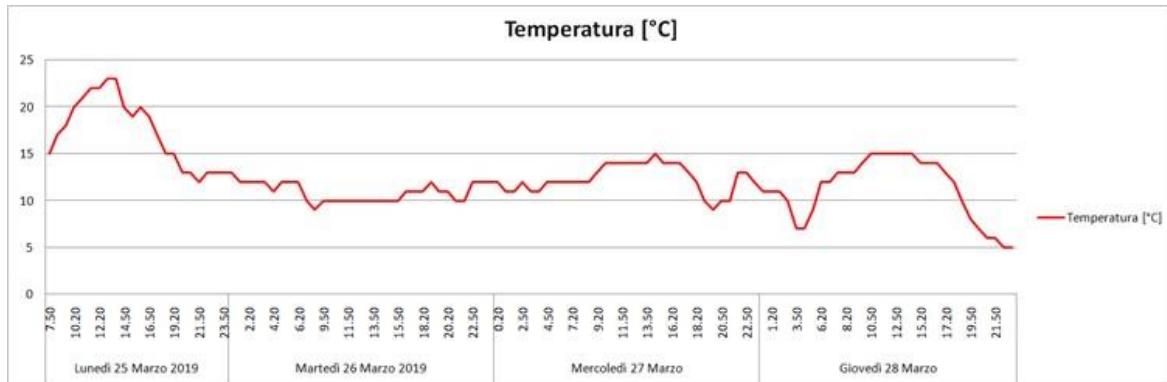


Figure 10: Évolution des températures du 25 au 28 mars.

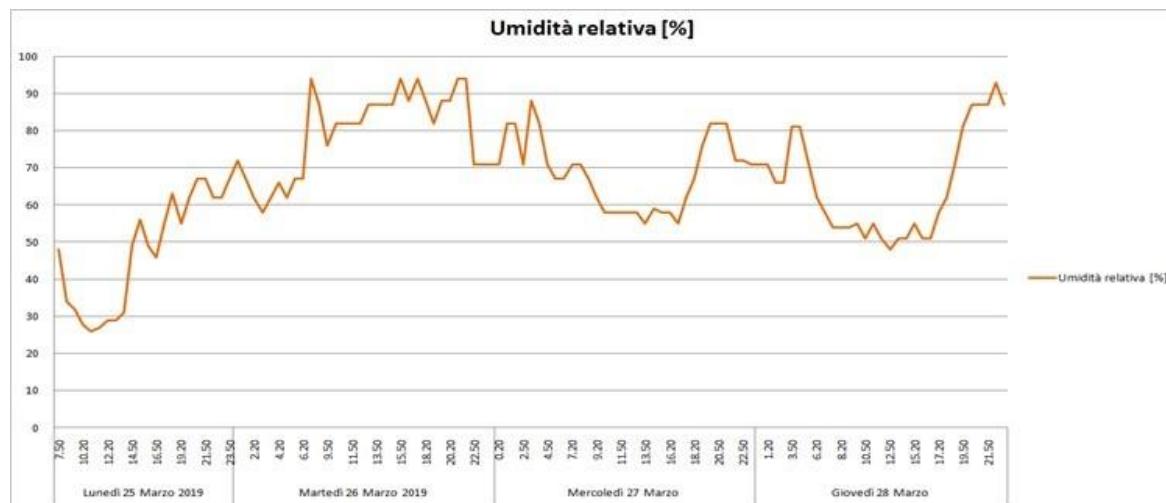


Figure 11: Évolution de l'humidité relative dans les jours du 25 au 28 mars

Les instruments de mesure ont acquis et stocké les données physiques, tant dans le domaine temporel que fréquentiel, de l'évolution dans le temps du niveau de pression acoustique selon les différentes courbes de pondération fréquentielle A, B, C et Linear (valeurs moyennes avec une base de temps de 100 ms), dans des bandes normalisées de 1/3 d'octave.

Les données acquises ont été saisies dans une base de données géoréférencées avec la référence WGS84 UTM32N.

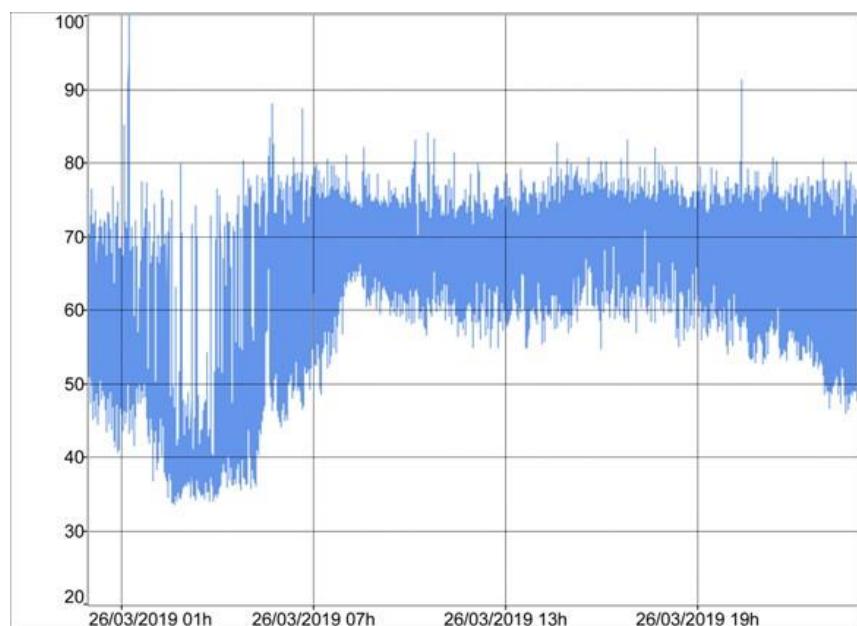


Figure 12: Niveau équivalent L_{eq}(A) station de secours B (Via Principe Umberto)

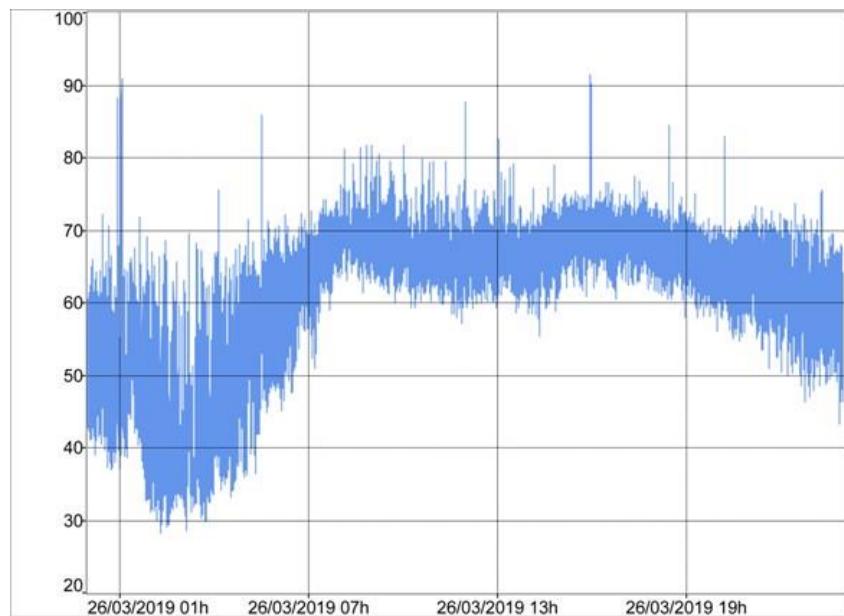


Figure 13: Niveau équivalent Leq(A) station de secours A (Rond Point Sacro Cuore)

2.3 Activités de détection des flux de trafic.

Les différentes sections ont été choisies sur la base des critères suivants :

- Section 1A: détecter les flux entrants dans la Rond Point Sacro Cuore;
- Section 1B: détecter les flux entrants dans le passage souterrain de la route en direction du sud;
- Section 1C: détecter les flux sortant du passage souterrain de la route en direction du nord;
- Section 1D: détecter les flux à l'entrée et à la sortie de la zone portuaire;
- Section 1E: détecter les flux sortants de la Rond Point Sacro Cuore;
- Section 1F: détecter les flux entrant et sortant de la zone portuaire à partir de la Rond Point Sacro Cuore;
- Section 2A: détecter les flux de trafic dans la Via Principe Umberto;
- Section 3A: détecter les flux de trafic dans la Via Genova;
- Section 3B: détecter les flux de trafic SS 125 passage supérieur
- Section 3C: détecter les flux de trafic à l'entrée et à la sortie du passage souterrain de la route.



Figure 14: Sections d'allègement des flux de trafic

La détection du passage des véhicules a été effectuée avec un balayage temporel égal à une minute, les véhicules étant répartis dans les classes suivantes:

- Classe 1 : véhicules d'une longueur comprise entre 0,0 m et 2,5 m
- Classe 2 : véhicules d'une longueur comprise entre 2,5 m et 3,5 m
- Classe 3 : véhicules d'une longueur comprise entre 3,5 m et 4,5 m
- Classe 4 : véhicules d'une longueur comprise entre 3,5 m et 4,5 m
- Classe 5: véhicules de plus de 4,5 m de long

2.4 Réalisation d'enquêtes sur le trafic et types de données.

Les activités d'enquête, menées en continu sur une période de 72 heures pour chaque période, concernaient le transit des véhicules, la détermination de leur nombre, de leur classe et de leur vitesse moyenne.

Dans l'ensemble, les enquêtes ont commencé en ce qui concerne la période douce du soir du 25.03.2019 à 20.00 pour toutes les stations jusqu'à 18.00 le 28.03.2019 pour 3 TR la nuit et 3 TR le jour ; tandis que pour la période de pointe du soir du 23.08.2019 à 13.00 pour toutes les stations jusqu'à 13.00 le 26.08.2019 pour 3 TR la nuit et 3 TR le jour.

Avec prudence, des facteurs de correction ont été appliqués aux données de télédétection acquises afin d'atténuer les erreurs instrumentales causées par les mauvaises conditions météorologiques.

Les données ont été synchronisées avec les mesures acoustiques à l'aide de systèmes NTP (Network Time Protocol)..



Figure 12. Dispositif de détection du trafic de véhicules

3 RÉSULTATS EXPÉRIMENTAUX

Vous trouverez ci-dessous les résultats du suivi centré sur la Via Principe Umberto, qui longe le front de mer sur toute sa longueur et représente la principale voie de passage et de liaison avec le centre historique de la ville, animé par de nombreuses activités commerciales et récréatives. Il y a aussi l'hôtel de ville qui accueille quotidiennement des centaines de personnes dans les différents bureaux (dont un office du tourisme très fréquenté au rez-de-chaussée).

3.1 Période *douce* - de 18h00 le 27 à 17h00 le 28 mars - Via Principe Umberto.

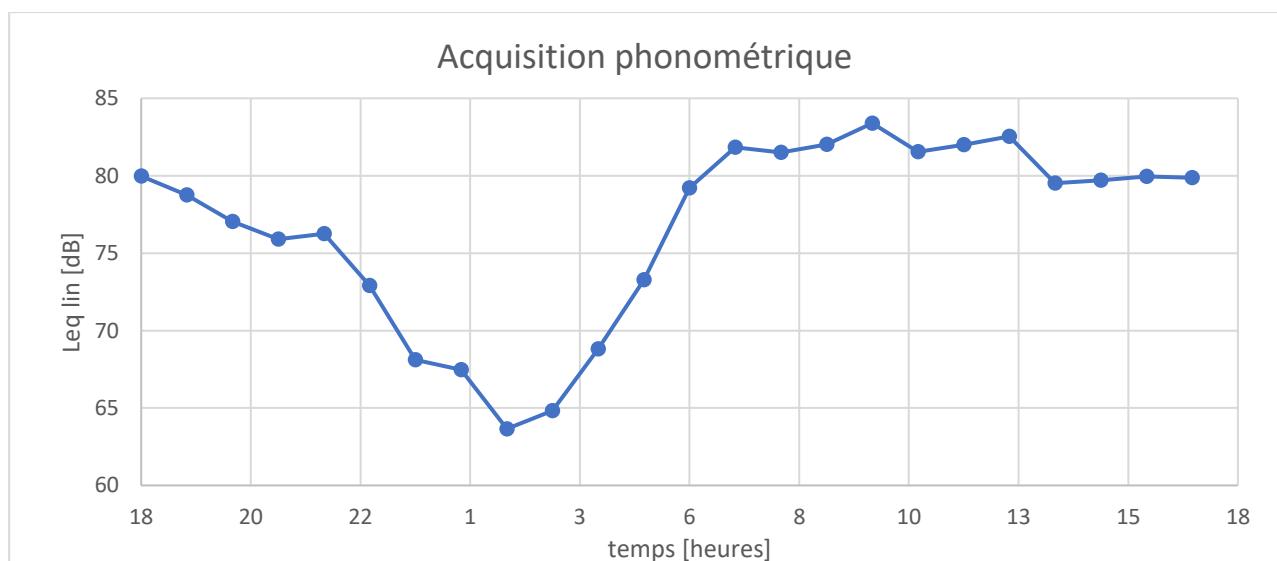


Figure 13 Tendance du Leq linéaire de 18:00 le 27 mars à 17:00 le 28 mars 2019 dans via Principe Umberto.

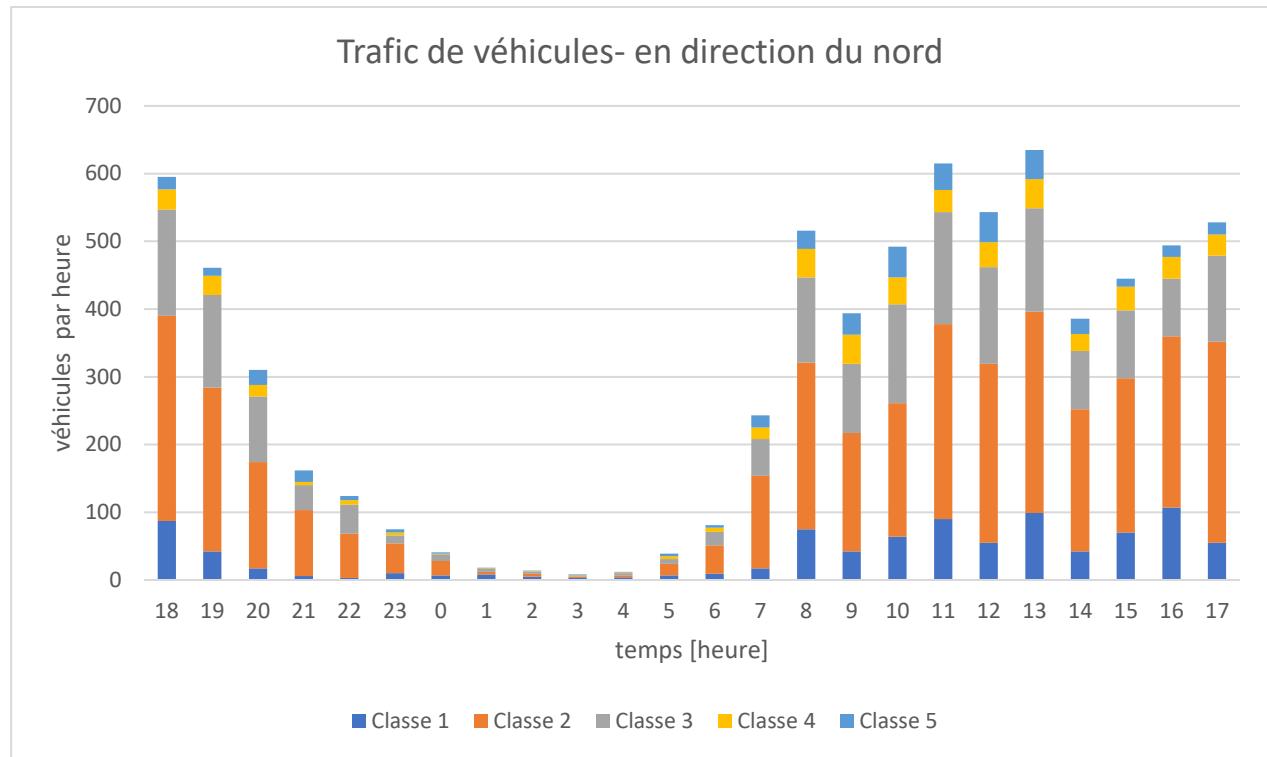


Figure 14 Tendances du trafic dans le Nord et composition des classes de 18h00 le 27 mars à 17h00 le 28 mars 2019 en via Principe Umberto.

