


Rapport de mesurage et de calculs acoustiques

Mesures et simulations du temps de réverbération de la patinoire de VAUJANY avant et après un traitement acoustique avec la membrane BATYLINE Aw

Affaire N° 2013-11-01

Date des mesures	15/11 /2013
Date d'édition du rapport final	Le 13/12/2013
Rédacteur	Azzedine SITEL Ingénieur/Docteur en Acoustique
Signature	

Demandeur de l'étude :

Société : SERGE FERRARI

(mission suivie par Mme Anne-Laure Robin)

SARL CONTRÔLE DB
12, rue Lt Colonel Girard
69007 LYON
Tél : 06 86 35 11 73
Siret : 539 459 560 00014

1 - SOMMAIRE

1 - SOMMAIRE	2
2 - OBJET	3
3 - MESURE DES TEMPS DE RÉVÉRBÉRATION	5
3.1 - Méthode de mesure	5
3.1.1 - Norme de référence.....	5
3.1.2 - Méthode retenue	5
3.1.3 - Principe de mesure	5
3.1.4 - Signal utilisé	5
3.2 - Personnes présentes lors des mesures	6
3.3 - Matériel de mesure utilisé	6
3.4 - Positions de la source et des points de mesure	7
4 - RÉSULTATS DES MESURES	8
5 - SIMULATION DES TEMPS DE RÉVÉRBÉRATION	9
5.1 - Objet de la simulation	9
5.2 - Méthode de simulation utilisée	9
6 - COMPARAISON ENTRE LES RÉSULTATS SIMULÉS ET MESURÉS	9
7 - CONCLUSION	10
8 - ANNEXES :	11
8.1 - ANNEXE 1 : Définition des indicateurs acoustiques utilisés dans ce rapport	11
8.2 - ANNEXE 2 : Photos de certificats d'étalonnage et de conformité du sonomètre et du calibreur utilisés	13
8.2.1 - Photo scannée du certificat de conformité du sonomètre utilisé.....	13
8.2.2 - Photo du certificat de d'étalonnage du sonomètre utilisé	14
8.2.3 - Photo du certificat de d'étalonnage du calibreur utilisé.....	15
8.2.3 - Photo scannée du certificat de vérification du calibreur utilisé	16
8.3 - ANNEXE 3 : Dimensions et caractéristiques de la patinoire	17
8.3.1 - Surfaces de la patinoire	17
8.3.2 - Coefficients d'absorption des surfaces appartenant à la patinoire	17
8.3.3 - Dimensions de la patinoire	18

2 - OBJET

Dans l'objectif de tester l'efficacité d'un traitement acoustique avec une toile BATYLINE Aw, la société **SERGE Ferrari** a missionné le Bureau d'études **Contrôle dB** afin de réaliser des mesures et des calculs du temps de réverbération de la patinoire Vaujany. Les mesures sont réalisées après le traitement du plafond et des murs de la patinoire avec la toile BATYLINE Aw (voir figures 1 et 2 ci-dessous). Les calculs sont réalisés pour déterminer le temps de réverbération de la patinoire avant la mise en place des traitements acoustiques.



Figure 1. Photo montrant plusieurs vues différentes de l'intérieur de la patinoire de Vaujany après la traitement du plafond et des murs avec la membrane BATYLINE Aw.