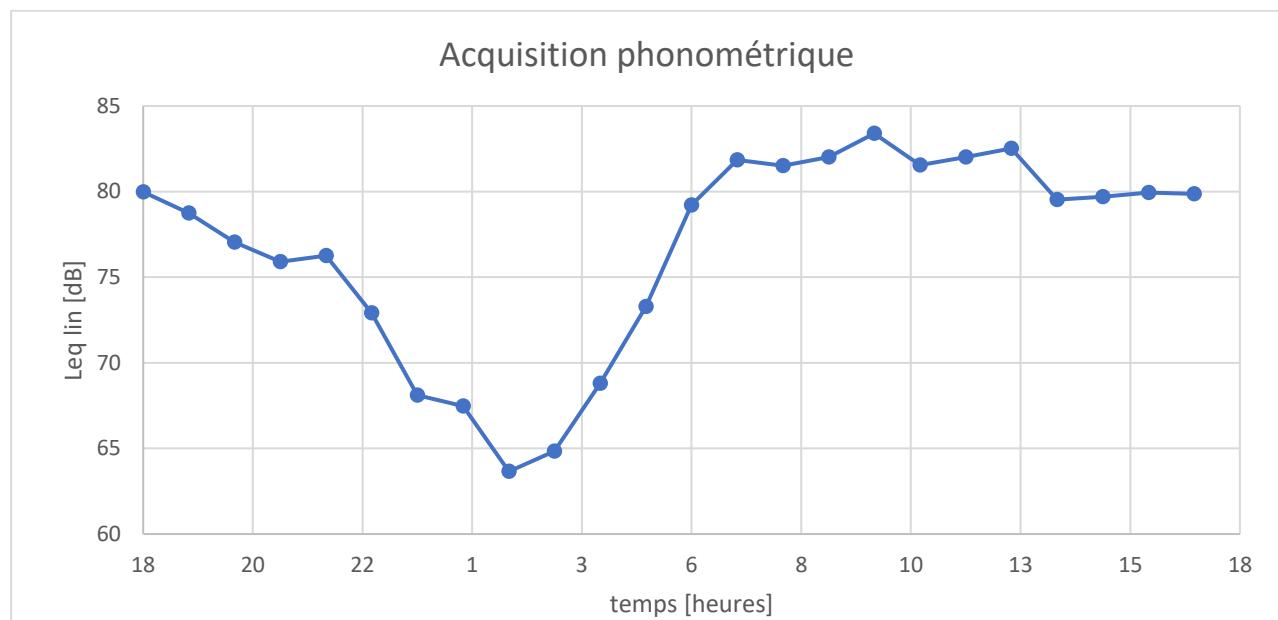


Figure 15 Tendance du Leq linéaire de 18:00 le 27 mars à 17:00 le 28 mars 2019 dans via Principe Umberto.

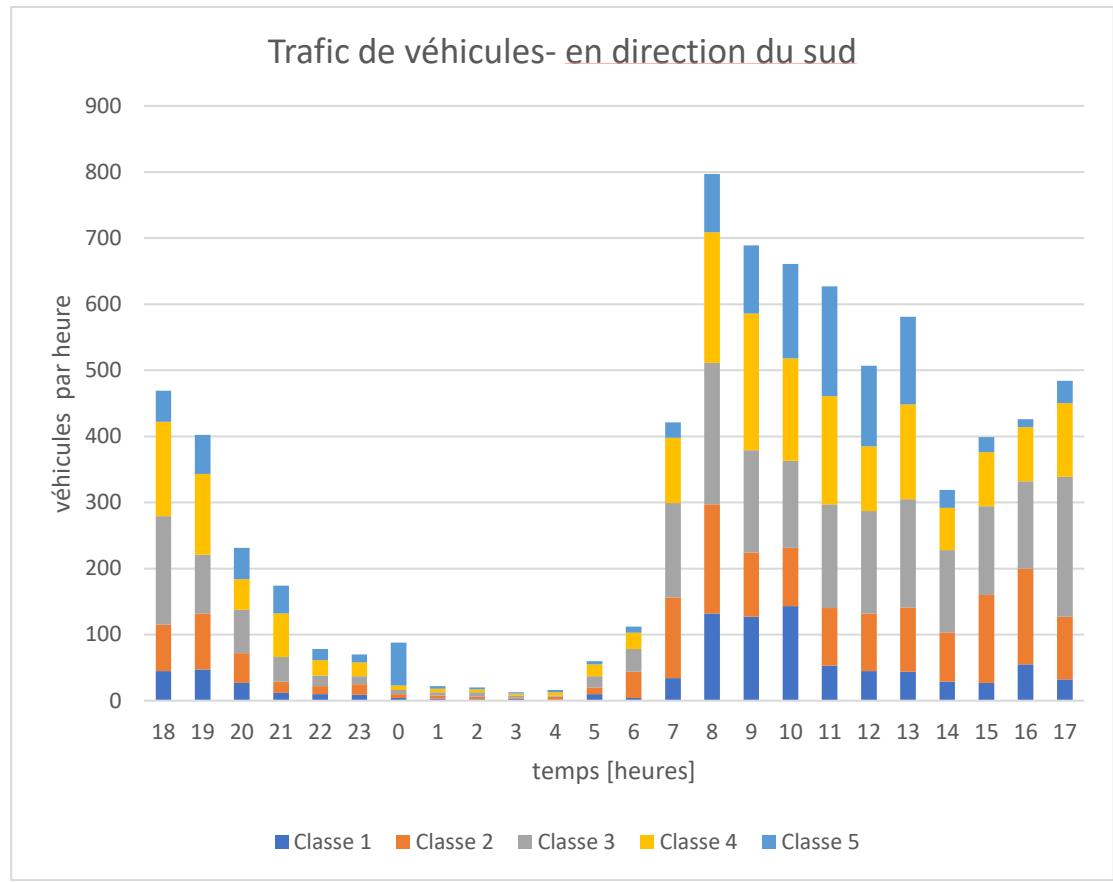


Figure 16 Tendance du trafic de véhicules en direction du sud et composition par classe de 18h00 le 27 mars à 17h00 le 28 mars 2019 dans la via Principe Umberto.

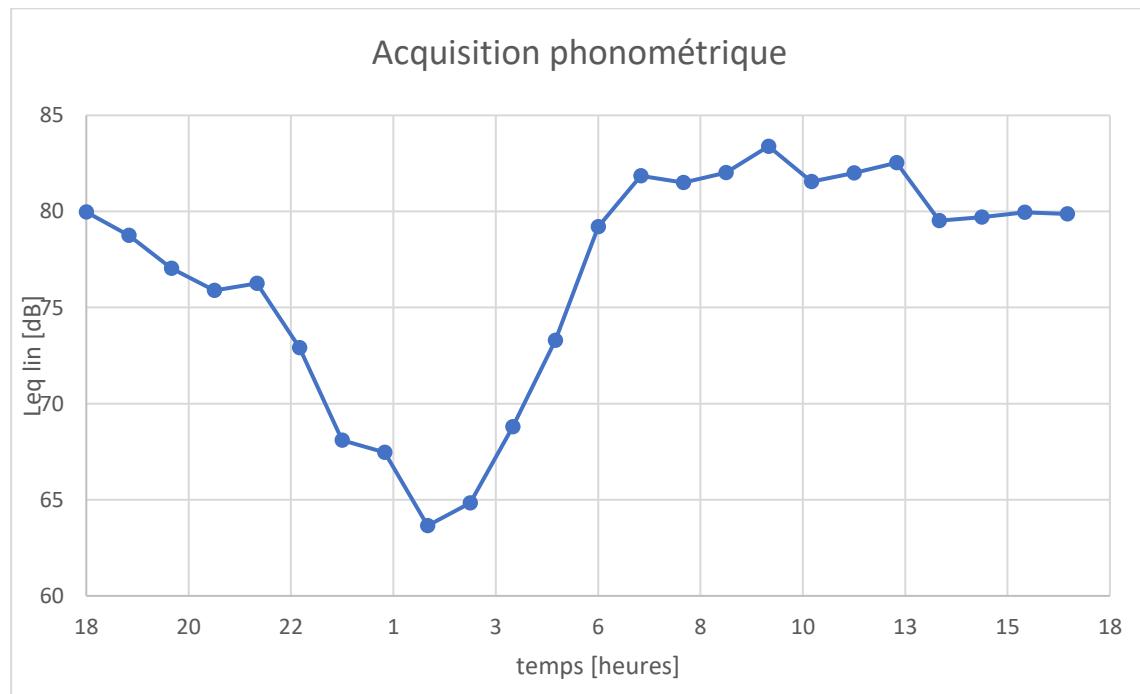


Figure 17 Tendance du Leq linéaire de 18:00 le 27 mars à 17:00 le 28 mars 2019 dans via Principe Umberto.

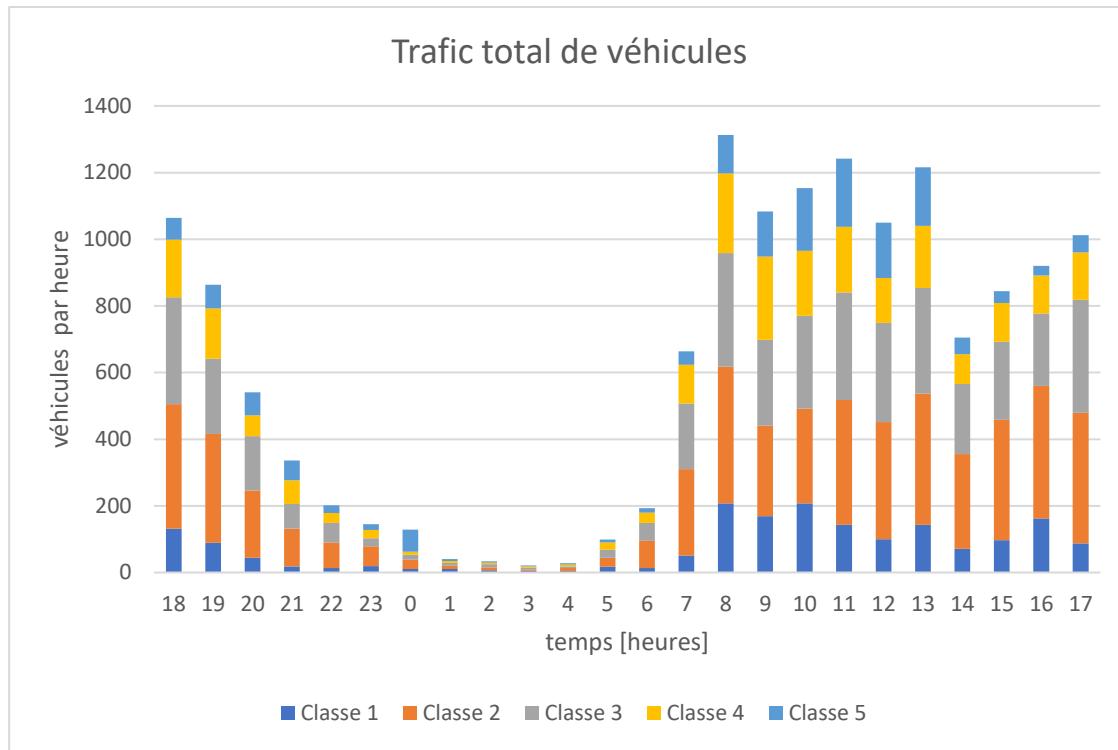


Figure 18 Performance globale du trafic automobile (dans les deux sens) et composition des classes du 27 mars à 18h00 au 28 mars 2019 à via Principe Umberto.

3.2 Période de *pointe* - de 18h le 24 à 17h le 25 août - Via Principe Umberto.

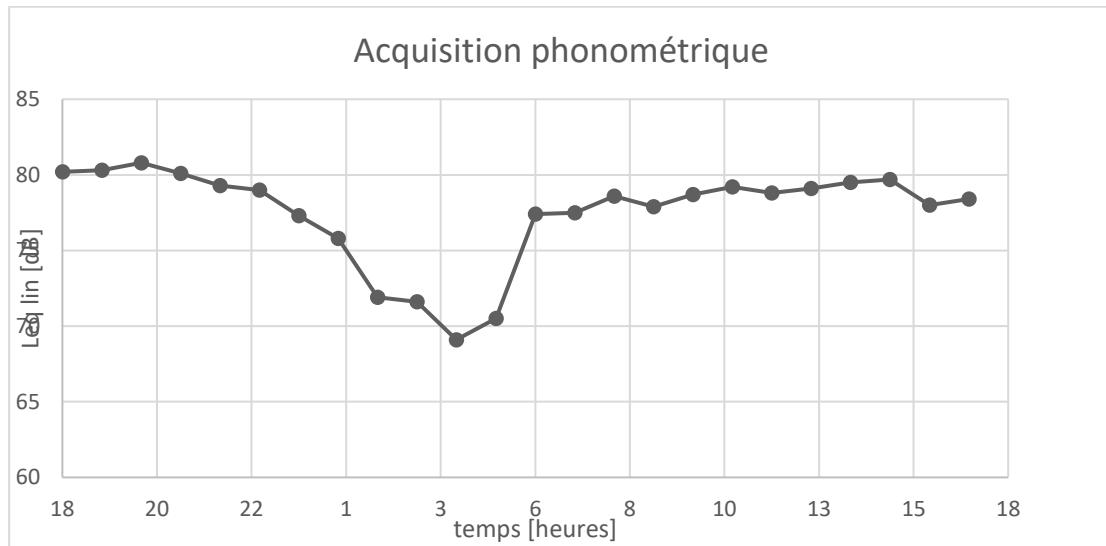


Figure 19 Représentation de Linear Leq de 18h00 le 24 août à 17h00 le 25 août 2019 à via Principe Umberto.

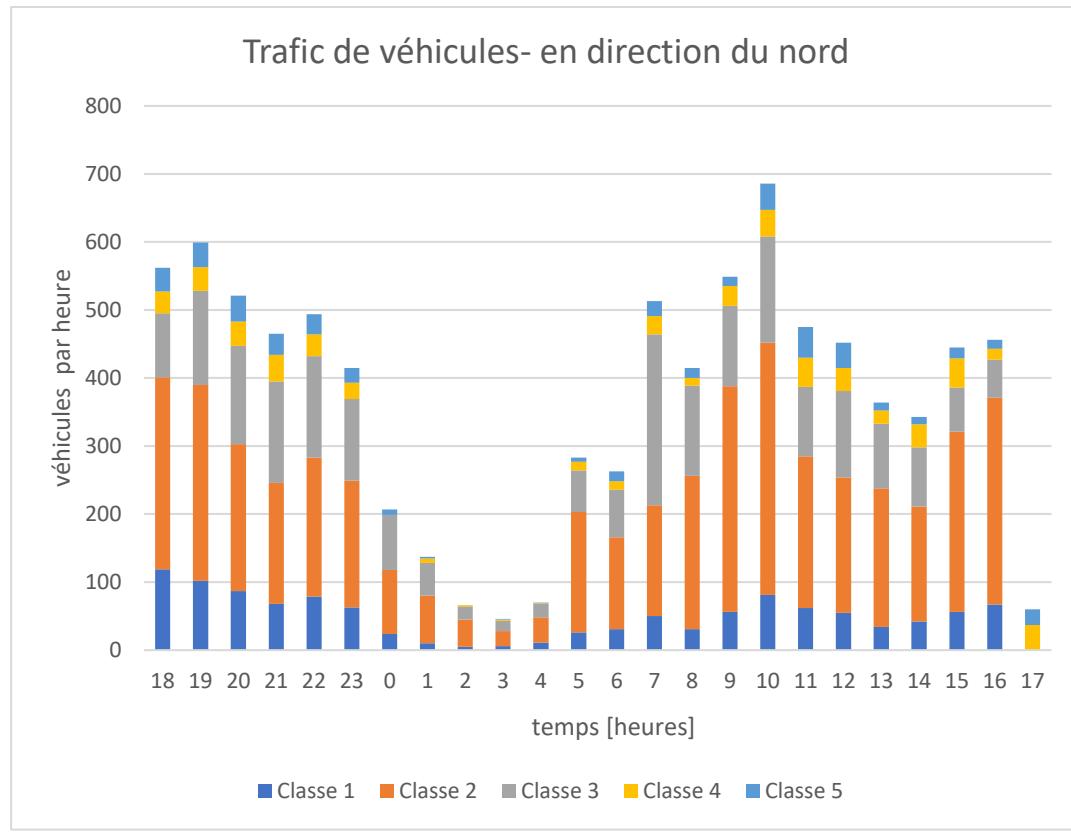


Figure 20 Tendances du trafic dans le nord et composition des classes de 18h00 le 24 août à 17h00 le 25 août 2019 à via Principe Umberto..

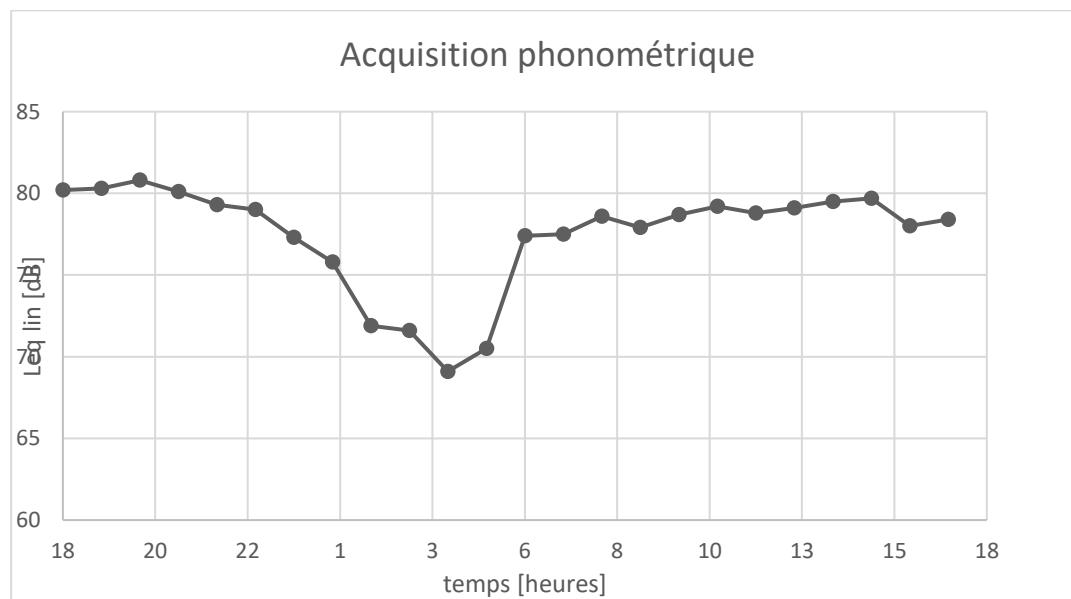


Figure 21 Représentation de Linear Leq de 18h00 le 24 août à 17h00 le 25 août 2019 à via Principe Umberto.

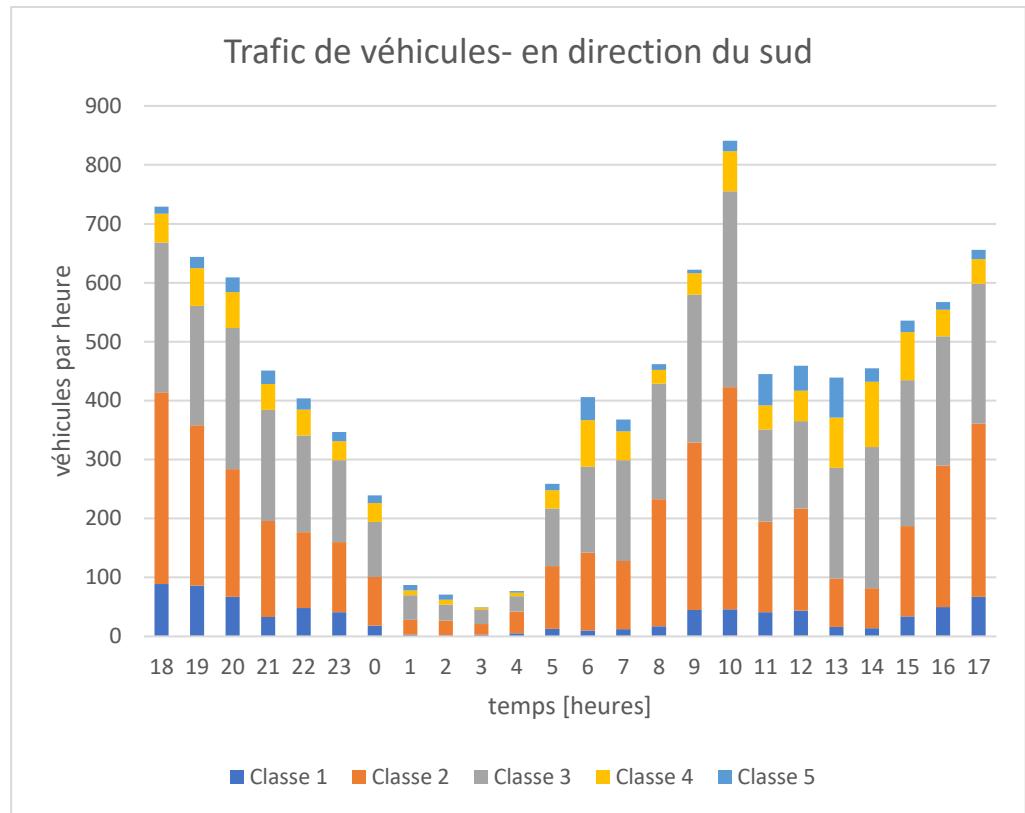


Figure 22 Évolution du trafic automobile dans le sens sud et composition des classes de véhicules de 18h00 le 24 août à 17h00 le 25 août 2019 à Via Principe Umberto.

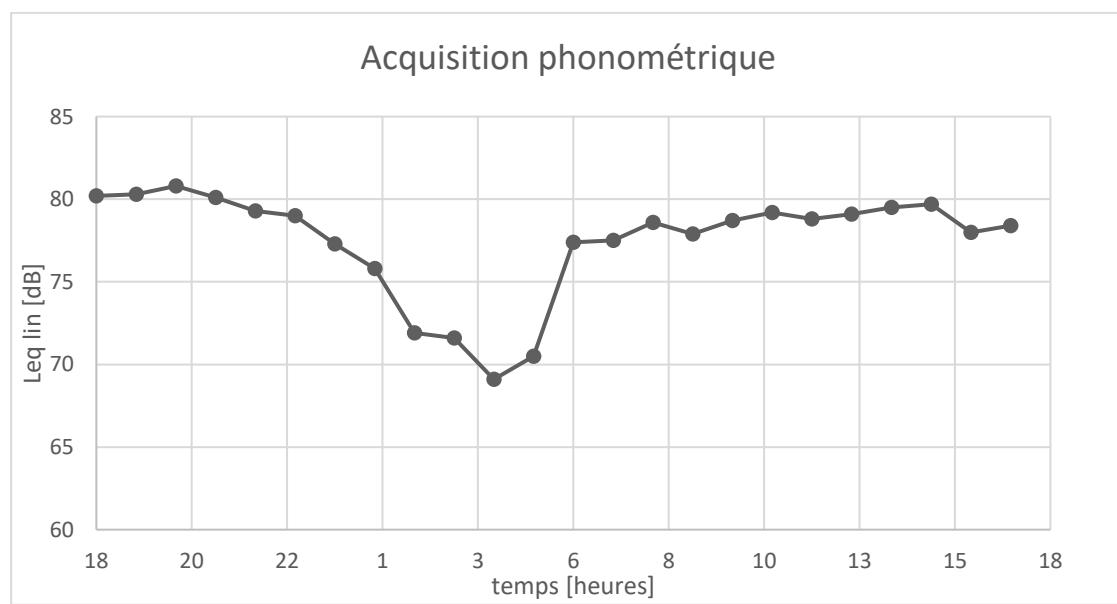


Figure 23 Représentation de Linear Leq de 18h00 le 24 août à 17h00 le 25 août 2019 à via Principe Umberto.

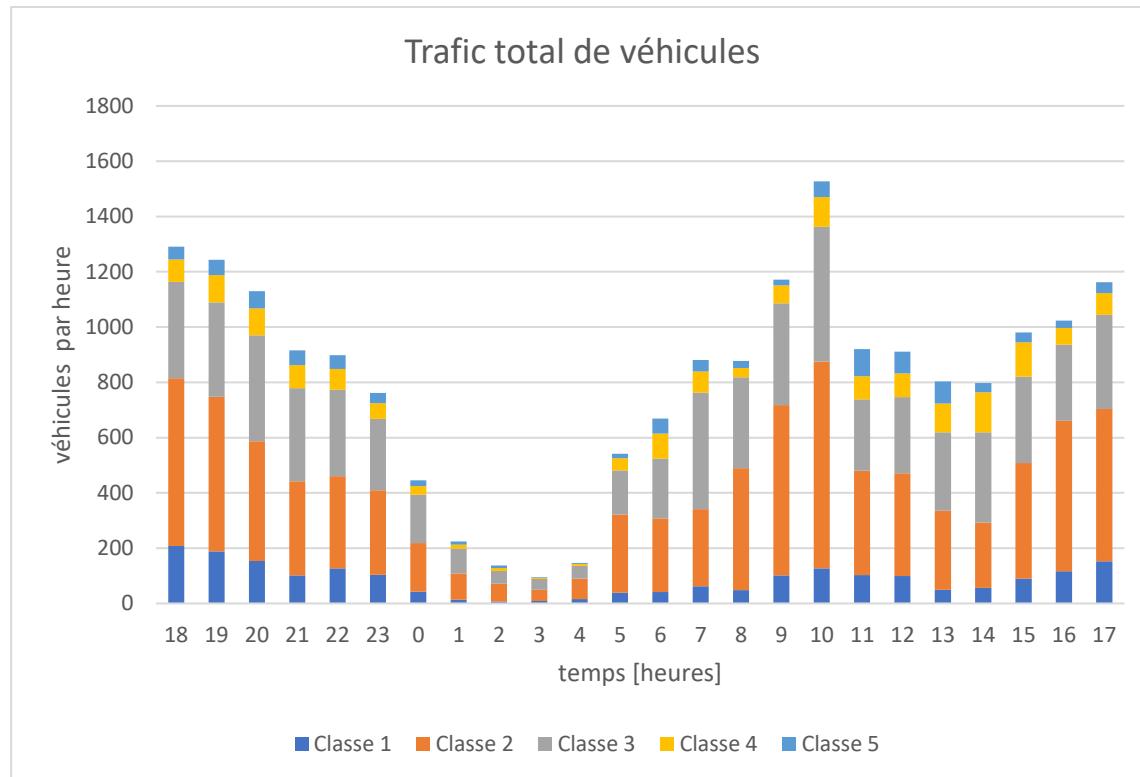


Figure 24 Performance globale de la circulation des véhicules (dans les deux sens) et composition des classes de 18h00 le 24 août à 17h00 le 25 août 2019 en via Principe Umberto.

3.3 Comparaison entre les deux périodes

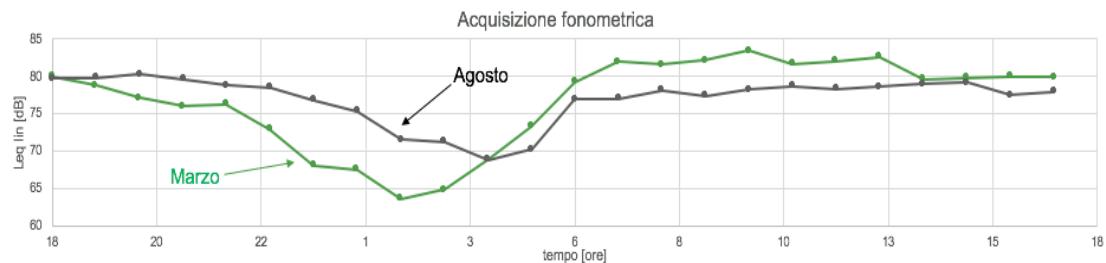
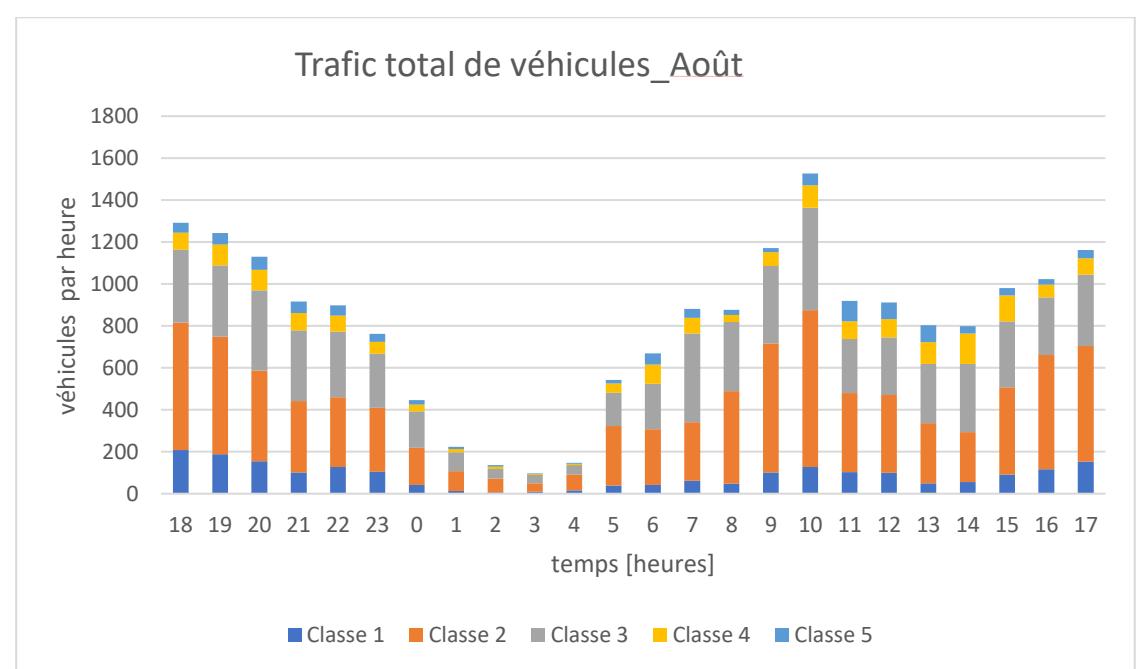
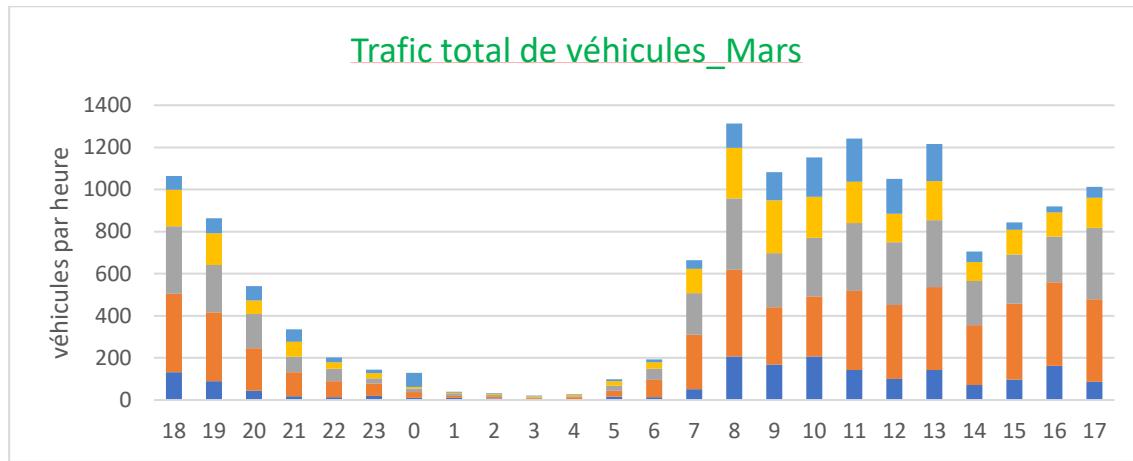


Figure 25 Comparison de l'évolution du Leq linéaire en via Principe Umberto au cours des deux périodes considérées, déjà présentée séparément dans les figures 13 et 19.