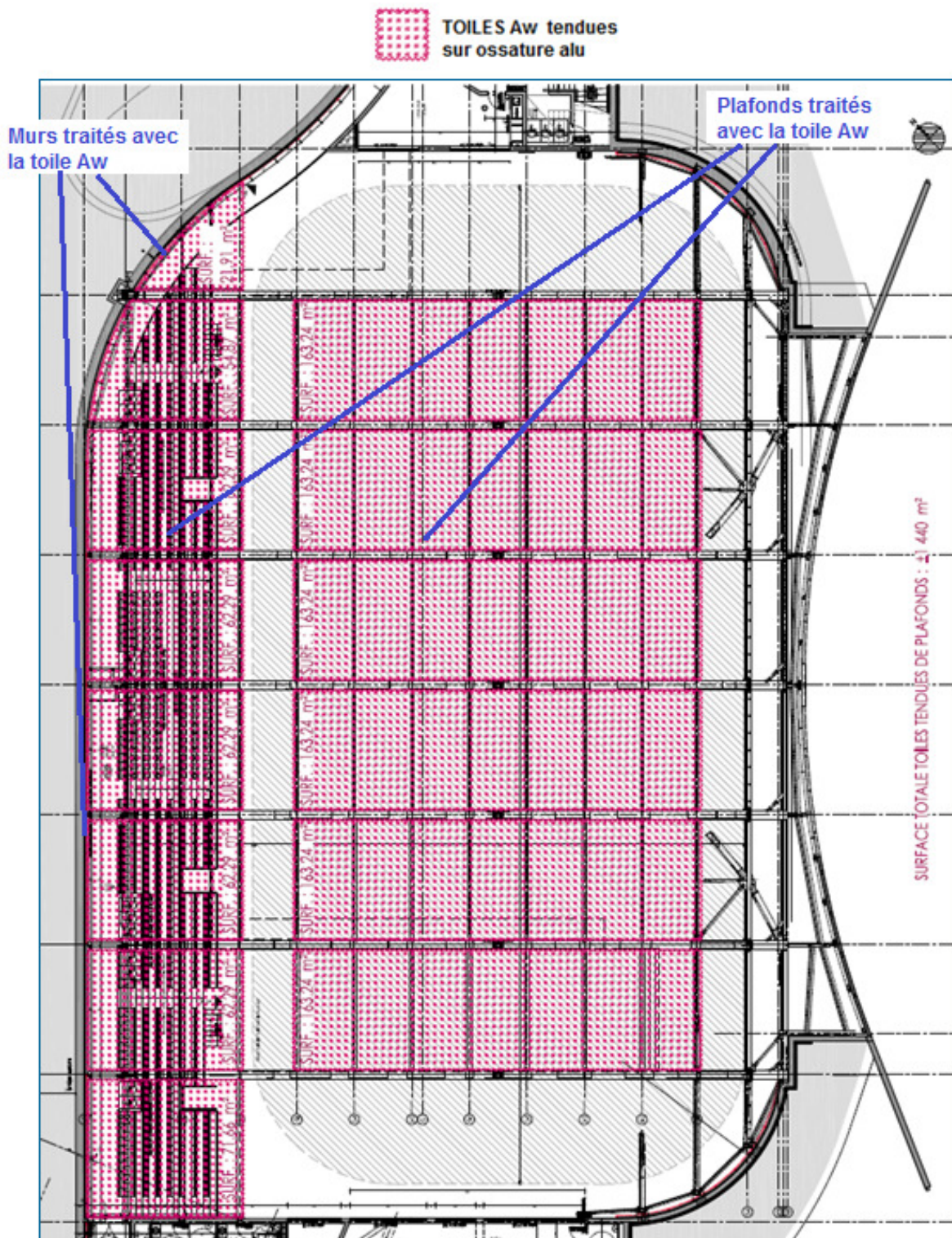


Figure 2. Plan montrant les surfaces des murs et du plafond de la patinoire de Vaujany traitées avec la toile BATYLINE Aw.

3 - MESURE DES TEMPS DE RÉVÉRBÉRATION

3.1 - Méthode de mesure

3.1.1 - Norme de référence

♦ Les mesures ont été effectuées conformément à la norme européenne **EN ISO 3382-2 en vigueur depuis 2008** « *mesurage des paramètres acoustiques des salles - Partie 2 : durée de réverbération des salles* ».

3.1.2 - Méthode retenue

♦ La méthode de contrôle a été retenue.

3.1.3 - Principe de mesure

♦ La procédure de mesure utilisée est celle de mesure de la décroissance du niveau sonore suite à l'arrêt de la source décrite ci-dessous.