4 CONSIDÉRATIONS

La comparaison entre l'évolution du niveau de pression acoustique et les enquêtes de trafic correspondantes fait apparaître une corrélation de cause à effet entre ces deux quantités. Tout d'abord, il convient de noter que la composition du trafic de véhicules affecte également le niveau de bruit. Cependant, un modèle analytique ou prédictif heuristique peut prédire avec précision le niveau de pression acoustique produit par une composition donnée du trafic automobile.

En outre, en comparant les tendances du trafic automobile et du bruit sur les deux périodes considérées, on peut observer une répartition différente sur les heures de la journée et une composition différente du trafic automobile..

5 ANNEXES

Les certificats d'étalonnage et la documentation métrologique connexe de l'équipement utilisé pour l'acquisition de données phonométriques sont joints au présent rapport.

Calibration Chart

½" Prepolarized Free-Field Microphone
Type 4OCD

Microphone Type 4OCD:

Serial No. 287932

Calibration Date:

15. Feb 2018

Operator:

Pec

Environmental Calibration Conditions:

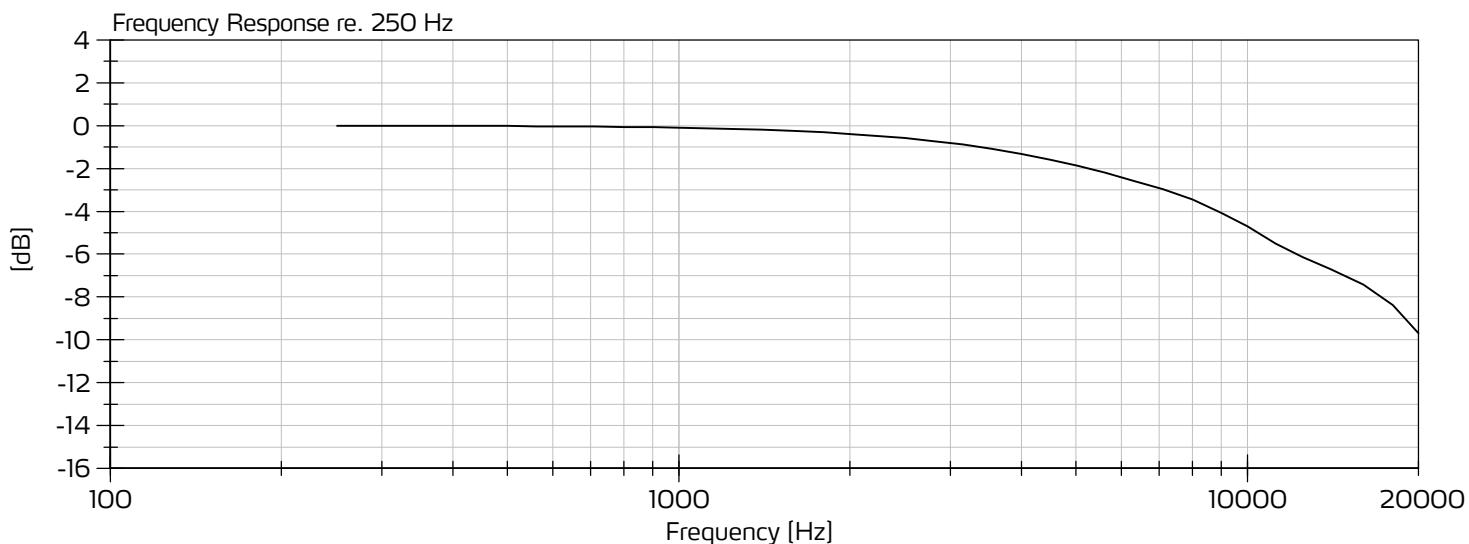
Temperature: 22 °C
Relative humidity: 26 %
Barometric pressure: 1010 hPa

Open Circuit Sensitivity

The calibration is performed by comparison with a Reference Microphone Cartridge Type 4OAG and is traceable to the National Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Germany.

The stated sensitivity for the microphone cartridge is the open circuit sensitivity. When used with a typical preamplifier, like the G.R.A.S. Type 26AH, the sensitivity will be 0.2 dB lower.

Test Frequency [Hz]	Measured Level [mV/Pa]	Measured Level [dB re. 1V/Pa]	Uncertainty [dB]
250	46.94	-26.57	±0.08



Frequency response

The graph shows the pressure frequency response of the microphone.

The response is recorded by electrostatic actuator and is measured relative to 250 Hz.

(See back for free-field correction to fulfill IEC 61672)

**½" Prepolarized Free-Field
Microphone
Type 4OCD**

Serial No. 287932

Calibration Chart

½" Prepolarized Free-Field Microphone Type 40CD

Frequency (Hz)	Free Field Correction with rain protection grid (dB)			Free
Field Correction when used with RAO208 (dB)				
	0° incidence	90° incidence	0° incidence	90° incidence
1000	-0.1	0	0.1	0
1060	-0.1	0	0.1	0
1120	-0.1	0.1	0	0
1180	-0.1	0.1	-0.1	0.1
1250	-0.2	0.2	-0.1	0.1
1320	-0.2	0.2	-0.2	0.2
1400	-0.2	0.2	-0.2	0.3
1500	-0.2	0.2	-0.3	0.2
1600	-0.3	0.2	-0.3	0.1
1700	-0.3	0.2	-0.4	0.1
1800	-0.3	0.3	-0.4	0.2
1900	-0.3	0.4	-0.4	0.4
2000	-0.3	0.5	-0.5	0.5
2120	-0.3	0.6	-0.5	0.6
2240	-0.3	0.6	-0.5	0.6
2360	-0.3	0.5	-0.5	0.6
2500	-0.4	0.5	-0.5	0.5
2650	-0.4	0.5	-0.5	0.5
2800	-0.4	0.5	-0.5	0.4
3000	-0.4	0.5	-0.5	0.4
3150	-0.4	0.5	-0.5	0.5
3350	-0.4	0.6	-0.5	0.5
3550	-0.4	0.7	-0.6	0.6
3750	-0.4	0.9	-0.6	0.6
4000	-0.4	1	-0.7	0.7
4250	-0.5	1.1	-0.8	0.7
4500	-0.5	1.3	-1	0.8
4750	-0.6	1.5	-1.1	0.8
5000	-0.6	1.7	-1.3	0.9
5300	-0.7	1.9	-1.6	0.9
5600	-0.8	2.1	-1.9	0.9
6000	-0.9	2.2	-2.3	0.9
6300	-1.1	2.4	-2.7	0.8
6700	-1.2	2.4	-3.1	0.6
7100	-1.4	2.4	-3.6	0.3
7500	-1.7	2.3	-4	-0.1
8000	-1.9	2.3	-4.4	-0.6
8500	-2.2	2.3	-4.7	-1
9000	-2.5	2.3	-4.8	-1.2
9500	-2.7	2.4	-4.7	-1
10000	-2.9	2.7	-4.5	-0.5
10600	-3.1	2.9	-3.9	0.4
11200	-3.3	3	-3.1	1.7
11800	-3.4	3	-2.1	3
12500	-3.4	3	-0.6	3
13200	-3.2	3	0.9	3

Calibration Chart

½" Prepolarized Free-Field Microphone

Type 4OCD

Microphone Type 4OCD: Serial No. 292358

Calibration Date: 29. June 2017
Operator: Pec

Open Circuit Sensitivity

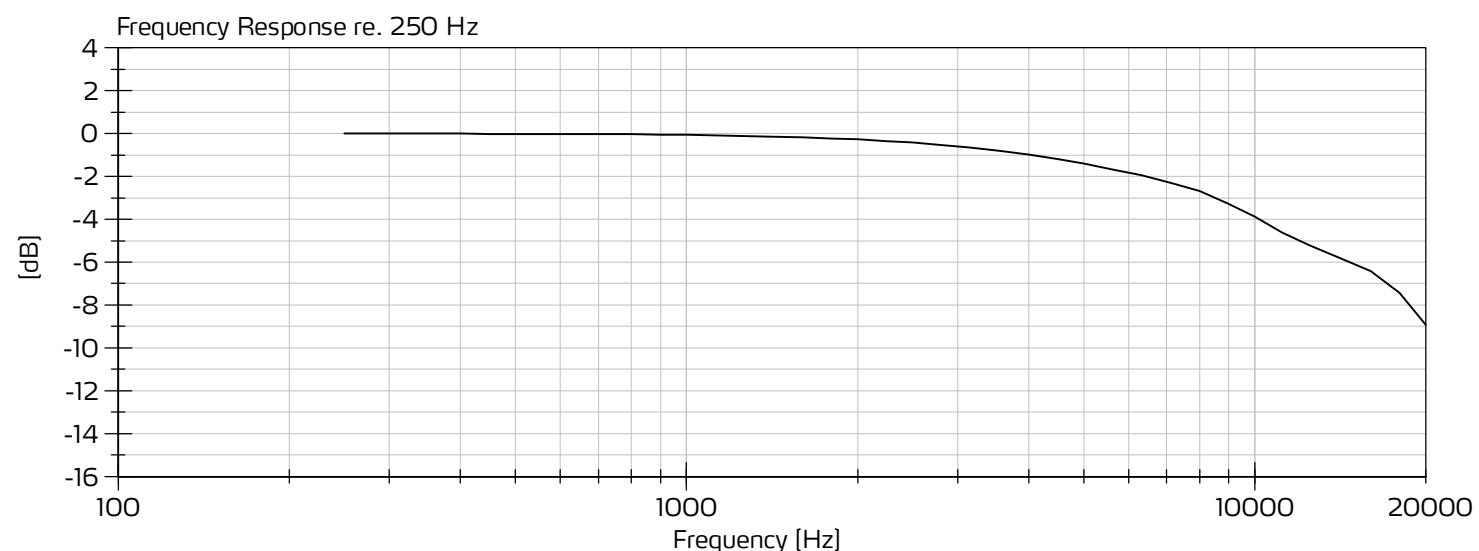
The calibration is performed by comparison with a Reference Microphone Cartridge Type 4OAG and is traceable to the National Physical Laboratory, UK.

The stated sensitivity for the microphone cartridge is the open circuit sensitivity. When used with a typical preamplifier, like the G.R.A.S. Type 26AH, the sensitivity will be 0.2 dB lower.

Environmental Calibration Conditions:

Temperature: 24 °C
Relative humidity: 43 %
Barometric pressure: 992 hPa

Test Frequency [Hz]	Measured Level [mV/Pa]	Measured Level [dB re. 1V/Pa]	Uncertainty [dB]
250	48.75	-26.24	±0.08



½" Prepolarized Free-Field Microphone
Type 4OCD

Serial No. 292358

Frequency response

The graph shows the pressure frequency response of the microphone.

The response is recorded by electrostatic actuator and is measured relative to 250 Hz.

(See back for free-field correction to fulfill IEC 61672)

Calibration Chart

½" Prepolarized Free-Field Microphone

Type 40CD

Frequency (Hz)	Free Field Correction with rain protection grid (dB)		Free Field Correction when used with RAO208 (dB)	
	0° incidence	90° incidence	0° incidence	90° incidence
1000	-0.1	0	0.1	0
1060	-0.1	0	0.1	0
1120	-0.1	0.1	0	0
1180	-0.1	0.1	-0.1	0.1
1250	-0.2	0.2	-0.1	0.1
1320	-0.2	0.2	-0.2	0.2
1400	-0.2	0.2	-0.2	0.3
1500	-0.2	0.2	-0.3	0.2
1600	-0.3	0.2	-0.3	0.1
1700	-0.3	0.2	-0.4	0.1
1800	-0.3	0.3	-0.4	0.2
1900	-0.3	0.4	-0.4	0.4
2000	-0.3	0.5	-0.5	0.5
2120	-0.3	0.6	-0.5	0.6
2240	-0.3	0.6	-0.5	0.6
2360	-0.3	0.5	-0.5	0.6
2500	-0.4	0.5	-0.5	0.5
2650	-0.4	0.5	-0.5	0.5
2800	-0.4	0.5	-0.5	0.4
3000	-0.4	0.5	-0.5	0.4
3150	-0.4	0.5	-0.5	0.5
3350	-0.4	0.6	-0.5	0.5
3550	-0.4	0.7	-0.6	0.6
3750	-0.4	0.9	-0.6	0.6
4000	-0.4	1	-0.7	0.7
4250	-0.5	1.1	-0.8	0.7
4500	-0.5	1.3	-1	0.8
4750	-0.6	1.5	-1.1	0.8
5000	-0.6	1.7	-1.3	0.9
5300	-0.7	1.9	-1.6	0.9
5600	-0.8	2.1	-1.9	0.9
6000	-0.9	2.2	-2.3	0.9
6300	-1.1	2.4	-2.7	0.8
6700	-1.2	2.4	-3.1	0.6
7100	-1.4	2.4	-3.6	0.3
7500	-1.7	2.3	-4	-0.1
8000	-1.9	2.3	-4.4	-0.6
8500	-2.2	2.3	-4.7	-1
9000	-2.5	2.3	-4.8	-1.2
9500	-2.7	2.4	-4.7	-1
10000	-2.9	2.7	-4.5	-0.5
10600	-3.1	2.9	-3.9	0.4
11200	-3.3	3	-3.1	1.7
11800	-3.4	3	-2.1	3
12500	-3.4	3	-0.6	3
13200	-3.2	3	0.9	3
14000	-2.9	3	2.4	3
15000	-2.4	3	3	3
16000	-1.6	3	3	3
17000	-0.6	3	3	3
18000	0.4	3	3	3
19000	1.4	3	3	3
20000	2.3	3	3	3

Calibration Chart

½" Prepolarized Free-Field Microphone
Type 4OCD

Microphone Type 4OCD:

Serial No. 331865

Calibration Date:

06. Sept 2018

Operator:

IL

Environmental Calibration Conditions:

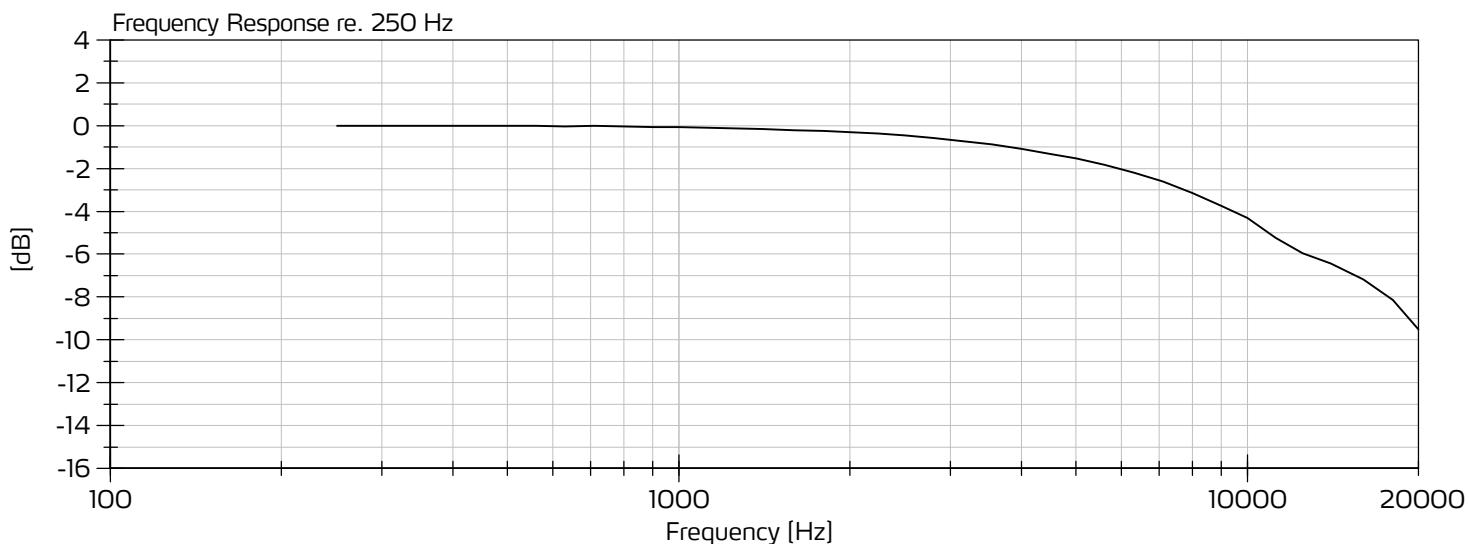
Temperature: 23 °C
Relative humidity: 52 %
Barometric pressure: 1012 hPa

Open Circuit Sensitivity

The calibration is performed by comparison with a Reference Microphone Cartridge Type 4OAG and is traceable to the National Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Germany.

The stated sensitivity for the microphone cartridge is the open circuit sensitivity. When used with a typical preamplifier, like the G.R.A.S. Type 26AH, the sensitivity will be 0.2 dB lower.

Test Frequency [Hz]	Measured Level [mV/Pa]	Measured Level [dB re. 1V/Pa]	Uncertainty [dB]
250	52.88	-25.53	±0.08



Frequency response

The graph shows the pressure frequency response of the microphone.

The response is recorded by electrostatic actuator and is measured relative to 250 Hz.

(See back for free-field correction to fulfill IEC 61672)

**½" Prepolarized Free-Field
Microphone
Type 4OCD**

Serial No. 331865

Calibration Chart

½" Prepolarized Free-Field Microphone

Type 40CD

Frequency (Hz)	Free Field Correction with rain protection grid (dB)		Free Field Correction when used with RAO208 (dB)	
	0° incidence	90° incidence	0° incidence	90° incidence
1000	-0.1	0	0.1	0
1060	-0.1	0	0.1	0
1120	-0.1	0.1	0	0
1180	-0.1	0.1	-0.1	0.1
1250	-0.2	0.2	-0.1	0.1
1320	-0.2	0.2	-0.2	0.2
1400	-0.2	0.2	-0.2	0.3
1500	-0.2	0.2	-0.3	0.2
1600	-0.3	0.2	-0.3	0.1
1700	-0.3	0.2	-0.4	0.1
1800	-0.3	0.3	-0.4	0.2
1900	-0.3	0.4	-0.4	0.4
2000	-0.3	0.5	-0.5	0.5
2120	-0.3	0.6	-0.5	0.6
2240	-0.3	0.6	-0.5	0.6
2360	-0.3	0.5	-0.5	0.6
2500	-0.4	0.5	-0.5	0.5
2650	-0.4	0.5	-0.5	0.5
2800	-0.4	0.5	-0.5	0.4
3000	-0.4	0.5	-0.5	0.4
3150	-0.4	0.5	-0.5	0.5
3350	-0.4	0.6	-0.5	0.5
3550	-0.4	0.7	-0.6	0.6
3750	-0.4	0.9	-0.6	0.6
4000	-0.4	1	-0.7	0.7
4250	-0.5	1.1	-0.8	0.7
4500	-0.5	1.3	-1	0.8
4750	-0.6	1.5	-1.1	0.8
5000	-0.6	1.7	-1.3	0.9
5300	-0.7	1.9	-1.6	0.9
5600	-0.8	2.1	-1.9	0.9
6000	-0.9	2.2	-2.3	0.9
6300	-1.1	2.4	-2.7	0.8
6700	-1.2	2.4	-3.1	0.6
7100	-1.4	2.4	-3.6	0.3
7500	-1.7	2.3	-4	-0.1
8000	-1.9	2.3	-4.4	-0.6
8500	-2.2	2.3	-4.7	-1
9000	-2.5	2.3	-4.8	-1.2
9500	-2.7	2.4	-4.7	-1
10000	-2.9	2.7	-4.5	-0.5
10600	-3.1	2.9	-3.9	0.4
11200	-3.3	3	-3.1	1.7
11800	-3.4	3	-2.1	3
12500	-3.4	3	-0.6	3
13200	-3.2	3	0.9	3
14000	-2.9	3	2.4	3
15000	-2.4	3	3	3
16000	-1.6	3	3	3
17000	-0.6	3	3	3
18000	0.4	3	3	3
19000	1.4	3	3	3
20000	2.3	3	3	3



Documentation Métrologique Metrological documentation

CUBE 11451

Date d'émission : **24/09/2018**
Date of issue :

Référence Document : NOT1536
Nom : Documentation métrologique - *Metrological documentation FRGB*

www.acoemgroup.com
support@acoemgroup.com

TABLE DES MATIERES *TABLE OF CONTENT*

Chapitre 1.	Constat de vérification <i>Verification certificate</i>	5
Chapitre 2.	Certificat d'étalonnage <i>Calibration certificate</i>	9
Chapitre 3.	Certificat de conformité <i>Conformity certificate</i>	15

Chapitre 1.

CONSTAT DE VERIFICATION

VERIFICATION CERTIFICATE

CV-DTE-L-18-PVE-61258

DELIVRE PAR :
ISSUED BY :

ACOEM
Service Métrologie

69760 LIMONEST
France

INSTRUMENT VERIFIE
VERIFIED INSTRUMENT

Désignation : **Sonomètre Intégrateur-Moyenneur**
Integrating-Averaging Sound Level Meter

Constructeur : **01dB**
Manufacturer :

Type : **CUBE** N° de serie : **11451**
Type : *Serial number :*

N° d'identification :
Identification number

Date d'émission : **24/09/2018**
Date of issue :

Ce constat comprend **5** pages
This certificate includes **5** *pages*

LE RESPONSABLE METROLOGIQUE
DU LABORATOIRE
HEAD OF THE METROLOGY LAB

DTE-L-18-PVE-61258

François MAGAND

LA REPRODUCTION DE CE CONSTAT N'EST AUTORISEE
QUE SOUS LA FORME DE FAC-SIMILE PHOTOGRAPHIQUE INTEGRAL

THIS CERTIFICATE REPORT MAY NOT BE REPRODUCED OTHER
THAN IN FULL BY PHOTOGRAPHIC PROCESS

CE DOCUMENT NE PEUT PAS ETRE UTILISE EN LIEU
ET PLACE D'UN CERTIFICAT D'ETALONNAGE. CE DOCUMENT
EST REALISE SUivant LES RECOMMANDATIONS DU
FASCICULE DE DOCUMENTATION X 07-011.

THIS DOCUMENT CAN'T BE USED AS CALIBRATION
CERTIFICATE. IT IS COMPLIANT WITH THE X 07-011 STANDARD
RECOMMENDATIONS.

IDENTIFICATION :*IDENTIFICATION:*

	Sonomètre <i>Sound level meter</i>	Préamplificateur <i>Preamplifier</i>	Microphone <i>Microphone</i>
Constructeur : <i>Manufacturer</i>	01dB	01dB	GRAS
Type : <i>Type</i>	CUBE	PRE22	40CD
Numéro de série : <i>Serial number</i>	11451	1707255	287932

PROGRAMME DE VERIFICATION :*VERIFICATION PROGRAM:*

Ce sonomètre a été vérifié sur les caractéristiques suivantes:

- Linéarité
- Pondérations fréquentielles A-B-C-Z
- Bruit de fond
- Filtre 1/1 et 1/3 octave

This sound level meter has been verified for the following characteristics:

- Linearity
- A-B-C-Z Weighting
- Background noise
- 1/1 and 1/3 Octave filter

METHODE DE VERIFICATION :*VERIFICATION METHOD:*

L'appareil est vérifié dans une salle climatisée. Les caractéristiques sont vérifiées étalonnées avec un multimètre et un générateur étalonnés en amplitude et en fréquence. Des corrections constructeurs sont appliquées pour prendre en compte les effets des accessoires et du boîtier selon la norme IEC 61672-3

The instrument is verified in an air conditioned room. The other characteristics are verified with a multimeter and a generator calibrated in amplitude and in frequency. Some manufacturer's corrections are applied to take the acoustical effects from the case of the sound level meter and his accessories into account (IEC 61672-3).

CONDITIONS DE VERIFICATION :*VERIFICATION CONDITIONS:*

Date de l'étalonnage : . 24 - 9 - 2018 .
Date of Calibration (french format)

Nom de l'opérateur : Quentin Dufournet
Operator Name

Instruction d'étalonnage : P118-NOT-01
Calibration instruction

Pression atmosphérique : 99,33 kPa
Static pressure

Température : 22,4 °C
Temperature

Taux d'humidité relative : 44,9 %HR
Relative humidity

MOYENS DE MESURE UTILISES POUR LA VERIFICATION :*INSTRUMENTS USED FOR VERIFICATION:*

Désignation	Constructeur	Type	N° de série	N° d'identification
Designation	Manufacturer	Type	Serial number	Identification number
Générateur de fonction / Waveform generator	Helwet-Packard	HP 33120 A	US36028745	APM 1163
Boite à décades / Decade box	01dB-Metrvib	OUT1694	1605202	APM 5541
Calibreur acoustique / Calibrator	01dB-Metrvib	CAL21	50441936	APM 1398

Tous les moyens de mesure utilisés sont raccordés aux étalons de référence de la société Acoem. Les étalons de référence de la société Acoem sont raccordés aux étalons nationaux par un étalonnage COFRAC. La liste de ces étalons est disponible sur simple demande auprès du responsable métrologique du laboratoire.

All the measuring instruments are linked to the Acoem reference standards. Acoem reference standards are linked to national standards by a COFRAC calibration. The reference standards list is available on simple request to the head of the Metrology Lab.

RESULTATS :*RESULTS:*

Le jugement de conformité de chaque test IEC 61260
est établi suivant les tolérances données IEC 61672-1 classe
dans les normes suivantes :

*Conformity decision has been taken with the ANSI S1.11 class
tolerance descriptions given in the following
standards: ANSI S1.4 class*

1

1

Linéarité
Linearity

Description <i>Description</i>	Résultat <i>Result</i>
Linéarité <i>Linearity</i>	Conforme <i>Compliant</i>

Pondérations fréquentielles A-B-C-Z
A-B-C-Z Weightings

Description <i>Description</i>	Résultat <i>Result</i>
Pondération fréquentielle <i>Frequency weighting</i>	Conforme <i>Compliant</i>

Bruit de fond
Background noise

Description <i>Description</i>	Résultat <i>Result</i>
Bruit de fond <i>Noise level</i>	Conforme <i>Compliant</i>

Filtre d'octave
1/1 Octave filter

Description <i>Description</i>	Résultat <i>Result</i>
Fréquence centrale filtre 1/1 octave <i>1/1 Octave filter central frequency attenuation</i>	Conforme <i>Compliant</i>

Filtre de 1/3 d'octave
1/3 Octave filter

Description <i>Description</i>	Résultat <i>Result</i>
Fréquence centrale filtre 1/3 octave <i>1/3 Octave filter central frequency attenuation</i>	Conforme <i>Compliant</i>

Fin du constat de vérification End of verification certificate

Chapitre 2.

CERTIFICAT D'ETALONNAGE

CALIBRATION CERTIFICATE

CE-DTE-L-18-PVE-61258

DELIVRE PAR : ACOEM
 ISSUED BY : Service Métrologie

69760 LIMONEST
 France

INSTRUMENT ETALONNE
CALIBRATED INSTRUMENT

Désignation : **Sonomètre Intégrateur-Moyenneur**
Integrating-Averaging Sound Level Meter

Constructeur : **01dB**
Manufacturer :

Type : **CUBE** N° de série : **11451**
Type : *Serial number :*

N° d'identification :
Identification number

Date d'émission : **24/09/2018**
Date of issue :

Ce certificat comprend **6** Pages
This certificate includes **6** *Pages*

LE RESPONSABLE METROLOGIQUE
 DU LABORATOIRE
HEAD OF THE METROLOGY LAB



DTE-L-18-PVE-61258

François MAGAND

LA REPRODUCTION DE CE CERTIFICAT N'EST AUTORISEE QUE
 SOUS LA FORME DE FAC-SIMILE PHOTOGRAPHIQUE INTEGRAL.

THIS CERTIFICATE MAY NOT BE REPRODUCED OTHER THAN IN FULL
 BY PHOTOGRAPHIC PROCESS

CE CERTIFICAT EST CONFORME AU FASCICULE DE
 DOCUMENTATION FD X 07-012.

THIS CERTIFICATE IS COMPLIANT WITH THE FD X 07-012
 STANDARD DOCUMENTATION

IDENTIFICATION :*IDENTIFICATION:*

	Sonomètre <i>Sound level meter</i>	Préamplificateur <i>Preamplifier</i>	Microphone <i>Microphone</i>
Constructeur : <i>Manufacturer</i>	01dB	01dB	GRAS
Type : <i>Type</i>	CUBE	PRE22	40CD
Numéro de série : <i>Serial number</i>	11451	1707255	287932

PROGRAMME D'ETALONNAGE :*CALIBRATION PROGRAM:*

Ce Sonomètre a été étalonné sur les caractéristiques suivantes :

- Linéarité
- Pondérations fréquentielles A-B-C-Z
- Filtre

The Sound level meter has been calibrated for the following characteristics:

- *Linearity*
- *A-B-C-Z frequency weightings*
- *Filter*

METHODE D'ETALONNAGE :*CALIBRATION METHOD:*

L'appareil est étalonné dans une salle climatisée. Les caractéristiques sont étalonnées avec un multimètre et un générateur étalonnés en amplitude et en fréquence. Des corrections constructeurs sont appliquées pour prendre en compte les effets des accessoires et du boîtier selon la norme IEC 61672-3

The instrument is calibrated in an air conditioned room. The other characteristics are verified with a multimeter and a generator calibrated in amplitude and in frequency. Some manufacturer's corrections have been applied to take the acoustical effects from the case of the sound level meter and his accessories into account(IEC 61672-3).

CONDITIONS D'ETALONNAGE :*CALIBRATION CONDITIONS:*

Date de l'étalonnage : . 24 - 9 - 2018 .