La détermination du temps de réverbération a été effectuée pour chaque bande d'octave en utilisant l'équation suivante :

$$T = 60 \times \frac{T_2 - T_1}{P_2 - P_1}$$

Où :

- $P_2 - P_1 = 30$ dB (voir figure ci-dessus).
- $T_2 - T_1$: est le temps durant lequel le niveau de pression acoustique chute de 30 dB.
- T : est le temps de réverbération durant lequel le niveau de pression acoustique de la salle diminue de 60 dB, suite à l'arrêt de la source sonore.

3.1.4 - Signal utilisé

♦ Le signal utilisé est un bruit rose.

3.2 - Personnes présentes lors des mesures

♦ Mr Azzedine SITEL du Bureau d'études Contrôle dB et Mme Anne-Laure Marie ROBIN de la société Serge Ferrari.

Remarque : La définition des termes techniques utilisés dans ce rapport est donnée en ANNEXE1 (page 11).

3.3 - Matériel de mesure utilisé

- ♦ 1 sonomètre SOLO MASTER de classe 01 de la marque 01dB.
- ♦ 1 Calibreur de classe 01 de la marque 01dB.
- ♦ PC portable avec boîtier d'acquisition et carte son générant un bruit rose.
- ♦ Logiciel de mesure et de traitement des données : dBTrait 5.3 de la société 01dB Metravib.
- ♦ Source de bruit : enceinte amplifiée de la marque QSC K10, 1000W de puissance avec boomer 10" présentant une réponse fréquentielle comprise entre 56 Hz et 20 kHz.

Les paramètres du sonomètre et du calibreur utilisés sont donnés par le tableau ci-dessous :

Désignation	Marque	Type	N° Série	Date de vérification	Date d'étalonnage
Sonomètre intégrateur	01dB-Metravib	SOLO 01	11458	10/04/2012	10/04/2012
Préamplificateur	01dB-Metravib	PRE 21 S	10954	10/04/2012	10/04/2012
Microphone	01dB-Metravib	MCE 212	57698	10/04/2012	10/04/2012
Calibreur	01dB-Metravib	Cal 21	35103551	13/04/2012	13/04/2012

Le sonomètre ainsi que le calibreur ont fait l'objet d'étalonnage et de contrôles périodiques au Laboratoire National d'Essais conformément à l'Arrêté du 27 Octobre 1989 (modifié le 30 mai 2012) relatif à la construction et au contrôle des sonomètres. Un calibrage des appareils a été effectué avant et après chaque mesure, aucune dérive supérieure à 0.5 dB n'a été constatée. Les mesures effectuées sur site sont donc validées.

Les photocopies des certificats de conformité, d'étalonnage et de vérification du sonomètre et du calibreur utilisés sont données en ANNEXE 2.

3.4 - Positions de la source et des points de mesure

◆ Les positions de la source (enceinte) et du sonomètre lors des mesures sont indiquées par la figure 3 ci-dessous.

◆ La hauteur des points de mesure (h du microphone du sonomètre) est égale à 1.4 m.

◆ Le nombre total des mesures, des positions de la source et des points de mesure sont donnés par le tableau ci-dessous :

Nombre total des mesures	20
Nombre de positions de la source	4
Nombre de points de mesure pour chaque position de la source	5