Date of Calibration (french format)

Nom de l'opérateur : Quentin Dufournet

Operator Name

Instruction d'étalonnage : P118-NOT-01

Calibration instruction

Pression atmosphérique : 99,33 kPa

Static pressure

Température : 22,4 °C

Temperature

Taux d'humidité relative : 44,9 %HR

Relative humidity

MOYENS DE MESURES UTILISES POUR L'ETALONNAGE :

INSTRUMENTS USED FOR CALIBRATION:

Désignation	Constructeur	Type	N° de série	N° d'identification
Designation	Manufacturer	Type	Serial number	Identification number
Générateur de fonction / Waveform generator	Helwet-Packard	HP 33120 A	US36028745	APM 1163
Boite à décades / Decade box	01dB-Metrvib	OUT1694	1605202	APM 5541
Calibreur acoustique / Calibrator	01dB-Metrvib	CAL21	50441936	APM 1398

Tous les moyens de mesure utilisés sont raccordés aux étalons de référence de la société Acoem . Les étalons de référence de la société Acoem sont raccordés aux étalons nationaux par un étalonnage COFRAC. La liste de ces étalons est disponible sur simple demande auprès du responsable métrologique du laboratoire.

All the measuring instruments are linked to the Acoem reference standards. Acoem reference standards are linked to national standards by a COFRAC calibration. The reference standards list is available on simple request to the head of the Metrology lab.

RESULTATS :

RESULTS:

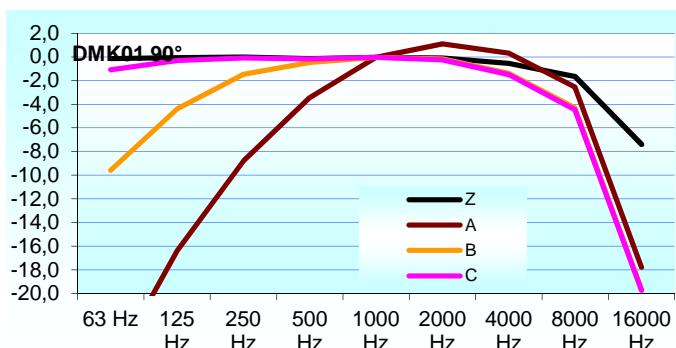
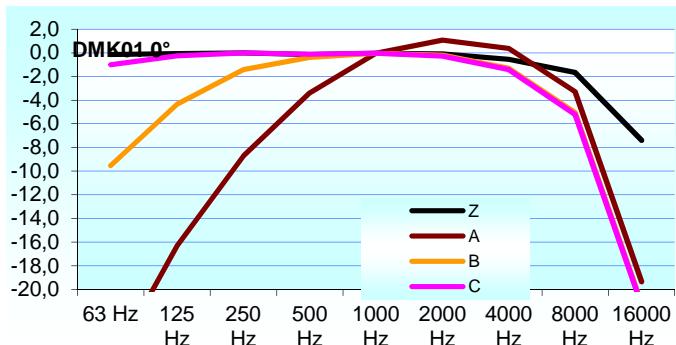
Les incertitudes élargies mentionnées sont celles correspondant à deux incertitudes types ($k=2$). Les incertitudes types sont calculées en tenant compte des différentes composantes d'incertitudes, étalons de référence, moyens d'étalonnage, conditions d'environnement, contribution de l'instrument étalonné, répétabilité ...

Mentioned expanded uncertainties correspond to two standard uncertainties ($k=2$). Standard uncertainties are calculated including different uncertainty components, reference standards, instruments used, environmental conditions, calibrated instrument contribution, repeatability...

Pondération fréquentielle*Frequency Weighting*

DMK 0°: Pondération fréquentielle ; Frequency weighting					Incertitude uncertainty (dB)
Fréquence Frequency (Hz)	Z	A	B	C	
63 Hz	-0,1	-26,4	-9,5	-1,0	0,45
125 Hz	-0,1	-16,3	-4,3	-0,2	0,45
250 Hz	0,0	-8,7	-1,4	0,0	0,29
500 Hz	-0,1	-3,4	-0,4	-0,1	0,29
1000 Hz	0,0	0,0	0,0	0,0	0,29
2000 Hz	-0,1	1,1	-0,2	-0,3	0,29
4000 Hz	-0,5	0,4	-1,3	-1,4	0,39
8000 Hz	-1,7	-3,3	-5,0	-5,2	0,61
16000 Hz	-7,4	-19,4	-21,2	-21,3	0,61

DMK 90°: Pondération fréquentielle ; Frequency weighting					Incertitude uncertainty (dB)
Fréquence Frequency (Hz)	Z	A	B	C	
63 Hz	-0,2	-26,5	-9,6	-1,1	0,45
125 Hz	-0,1	-16,4	-4,4	-0,3	0,45
250 Hz	-0,1	-8,8	-1,5	-0,1	0,29
500 Hz	-0,2	-3,4	-0,5	-0,2	0,29
1000 Hz	0,0	0,0	0,0	0,0	0,29
2000 Hz	-0,1	1,1	-0,2	-0,3	0,29
4000 Hz	-0,6	0,3	-1,4	-1,5	0,39
8000 Hz	-0,9	-2,6	-4,3	-4,5	0,61
16000 Hz	-5,8	-17,8	-19,6	-19,7	0,61



Linéarité
Linearity

Linéarité (voie principale)	Valeur nominale <i>Nominal value</i> (dB)	Valeur affichée <i>Displayed value</i> (dB)	Incertitudes <i>Uncertainty</i> (dB)
<i>Linearity (Primary channel)</i>			
Leq 35 dBZ / 8000 Hz	35,0	35,1	0,23
Leq 45 dBZ / 8000 Hz	45,0	45,0	0,23
Leq 50 dBZ / 8000 Hz	50,0	50,0	0,20
Leq 70 dBZ / 8000 Hz	70,0	70,0	0,20
Leq 90 dBZ / 8000 Hz	90,0	90,0	0,20
Leq 110 dBZ / 8000 Hz	110,0	109,8	0,20
Leq 130 dBZ / 8000 Hz	130,0	129,7	0,20
Leq 134 dBZ / 8000 Hz	134,0	133,7	0,20
Leq 134 dBA / 8000 Hz			
Leq 130 dBA / 8000 Hz	130,0	129,7	0,20
Leq 110 dBA / 8000 Hz	110,0	109,8	0,20
Leq 90 dBA / 8000 Hz	90,0	90,0	0,20
Leq 70 dBA / 8000 Hz	70,0	70,1	0,20
Leq 50 dBA / 8000 Hz	50,0	50,0	0,20
Leq 30 dBA / 8000 Hz	30,0	30,1	0,20
Leq 29 dBA / 8000 Hz	29,0	29,1	0,20

Filtre*Filter*

Filtre par bande d'octave (Voie principale) <i>Octave filter (primary channel)</i>	Valeur nominale <i>Nominal value</i> (dB)	Valeur affichée <i>Displayed value</i> (dB)	Incertitudes <i>Uncertainty</i> (dB)
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 31,5 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 63 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 125 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 250 Hz	110,0	109,9	0,3
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 500 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 1000 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 2000 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 4000 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 8000 Hz	110,0	109,9	0,4
Filtre tiers d'octave (Voie principale) <i>Third octave filter (Primary channel)</i>	Valeur nominale <i>Nominal value</i> (dB)	Valeur affichée <i>Displayed value</i> (dB)	Incertitudes <i>Uncertainty</i> (dB)
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 25 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 31,5 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 40 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 50 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 63 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 80 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 100 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 125 Hz	110,0	110,0	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 160 Hz	110,0	110,0	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 200 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 250 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 315 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 400 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 500 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 630 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 800 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 1000 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 1250 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 1600 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 2000 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 2500 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 3150 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 4000 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 5000 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 6300 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 8000 Hz	110,0	109,9	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 10000 Hz	110,0	109,9	0,6

Fin du certificat d'étalement / End of calibration certificate

Chapitre 3.

CERTIFICAT DE CONFORMITE

CONFORMITY CERTIFICATE

CC-DTE-L-18-PVE-61258

Nous, fabricant

Us, manufacturer

Acoem

200, Chemin des Ormeaux

F 69578 LIMONEST Cedex- FRANCE

déclaraons sous notre seule responsabilité que le produit suivant :

declare under our own responsibility that the following equipment:

Désignation :
Designation:

Sonomètre Intégrateur Moyenneur
Integrating-Averaging Sound level meter

Référence :
Reference:

CUBE

Numéro de série :
Serial Number:

11451

est conforme aux dispositions des normes suivantes :

is in compliance with the requirements of the following standards:

	Norme Standard	Classe Class	Edition du Edition of
Sonomètre : <i>Sound level meter :</i>	IEC 60651	1	10-2000
	IEC 60804	1	10-2000
	IEC 61672-1	1	09-2013
	IEC 61260	1	07-1995-2011
	ANSI S1.11	1	2004
	ANSI S1.4	1	1983-1985

et répond en tout point, après vérification et essais, aux exigences spécifiées, aux normes et règlements applicables, sauf exceptions, réserves ou dérogations énumérées dans la présente déclaration de conformité.

After testing and verification, this device satisfies all specified requirements and applicable standards and regulations apart from exceptions, reservations, or exemptions listed in this conformance certificate.

Date

LE REFERENT METROLOGIE ACOUSTIQUE
PAR DELEGATION

Date

THE ACOUSTIC METROLOGY REFERENT BY
DELEGATION

Bertrand LEROY

24/09/2018



Documentation Métrologique Metrological documentation

CUBE 11438

Date d'émission : **24/09/2018**
Date of issue :

Référence Document : NOT1536
Nom : Documentation métrologique - *Metrological documentation FRGB*

www.acoemgroup.com
support@acoemgroup.com

TABLE DES MATIERES *TABLE OF CONTENT*

Chapitre 1.	Constat de vérification <i>Verification certificate</i>	5
Chapitre 2.	Certificat d'étalonnage <i>Calibration certificate</i>	9
Chapitre 3.	Certificat de conformité <i>Conformity certificate</i>	15

Chapitre 1.

CONSTAT DE VERIFICATION

VERIFICATION CERTIFICATE

CV-DTE-L-18-PVE-61264

DELIVRE PAR :
ISSUED BY :

ACOEM
Service Métrologie

69760 LIMONEST
France

INSTRUMENT VERIFIE
VERIFIED INSTRUMENT

Désignation : **Sonomètre Intégrateur-Moyenneur**
Integrating-Averaging Sound Level Meter

Constructeur : **01dB**
Manufacturer :

Type : **CUBE** N° de serie : **11438**
Type : *Serial number :*

N° d'identification :
Identification number

Date d'émission : **24/09/2018**
Date of issue :

Ce constat comprend **5** pages
This certificate includes **5** *pages*

LE RESPONSABLE METROLOGIQUE
DU LABORATOIRE
HEAD OF THE METROLOGY LAB

DTE-L-18-PVE-61264

François MAGAND

LA REPRODUCTION DE CE CONSTAT N'EST AUTORISEE
QUE SOUS LA FORME DE FAC-SIMILE PHOTOGRAPHIQUE INTEGRAL

THIS CERTIFICATE REPORT MAY NOT BE REPRODUCED OTHER
THAN IN FULL BY PHOTOGRAPHIC PROCESS

CE DOCUMENT NE PEUT PAS ETRE UTILISE EN LIEU
ET PLACE D'UN CERTIFICAT D'ETALONNAGE. CE DOCUMENT
EST REALISE SUivant LES RECOMMANDATIONS DU
FASCICULE DE DOCUMENTATION X 07-011.

THIS DOCUMENT CAN'T BE USED AS CALIBRATION
CERTIFICATE. IT IS COMPLIANT WITH THE X 07-011 STANDARD
RECOMMENDATIONS.

IDENTIFICATION :*IDENTIFICATION:*

	Sonomètre <i>Sound level meter</i>	Préamplificateur <i>Preamplifier</i>	Microphone <i>Microphone</i>
Constructeur : <i>Manufacturer</i>	01dB	01dB	GRAS
Type : <i>Type</i>	CUBE	PRE22	40CD
Numéro de série : <i>Serial number</i>	11438	1707216	331865

PROGRAMME DE VERIFICATION :*VERIFICATION PROGRAM:*

Ce sonomètre a été vérifié sur les caractéristiques suivantes:

- Linéarité
- Pondérations fréquentielles A-B-C-Z
- Bruit de fond
- Filtre 1/1 et 1/3 octave

This sound level meter has been verified for the following characteristics:

- Linearity
- A-B-C-Z Weighting
- Background noise
- 1/1 and 1/3 Octave filter

METHODE DE VERIFICATION :*VERIFICATION METHOD:*

L'appareil est vérifié dans une salle climatisée. Les caractéristiques sont vérifiées étalonnées avec un multimètre et un générateur étalonnés en amplitude et en fréquence. Des corrections constructeurs sont appliquées pour prendre en compte les effets des accessoires et du boîtier selon la norme IEC 61672-3

The instrument is verified in an air conditioned room. The other characteristics are verified with a multimeter and a generator calibrated in amplitude and in frequency. Some manufacturer's corrections are applied to take the acoustical effects from the case of the sound level meter and his accessories into account (IEC 61672-3).

CONDITIONS DE VERIFICATION :*VERIFICATION CONDITIONS:*

Date de l'étalonnage : . 24 - 9 - 2018 .
Date of Calibration (french format)

Nom de l'opérateur : Quentin Dufournet
Operator Name

Instruction d'étalonnage : P118-NOT-01
Calibration instruction

Pression atmosphérique : 99,31 kPa
Static pressure

Température : 22,5 °C
Temperature

Taux d'humidité relative : 46,6 %HR
Relative humidity

MOYENS DE MESURE UTILISES POUR LA VERIFICATION :*INSTRUMENTS USED FOR VERIFICATION:*

Désignation	Constructeur	Type	N° de série	N° d'identification
Designation	Manufacturer	Type	Serial number	Identification number
Générateur de fonction / Waveform generator	Helwet-Packard	HP 33120 A	US36028745	APM 1163
Boite à décades / Decade box	01dB-Metrvib	OUT1694	1605202	APM 5541
Calibreur acoustique / Calibrator	01dB-Metrvib	CAL21	50441936	APM 1398

Tous les moyens de mesure utilisés sont raccordés aux étalons de référence de la société Acoem. Les étalons de référence de la société Acoem sont raccordés aux étalons nationaux par un étalonnage COFRAC. La liste de ces étalons est disponible sur simple demande auprès du responsable métrologique du laboratoire.

All the measuring instruments are linked to the Acoem reference standards. Acoem reference standards are linked to national standards by a COFRAC calibration. The reference standards list is available on simple request to the head of the Metrology Lab.

RESULTATS :*RESULTS:*

Le jugement de conformité de chaque test IEC 61260
est établi suivant les tolérances données IEC 61672-1 classe
dans les normes suivantes :

*Conformity decision has been taken with the ANSI S1.11 class
tolerance descriptions given in the following
standards: ANSI S1.4 class*

1

1

Linéarité
Linearity

Description <i>Description</i>	Résultat <i>Result</i>
Linéarité <i>Linearity</i>	Conforme <i>Compliant</i>

Pondérations fréquentielles A-B-C-Z
A-B-C-Z Weightings

Description <i>Description</i>	Résultat <i>Result</i>
Pondération fréquentielle <i>Frequency weighting</i>	Conforme <i>Compliant</i>

Bruit de fond
Background noise

Description <i>Description</i>	Résultat <i>Result</i>
Bruit de fond <i>Noise level</i>	Conforme <i>Compliant</i>

Filtre d'octave
1/1 Octave filter

Description <i>Description</i>	Résultat <i>Result</i>
Fréquence centrale filtre 1/1 octave <i>1/1 Octave filter central frequency attenuation</i>	Conforme <i>Compliant</i>

Filtre de 1/3 d'octave
1/3 Octave filter

Description <i>Description</i>	Résultat <i>Result</i>
Fréquence centrale filtre 1/3 octave <i>1/3 Octave filter central frequency attenuation</i>	Conforme <i>Compliant</i>

Fin du constat de vérification End of verification certificate

Chapitre 2.

CERTIFICAT D'ETALONNAGE

CALIBRATION CERTIFICATE

CE-DTE-L-18-PVE-61264

DELIVRE PAR : ACOEM
 ISSUED BY : Service Métrologie

69760 LIMONEST
 France

INSTRUMENT ETALONNE
CALIBRATED INSTRUMENT

Désignation : **Sonomètre Intégrateur-Moyenneur**
Integrating-Averaging Sound Level Meter

Constructeur : **01dB**
Manufacturer :

Type : **CUBE** N° de série : **11438**
Type : *Serial number :*

N° d'identification :
Identification number

Date d'émission : **24/09/2018**
Date of issue :

Ce certificat comprend **6** Pages
This certificate includes **6** *Pages*

LE RESPONSABLE METROLOGIQUE
 DU LABORATOIRE
HEAD OF THE METROLOGY LAB



François MAGAND

LA REPRODUCTION DE CE CERTIFICAT N'EST AUTORISEE QUE
 SOUS LA FORME DE FAC-SIMILE PHOTOGRAPHIQUE INTEGRAL.

THIS CERTIFICATE MAY NOT BE REPRODUCED OTHER THAN IN FULL
 BY PHOTOGRAPHIC PROCESS

CE CERTIFICAT EST CONFORME AU FASCICULE DE
 DOCUMENTATION FD X 07-012.

THIS CERTIFICATE IS COMPLIANT WITH THE FD X 07-012
 STANDARD DOCUMENTATION

IDENTIFICATION :*IDENTIFICATION:*

	Sonomètre <i>Sound level meter</i>	Préamplificateur <i>Preamplifier</i>	Microphone <i>Microphone</i>
Constructeur : <i>Manufacturer</i>	01dB	01dB	GRAS
Type : <i>Type</i>	CUBE	PRE22	40CD
Numéro de série : <i>Serial number</i>	11438	1707216	331865

PROGRAMME D'ETALONNAGE :*CALIBRATION PROGRAM:*

Ce Sonomètre a été étalonné sur les caractéristiques suivantes :

- Linéarité
- Pondérations fréquentielles A-B-C-Z
- Filtre

The Sound level meter has been calibrated for the following characteristics:

- *Linearity*
- *A-B-C-Z frequency weightings*
- *Filter*

METHODE D'ETALONNAGE :*CALIBRATION METHOD:*

L'appareil est étalonné dans une salle climatisée. Les caractéristiques sont étalonnées avec un multimètre et un générateur étalonnés en amplitude et en fréquence. Des corrections constructeurs sont appliquées pour prendre en compte les effets des accessoires et du boîtier selon la norme IEC 61672-3

The instrument is calibrated in an air conditioned room. The other characteristics are verified with a multimeter and a generator calibrated in amplitude and in frequency. Some manufacturer's corrections have been applied to take the acoustical effects from the case of the sound level meter and his accessories into account(IEC 61672-3).

CONDITIONS D'ETALONNAGE :*CALIBRATION CONDITIONS:*

Date de l'étalonnage : . 24 - 9 - 2018 .

Date of Calibration (french format)

Nom de l'opérateur : Quentin Dufournet

Operator Name

Instruction d'étalonnage : P118-NOT-01

Calibration instruction

Pression atmosphérique : 99,31 kPa

Static pressure

Température : 22,5 °C

Temperature

Taux d'humidité relative : 46,6 %HR

Relative humidity

MOYENS DE MESURES UTILISES POUR L'ETALONNAGE :

INSTRUMENTS USED FOR CALIBRATION:

Désignation	Constructeur	Type	N° de série	N° d'identification
Designation	Manufacturer	Type	Serial number	Identification number
Générateur de fonction / Waveform generator	Helwet-Packard	HP 33120 A	US36028745	APM 1163
Boite à décades / Decade box	01dB-Metrvib	OUT1694	1605202	APM 5541
Calibreur acoustique / Calibrator	01dB-Metrvib	CAL21	50441936	APM 1398

Tous les moyens de mesure utilisés sont raccordés aux étalons de référence de la société Acoem . Les étalons de référence de la société Acoem sont raccordés aux étalons nationaux par un étalonnage COFRAC. La liste de ces étalons est disponible sur simple demande auprès du responsable métrologique du laboratoire.

All the measuring instruments are linked to the Acoem reference standards. Acoem reference standards are linked to national standards by a COFRAC calibration. The reference standards list is available on simple request to the head of the Metrology lab.

RESULTATS :

RESULTS:

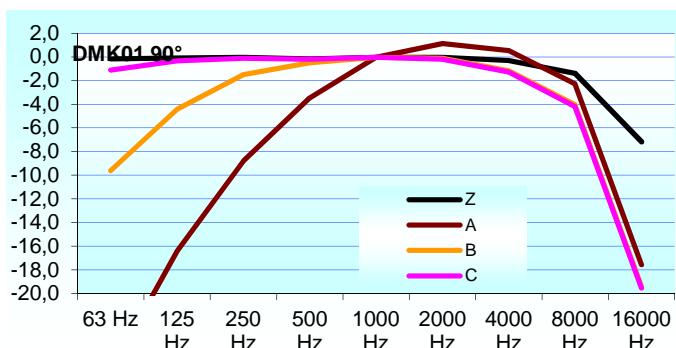
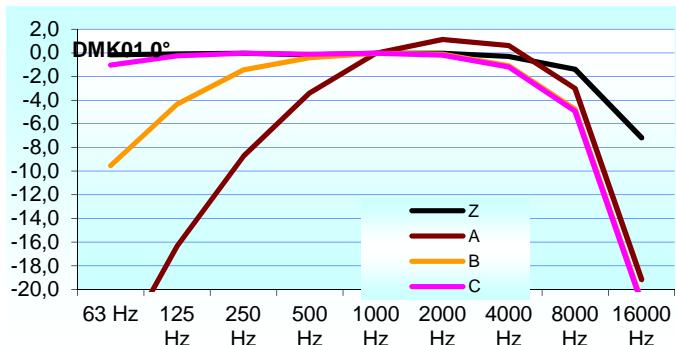
Les incertitudes élargies mentionnées sont celles correspondant à deux incertitudes types ($k=2$). Les incertitudes types sont calculées en tenant compte des différentes composantes d'incertitudes, étalons de référence, moyens d'étalonnage, conditions d'environnement, contribution de l'instrument étalonné, répétabilité ...

Mentioned expanded uncertainties correspond to two standard uncertainties ($k=2$). Standard uncertainties are calculated including different uncertainty components, reference standards, instruments used, environmental conditions, calibrated instrument contribution, repeatability...

Pondération fréquentielle*Frequency Weighting*

DMK 0°: Pondération fréquentielle ; Frequency weighting					Incertitude uncertainty (dB)
Fréquence Frequency (Hz)	Z	A	B	C	
63 Hz	-0,2	-26,4	-9,5	-1,0	0,45
125 Hz	-0,1	-16,3	-4,3	-0,3	0,45
250 Hz	0,0	-8,7	-1,4	0,0	0,29
500 Hz	-0,2	-3,4	-0,4	-0,1	0,29
1000 Hz	0,0	0,0	0,0	0,0	0,29
2000 Hz	0,0	1,1	-0,1	-0,2	0,29
4000 Hz	-0,3	0,6	-1,1	-1,2	0,39
8000 Hz	-1,4	-3,0	-4,8	-4,9	0,61
16000 Hz	-7,2	-19,2	-21,0	-21,1	0,61

DMK 90°: Pondération fréquentielle ; Frequency weighting					Incertitude uncertainty (dB)
Fréquence Frequency (Hz)	Z	A	B	C	
63 Hz	-0,2	-26,5	-9,6	-1,1	0,45
125 Hz	-0,2	-16,4	-4,4	-0,3	0,45
250 Hz	-0,1	-8,8	-1,5	-0,1	0,29
500 Hz	-0,2	-3,5	-0,5	-0,2	0,29
1000 Hz	0,0	0,0	0,0	0,0	0,29
2000 Hz	0,0	1,1	-0,1	-0,2	0,29
4000 Hz	-0,4	0,5	-1,2	-1,3	0,39
8000 Hz	-0,7	-2,3	-4,0	-4,2	0,61
16000 Hz	-5,6	-17,6	-19,4	-19,5	0,61



Linéarité
Linearity

Linéarité (voie principale)	Valeur nominale <i>Nominal value</i> (dB)	Valeur affichée <i>Displayed value</i> (dB)	Incertitudes <i>Uncertainty</i> (dB)
<i>Linearity (Primary channel)</i>			
Leq 35 dBZ / 8000 Hz	35,0	35,0	0,23
Leq 45 dBZ / 8000 Hz	45,0	45,0	0,23
Leq 50 dBZ / 8000 Hz	50,0	50,0	0,20
Leq 70 dBZ / 8000 Hz	70,0	70,0	0,20
Leq 90 dBZ / 8000 Hz	90,0	90,0	0,20
Leq 110 dBZ / 8000 Hz	110,0	109,8	0,20
Leq 130 dBZ / 8000 Hz	130,0	129,7	0,20
Leq 134 dBZ / 8000 Hz	134,0	133,7	0,20
Leq 134 dBA / 8000 Hz			
Leq 130 dBA / 8000 Hz	130,0	129,7	0,20
Leq 110 dBA / 8000 Hz	110,0	109,8	0,20
Leq 90 dBA / 8000 Hz	90,0	90,0	0,20
Leq 70 dBA / 8000 Hz	70,0	70,0	0,20
Leq 50 dBA / 8000 Hz	50,0	50,0	0,20
Leq 30 dBA / 8000 Hz	30,0	30,0	0,20
Leq 29 dBA / 8000 Hz	29,0	29,0	0,20

Filtre*Filter*

Filtre par bande d'octave (Voie principale) <i>Octave filter (primary channel)</i>	Valeur nominale <i>Nominal value</i> (dB)	Valeur affichée <i>Displayed value</i> (dB)	Incertitudes <i>Uncertainty</i> (dB)
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 31,5 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 63 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 125 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 250 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 500 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 1000 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 2000 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 4000 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 8000 Hz	110,0	110,0	0,4
Filtre tiers d'octave (Voie principale) <i>Third octave filter (Primary channel)</i>	Valeur nominale <i>Nominal value</i> (dB)	Valeur affichée <i>Displayed value</i> (dB)	Incertitudes <i>Uncertainty</i> (dB)
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 25 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 31,5 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 40 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 50 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 63 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 80 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 100 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 125 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 160 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 200 Hz	110,0	109,9	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 250 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 315 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 400 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 500 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 630 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 800 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 1000 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 1250 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 1600 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 2000 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 2500 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 3150 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 4000 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 5000 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 6300 Hz	110,0	109,9	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 8000 Hz	110,0	109,9	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 10000 Hz	110,0	109,9	0,6

Fin du certificat d'étalement / End of calibration certificate

Chapitre 3.

CERTIFICAT DE CONFORMITE

CONFORMITY CERTIFICATE

CC-DTE-L-18-PVE-61264

Nous, fabricant

Us, manufacturer

Acoem

200, Chemin des Ormeaux

F 69578 LIMONEST Cedex- FRANCE

déclaraons sous notre seule responsabilité que le produit suivant :

declare under our own responsibility that the following equipment:

Désignation :
Designation:

Sonomètre Intégrateur Moyenneur
Integrating-Averaging Sound level meter

Référence :
Reference:

CUBE

Numéro de série :
Serial Number:

11438

est conforme aux dispositions des normes suivantes :

is in compliance with the requirements of the following standards:

	Norme Standard	Classe Class	Edition du Edition of
Sonomètre : <i>Sound level meter :</i>	IEC 60651	1	10-2000
	IEC 60804	1	10-2000
	IEC 61672-1	1	09-2013
	IEC 61260	1	07-1995-2011
	ANSI S1.11	1	2004
	ANSI S1.4	1	1983-1985

et répond en tout point, après vérification et essais, aux exigences spécifiées, aux normes et règlements applicables, sauf exceptions, réserves ou dérogations énumérées dans la présente déclaration de conformité.

After testing and verification, this device satisfies all specified requirements and applicable standards and regulations apart from exceptions, reservations, or exemptions listed in this conformance certificate.

Date

LE REFERENT METROLOGIE ACOUSTIQUE
PAR DELEGATION

Date

THE ACOUSTIC METROLOGY REFERENT BY
DELEGATION

Bertrand LEROY

24/09/2018



Documentation Métrologique Metrological documentation

CUBE 11397

Date d'émission : **24/09/2018**
Date of issue :

Référence Document : NOT1536
Nom : Documentation métrologique - *Metrological documentation FRGB*

www.acoemgroup.com
support@acoemgroup.com

TABLE DES MATIERES *TABLE OF CONTENT*

Chapitre 1.	Constat de vérification <i>Verification certificate</i>	5
Chapitre 2.	Certificat d'étalonnage <i>Calibration certificate</i>	9
Chapitre 3.	Certificat de conformité <i>Conformity certificate</i>	15

Chapitre 1.

CONSTAT DE VERIFICATION

VERIFICATION CERTIFICATE

CV-DTE-L-18-PVE-61278

DELIVRE PAR :
ISSUED BY :

ACOEM
Service Métrologie

69760 LIMONEST
France

INSTRUMENT VERIFIE
VERIFIED INSTRUMENT

Désignation : **Sonomètre Intégrateur-Moyenneur**
Integrating-Averaging Sound Level Meter

Constructeur : **01dB**
Manufacturer :

Type : **CUBE** N° de serie : **11397**
Type : *Serial number :*

N° d'identification :
Identification number

Date d'émission : **24/09/2018**
Date of issue :

Ce constat comprend **5** pages
This certificate includes **5** *pages*

LE RESPONSABLE METROLOGIQUE
DU LABORATOIRE
HEAD OF THE METROLOGY LAB

DTE-L-18-PVE-61278

François MAGAND

LA REPRODUCTION DE CE CONSTAT N'EST AUTORISEE
QUE SOUS LA FORME DE FAC-SIMILE PHOTOGRAPHIQUE INTEGRAL

THIS CERTIFICATE REPORT MAY NOT BE REPRODUCED OTHER
THAN IN FULL BY PHOTOGRAPHIC PROCESS

CE DOCUMENT NE PEUT PAS ETRE UTILISE EN LIEU
ET PLACE D'UN CERTIFICAT D'ETALONNAGE. CE DOCUMENT
EST REALISE SUivant LES RECOMMANDATIONS DU
FASCICULE DE DOCUMENTATION X 07-011.

THIS DOCUMENT CAN'T BE USED AS CALIBRATION
CERTIFICATE. IT IS COMPLIANT WITH THE X 07-011 STANDARD
RECOMMENDATIONS.

IDENTIFICATION :*IDENTIFICATION:*

	Sonomètre <i>Sound level meter</i>	Préamplificateur <i>Preamplifier</i>	Microphone <i>Microphone</i>
Constructeur : <i>Manufacturer</i>	01dB	01dB	GRAS
Type : <i>Type</i>	CUBE	PRE22	40CD
Numéro de série : <i>Serial number</i>	11397	1610547	292358

PROGRAMME DE VERIFICATION :*VERIFICATION PROGRAM:*

Ce sonomètre a été vérifié sur les caractéristiques suivantes:

- Linéarité
- Pondérations fréquentielles A-B-C-Z
- Bruit de fond
- Filtre 1/1 et 1/3 octave

This sound level meter has been verified for the following characteristics:

- Linearity
- A-B-C-Z Weighting
- Background noise
- 1/1 and 1/3 Octave filter

METHODE DE VERIFICATION :*VERIFICATION METHOD:*

L'appareil est vérifié dans une salle climatisée. Les caractéristiques sont vérifiées étalonnées avec un multimètre et un générateur étalonnés en amplitude et en fréquence. Des corrections constructeurs sont appliquées pour prendre en compte les effets des accessoires et du boîtier selon la norme IEC 61672-3

The instrument is verified in an air conditioned room. The other characteristics are verified with a multimeter and a generator calibrated in amplitude and in frequency. Some manufacturer's corrections are applied to take the acoustical effects from the case of the sound level meter and his accessories into account (IEC 61672-3).