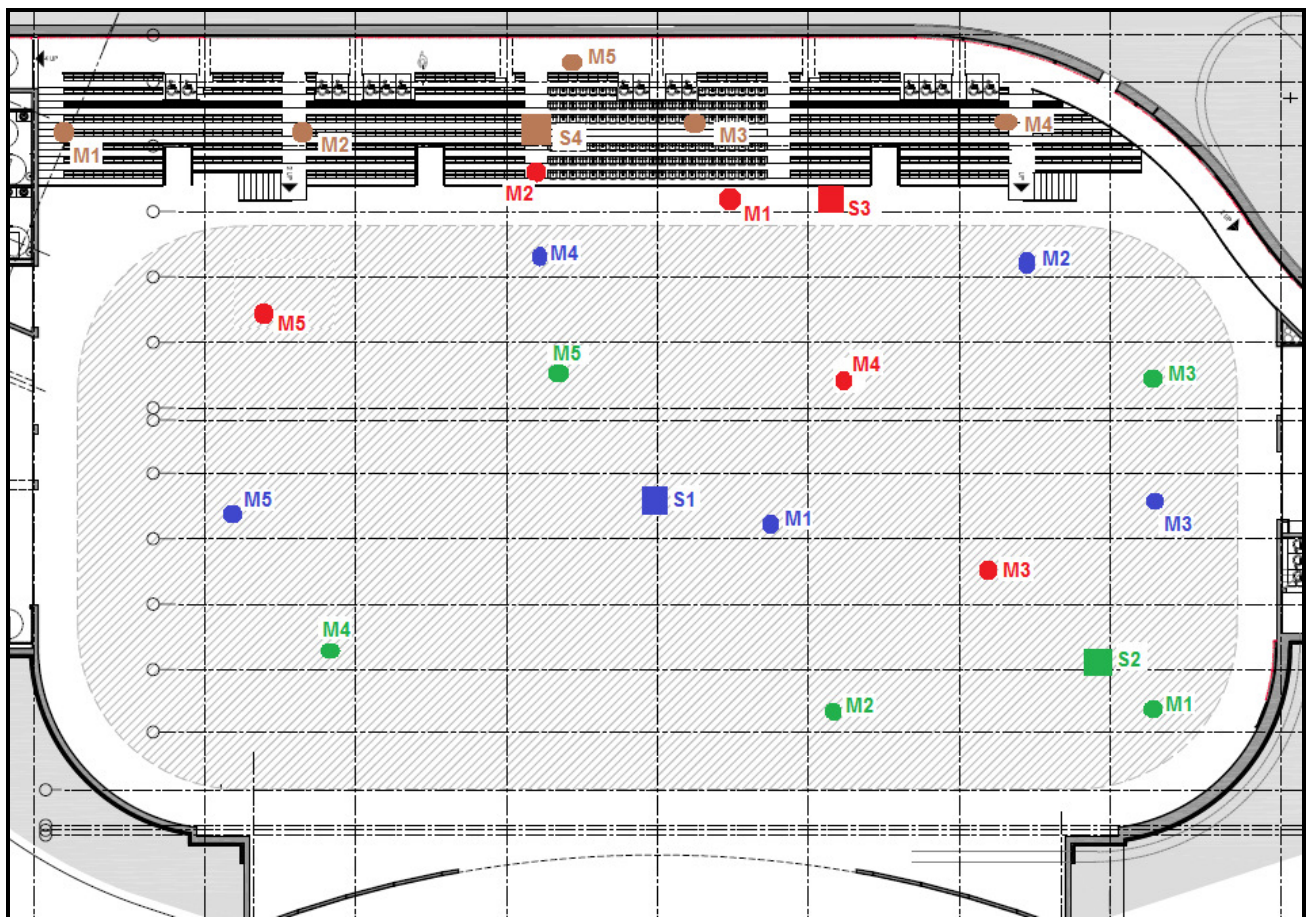


Figure 3 : Plan montrant les 4 positions de la source et les points de mesures à l'intérieur de la patinoire.

S1, S2, S3 et S4 indiquent les 4 positions de la source. M1, M2, M3, M4 et M5 indiquent les 5 positions du sonomètre. Chaque couleur schématise les points de mesure pour une position de la source donnée.

4 - RÉSULTATS DES MESURES

Les résultats des mesures pour les différentes positions de la source et du sonomètres ainsi que les valeurs moyennes sont données dans le tableau suivant :

Bandes d'octave (en Hz)		125	250	500	1000	2000	4000
Tr (s) mesuré pour la position n°1 de la source	Point n°1	2.51	2.32	2.23	1.58	1.42	1.17
	Point n°2	2.75	2.43	2.14	1.95	1.72	1.54
	Point n°3	2.70	2.41	2.21	2.01	1.80	1.50
	Point n°4	2.37	2.29	2.06	1.99	1.85	1.77
	Point n°5	2.31	2.17	2.27	1.93	1.80	1.28
	Moyenne	2.52	2.32	2.17	1.89	1.71	1.45
Tr (s) mesuré pour la position n°2 de la source	Point n°1	2.18	2.22	2.14	1.80	1.55	1.16
	Point n°2	2.80	2.24	1.82	1.66	1.50	1.14
	Point n°3	2.22	2.26	2.18	2.04	1.77	1.34
	Point n°4	2.51	2.46	2.37	2.08	1.88	1.70
	Point n°5	2.81	2.20	2.32	2.20	1.89	1.65
	Moyenne	2.50	2.28	2.16	1.96	1.71	1.39
Tr (s) mesuré pour la position n°3 de la source	Point n°1	1.87	2.04	1.87	1.64	1.43	1.30
	Point n°2	1.78	2.07	1.76	1.61	1.60	1.26
	Point n°3	2.26	2.16	2.14	1.94	1.73	1.42
	Point n°4	2.31	2.46	2.12	2.04	1.85	1.60
	Point n°5	2.68	2.49	2.22	1.99	1.77	1.21
	Moyenne	2.17	2.24	2.02	1.84	1.67	1.35
Tr (s) mesuré pour la position n°4 de la source	Point n°1	1.78	1.61	1.38	1.37	1.12	0.87
	Point n°2	1.82	1.64	1.48	1.47	1.34	1.20
	Point n°3	1.72	1.75	1.62	1.54	1.52	1.23
	Point n°4	1.77	1.70	1.60	1.51	1.44	1.33
	Point n°5	1.48	1.44	1.39	1.35	1.32	1.01
	Moyenne	1.71	1.62	1.51	1.44	1.34	1.12
Tr(s) moyenné sur toutes les positions de la source et du sonomètre		2.22	2.11	1.96	1.78	1.60	1.32
Tr(s) moyen de la patinoire moyenné sur les 6 octaves		1.81 Secondes					

► Le temps de réverbération change légèrement en fonction de l'emplacement à l'intérieur de la patinoire. Dans le terrain de jeux en glace, Tr est de l'ordre de 2.5 secondes. Dans les gradins des spectateurs, Tr est de l'ordre de 1.7 secondes. Ces valeurs de Tr mesurés sont optimales et très adéquates aux locaux sportifs de grandes dimensions.

5 - SIMULATION DES TEMPS DE RÉVERBÉRATION

5.1 - Objet de la simulation

L'objectif de la simulation est de déterminer le temps de réverbération de la patinoire avant le traitement acoustique de la patinoire. En effet, faute de mesures de TR effectuées avant la mise en place de la membrane Aw, des calculs de temps de réverbération en absence des traitements serait un complément des mesures (effectuées après traitements) pour évaluer l'efficacité (in situ) des traitements acoustiques (tissu BATYLINE Aw avec une lame d'air de 10cm pour les murs et une lame d'air de plus de 2m pour les plafonds) conçus par la société Ferrari.

5.2 - Méthode de simulation utilisée

La patinoire faisant l'objet de cette étude présente une distribution irrégulière des surfaces absorbantes (les plafonds sont très absorbants alors le sol est réfléchissant). Par conséquent, la méthode de Sabine n'est pas bien adaptée pour calculer, dans ce cas, le temps de réverbération. La norme européenne **NF EN 12354-6** « *Calcul de la performance des bâtiments à partir de la performance des éléments - Partie 6 : Absorption et qualité acoustique des pièces et espaces fermés* », donne une méthode de calcul permettant de calculer, le temps de réverbération avec une bonne précision. En effet, cette norme prend en compte les effets de la diffusion acoustique et permet de modéliser le temps de réverbération dans le cas des géométries complexes et en présence des surfaces absorbantes réparties d'une manière irrégulière dans la salle.