CONDITIONS DE VERIFICATION :*VERIFICATION CONDITIONS:*

Date de l'étalonnage : . 24 - 9 - 2018 .
Date of Calibration (french format)

Nom de l'opérateur : Quentin Dufournet
Operator Name

Instruction d'étalonnage : P118-NOT-01
Calibration instruction

Pression atmosphérique : 99,28 kPa
Static pressure

Température : 22,5 °C
Temperature

Taux d'humidité relative : 42,7 %HR
Relative humidity

MOYENS DE MESURE UTILISES POUR LA VERIFICATION :*INSTRUMENTS USED FOR VERIFICATION:*

Désignation	Constructeur	Type	N° de série	N° d'identification
Designation	Manufacturer	Type	Serial number	Identification number
Générateur BF / Waveform generator	Helwet-Packard	33120A	US36036418	APM 5399
Calibreur acoustique / Calibrator	01dB-Metrvib	CAL21	50441936	APM 1398
Boite à décades / Decade box	01dB-Metrvib	OUT1694	1605204	APM 5543

Tous les moyens de mesure utilisés sont raccordés aux étalons de référence de la société Acoem. Les étalons de référence de la société Acoem sont raccordés aux étalons nationaux par un étalonnage COFRAC. La liste de ces étalons est disponible sur simple demande auprès du responsable métrologique du laboratoire.

All the measuring instruments are linked to the Acoem reference standards. Acoem reference standards are linked to national standards by a COFRAC calibration. The reference standards list is available on simple request to the head of the Metrology Lab.

RESULTATS :*RESULTS:*

Le jugement de conformité de chaque test IEC 61260
est établi suivant les tolérances données IEC 61672-1 classe
dans les normes suivantes :

*Conformity decision has been taken with the ANSI S1.11 class
tolerance descriptions given in the following
standards: ANSI S1.4 class*

1

1

Linéarité
Linearity

Description <i>Description</i>	Résultat <i>Result</i>
Linéarité <i>Linearity</i>	Conforme <i>Compliant</i>

Pondérations fréquentielles A-B-C-Z
A-B-C-Z Weightings

Description <i>Description</i>	Résultat <i>Result</i>
Pondération fréquentielle <i>Frequency weighting</i>	Conforme <i>Compliant</i>

Bruit de fond
Background noise

Description <i>Description</i>	Résultat <i>Result</i>
Bruit de fond <i>Noise level</i>	Conforme <i>Compliant</i>

Filtre d'octave
1/1 Octave filter

Description <i>Description</i>	Résultat <i>Result</i>
Fréquence centrale filtre 1/1 octave <i>1/1 Octave filter central frequency attenuation</i>	Conforme <i>Compliant</i>

Filtre de 1/3 d'octave
1/3 Octave filter

Description <i>Description</i>	Résultat <i>Result</i>
Fréquence centrale filtre 1/3 octave <i>1/3 Octave filter central frequency attenuation</i>	Conforme <i>Compliant</i>

Fin du constat de vérification End of verification certificate

Chapitre 2.

CERTIFICAT D'ETALONNAGE

CALIBRATION CERTIFICATE

CE-DTE-L-18-PVE-61278

DELIVRE PAR : ACOEM
 ISSUED BY : Service Métrologie

69760 LIMONEST
 France

INSTRUMENT ETALONNE
CALIBRATED INSTRUMENT

Désignation : **Sonomètre Intégrateur-Moyenneur**
Integrating-Averaging Sound Level Meter

Constructeur : **01dB**
Manufacturer :

Type : **CUBE** N° de série : **11397**
Type : *Serial number :*

N° d'identification :
Identification number

Date d'émission : **24/09/2018**
Date of issue :

Ce certificat comprend **6** Pages
This certificate includes **6** *Pages*

LE RESPONSABLE METROLOGIQUE
 DU LABORATOIRE
HEAD OF THE METROLOGY LAB



DTE-L-18-PVE-61278

François MAGAND

LA REPRODUCTION DE CE CERTIFICAT N'EST AUTORISEE QUE
 SOUS LA FORME DE FAC-SIMILE PHOTOGRAPHIQUE INTEGRAL.

THIS CERTIFICATE MAY NOT BE REPRODUCED OTHER THAN IN FULL
 BY PHOTOGRAPHIC PROCESS

CE CERTIFICAT EST CONFORME AU FASCICULE DE
 DOCUMENTATION FD X 07-012.

THIS CERTIFICATE IS COMPLIANT WITH THE FD X 07-012
 STANDARD DOCUMENTATION

IDENTIFICATION :*IDENTIFICATION:*

	Sonomètre <i>Sound level meter</i>	Préamplificateur <i>Preamplifier</i>	Microphone <i>Microphone</i>
Constructeur : <i>Manufacturer</i>	01dB	01dB	GRAS
Type : <i>Type</i>	CUBE	PRE22	40CD
Numéro de série : <i>Serial number</i>	11397	1610547	292358

PROGRAMME D'ETALONNAGE :*CALIBRATION PROGRAM:*

Ce Sonomètre a été étalonné sur les caractéristiques suivantes :

- Linéarité
- Pondérations fréquentielles A-B-C-Z
- Filtre

The Sound level meter has been calibrated for the following characteristics:

- *Linearity*
- *A-B-C-Z frequency weightings*
- *Filter*

METHODE D'ETALONNAGE :*CALIBRATION METHOD:*

L'appareil est étalonné dans une salle climatisée. Les caractéristiques sont étalonnées avec un multimètre et un générateur étalonnés en amplitude et en fréquence. Des corrections constructeurs sont appliquées pour prendre en compte les effets des accessoires et du boîtier selon la norme IEC 61672-3

The instrument is calibrated in an air conditioned room. The other characteristics are verified with a multimeter and a generator calibrated in amplitude and in frequency. Some manufacturer's corrections have been applied to take the acoustical effects from the case of the sound level meter and his accessories into account(IEC 61672-3).

CONDITIONS D'ETALONNAGE :*CALIBRATION CONDITIONS:*

Date de l'étalonnage : . 24 - 9 - 2018 .

Date of Calibration (french format)

Nom de l'opérateur : Quentin Dufournet

Operator Name

Instruction d'étalonnage : P118-NOT-01

Pression atmosphérique : 99,28 kPa

Static pressure

Température : 22,5 °C

Temperature

Taux d'humidité relative : 42,7 %HR

Relative humidity

MOYENS DE MESURES UTILISES POUR L'ETALONNAGE :

INSTRUMENTS USED FOR CALIBRATION:

Désignation	Constructeur	Type	N° de série	N° d'identification
Designation	Manufacturer	Type	Serial number	Identification number
Générateur BF / Waveform generator	Helwet-Packard	33120A	US36036418	APM 5399
Calibreur acoustique / Calibrator	01dB-Metrvib	CAL21	50441936	APM 1398
Boite à décades / Decade box	01dB-Metrvib	OUT1694	1605204	APM 5543

Tous les moyens de mesure utilisés sont raccordés aux étalons de référence de la société Acoem . Les étalons de référence de la société Acoem sont raccordés aux étalons nationaux par un étalonnage COFRAC. La liste de ces étalons est disponible sur simple demande auprès du responsable métrologique du laboratoire.

All the measuring instruments are linked to the Acoem reference standards. Acoem reference standards are linked to national standards by a COFRAC calibration. The reference standards list is available on simple request to the head of the Metrology lab.

RESULTATS :

RESULTS:

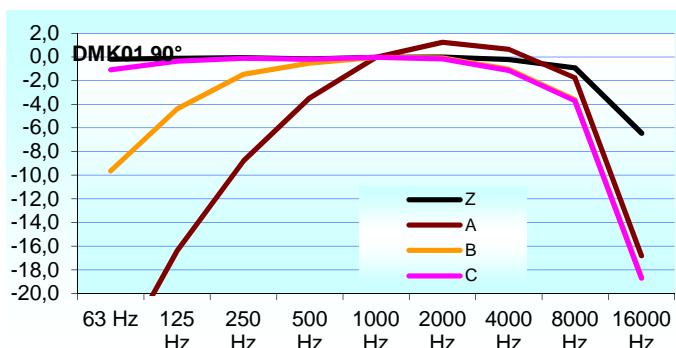
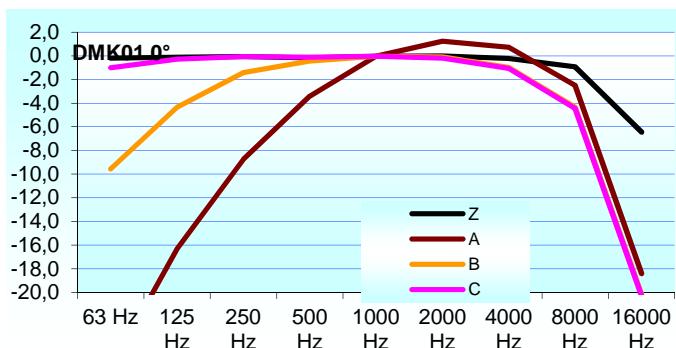
Les incertitudes élargies mentionnées sont celles correspondant à deux incertitudes types ($k=2$). Les incertitudes types sont calculées en tenant compte des différentes composantes d'incertitudes, étalons de référence, moyens d'étalonnage, conditions d'environnement, contribution de l'instrument étalonné, répétabilité ...

Mentioned expanded uncertainties correspond to two standard uncertainties ($k=2$). Standard uncertainties are calculated including different uncertainty components, reference standards, instruments used, environmental conditions, calibrated instrument contribution, repeatability...

Pondération fréquentielle*Frequency Weighting*

DMK 0°: Pondération fréquentielle ; Frequency weighting					Incertitude uncertainty (dB)
Fréquence Frequency (Hz)	Z	A	B	C	
63 Hz	-0,2	-26,4	-9,6	-1,0	0,45
125 Hz	-0,1	-16,3	-4,3	-0,3	0,45
250 Hz	-0,1	-8,7	-1,4	-0,1	0,29
500 Hz	-0,2	-3,4	-0,4	-0,1	0,29
1000 Hz	0,0	0,0	0,0	0,0	0,29
2000 Hz	0,0	1,2	-0,1	-0,2	0,29
4000 Hz	-0,2	0,7	-1,0	-1,1	0,39
8000 Hz	-0,9	-2,5	-4,3	-4,4	0,61
16000 Hz	-6,4	-18,4	-20,2	-20,3	0,61

DMK 90°: Pondération fréquentielle ; Frequency weighting					Incertitude uncertainty (dB)
Fréquence Frequency (Hz)	Z	A	B	C	
63 Hz	-0,3	-26,5	-9,6	-1,1	0,45
125 Hz	-0,2	-16,4	-4,4	-0,4	0,45
250 Hz	-0,1	-8,8	-1,5	-0,1	0,29
500 Hz	-0,2	-3,5	-0,5	-0,2	0,29
1000 Hz	0,0	0,0	0,0	0,0	0,29
2000 Hz	0,0	1,2	-0,1	-0,2	0,29
4000 Hz	-0,3	0,6	-1,0	-1,1	0,39
8000 Hz	-0,2	-1,8	-3,6	-3,7	0,61
16000 Hz	-4,9	-16,8	-18,6	-18,7	0,61



Linéarité
Linearity

Linéarité (voie principale)	Valeur nominale <i>Nominal value</i> (dB)	Valeur affichée <i>Displayed value</i> (dB)	Incertitudes <i>Uncertainty</i> (dB)
<i>Linearity (Primary channel)</i>			
Leq 35 dBZ / 8000 Hz	35,0	35,2	0,23
Leq 45 dBZ / 8000 Hz	45,0	45,0	0,23
Leq 50 dBZ / 8000 Hz	50,0	50,1	0,20
Leq 70 dBZ / 8000 Hz	70,0	70,0	0,20
Leq 90 dBZ / 8000 Hz	90,0	90,0	0,20
Leq 110 dBZ / 8000 Hz	110,0	109,9	0,20
Leq 130 dBZ / 8000 Hz	130,0	129,7	0,20
Leq 134 dBZ / 8000 Hz	134,0	133,7	0,20
Leq 134 dBA / 8000 Hz			
Leq 130 dBA / 8000 Hz	130,0	129,7	0,20
Leq 110 dBA / 8000 Hz	110,0	109,9	0,20
Leq 90 dBA / 8000 Hz	90,0	90,0	0,20
Leq 70 dBA / 8000 Hz	70,0	70,0	0,20
Leq 50 dBA / 8000 Hz	50,0	50,0	0,20
Leq 30 dBA / 8000 Hz	30,0	30,1	0,20
Leq 29 dBA / 8000 Hz	29,0	29,1	0,20

Filtre*Filter*

Filtre par bande d'octave (Voie principale)	Valeur nominale <i>Nominal value</i> (dB)	Valeur affichée <i>Displayed value</i> (dB)	Incertitudes <i>Uncertainty</i> (dB)
<i>Octave filter (primary channel)</i>			
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 31,5 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 63 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 125 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 250 Hz	110,0	109,9	0,3
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 500 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 1000 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 2000 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 4000 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/1 Octave / 8000 Hz	110,0	109,9	0,4
Filtre tiers d'octave (Voie principale)	Valeur nominale <i>Nominal value</i> (dB)	Valeur affichée <i>Displayed value</i> (dB)	Incertitudes <i>Uncertainty</i> (dB)
<i>Third octave filter (Primary channel)</i>			
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 25 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 31,5 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 40 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 50 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 63 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 80 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 100 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 125 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 160 Hz	110,0	109,9	0,5
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 200 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 250 Hz	110,0	109,9	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 315 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 400 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 500 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 630 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 800 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 1000 Hz	110,0	110,0	0,3
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 1250 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 1600 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 2000 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 2500 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 3150 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 4000 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 5000 Hz	110,0	110,0	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 6300 Hz	110,0	109,9	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 8000 Hz	110,0	109,9	0,4
Leq 110 dB / 1/3 Octave / 10000 Hz	110,0	109,9	0,6

Fin du certificat d'étalement / End of calibration certificate

Chapitre 3.

CERTIFICAT DE CONFORMITE

CONFORMITY CERTIFICATE

CC-DTE-L-18-PVE-61278

Nous, fabricant
Us, manufacturer

Acoem
200, Chemin des Ormeaux
F 69578 LIMONEST Cedex- FRANCE

déclarent sous notre seule responsabilité que le produit suivant :
declare under our own responsibility that the following equipment:

Désignation : **Sonomètre Intégrateur Moyenneur**
Designation: **Integrating-Averaging Sound level meter**

Référence : **CUBE**
Reference:

Numéro de série : **11397**
Serial Number:

est conforme aux dispositions des normes suivantes :
is in compliance with the requirements of the following standards:

	Norme Standard	Classe Class	Edition du Edition of
Sonomètre : Sound level meter :	IEC 60651	1	10-2000
	IEC 60804	1	10-2000
	IEC 61672-1	1	09-2013
	IEC 61260	1	07-1995-2011
	ANSI S1.11	1	2004
	ANSI S1.4	1	1983-1985

et répond en tout point, après vérification et essais, aux exigences spécifiées, aux normes et règlements applicables, sauf exceptions, réserves ou dérogations énumérées dans la présente déclaration de conformité.

After testing and verification, this device satisfies all specified requirements and applicable standards and regulations apart from exceptions, reservations, or exemptions listed in this conformance certificate.

Date **LE REFERENT METROLOGIE ACOUSTIQUE**
Date PAR DELEGATION

THE ACOUSTIC METROLOGY REFERENT BY
DELEGATION

Bertrand LEROY

24/09/2018