6 - COMPARAISON ENTRE LES RÉSULTATS SIMULÉS ET MESURÉS

Le tableau ci-dessous et la figure 4 ci-dessous représentent les valeurs du temps de réverbération simulées avant le traitement acoustique de la patinoire ainsi que le temps de réverbération mesuré après le traitement acoustique avec la membrane Aw. Les paramètres utilisés pour les simulations, à savoir, les dimensions de la patinoire, surfaces, éléments absorbants ainsi que leur coefficient d'absorption sont données en ANNEXE 3 (page 17 et 18)

Bandes d'octave (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000	Tr (s) Moyenné sur les 6 octaves
Tr (s) moyen mesuré avant traitement acoustique	10.41	10.71	9.10	6.92	5.62	3.59	7.72 s
Tr (s) calculé après traitement acoustique	2.22	2.11	1.96	1.78	1.6	1.32	1.81 s
Diminution de Tr (s)	8.20	8.63	7.14	5.14	4.02	2.27	5.91 s

► Le traitement de la patinoire avec la membrane BATYLINE Aw a fait chuter son temps de réverbération d'une manière très importante. En effet, le Tr moyen a chuté de plus de 8 secondes en basses fréquences, de plus de 4 secondes pour les moyennes fréquences et de plus de 2 secondes pour les hautes fréquences.

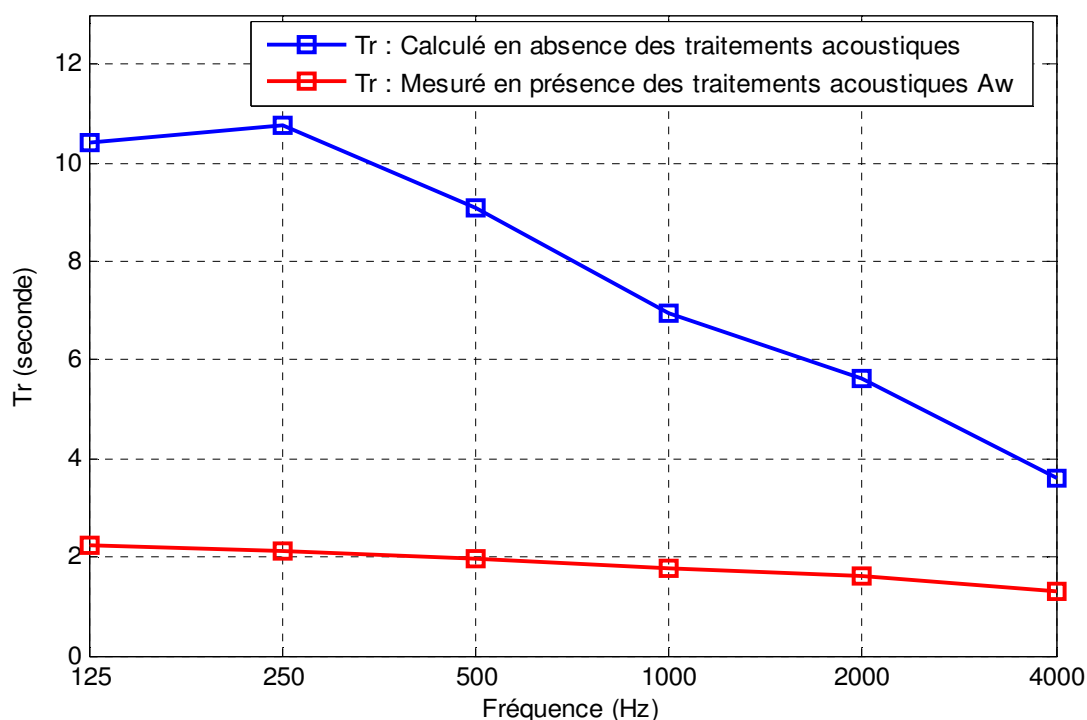


Figure 4 : Temps de réverbération simulé avant le traitement acoustique de la patinoire et Temps de réverbération mesuré avant le traitement acoustique.

7 - CONCLUSION

► Les calculs et les mesures effectués lors de cette mission prouvent la grande efficacité de la membrane BATYLINE Aw à améliorer la qualité acoustique interne des locaux de grandes dimensions.

► La membrane BATYLINE Aw est très efficace dans une large bande de fréquences incluant toutes les bandes d'octave considérées.

8 - ANNEXES :

8.1 - ANNEXE 1 : Définition des indicateurs acoustiques utilisés dans ce rapport

Temps de réverbération : le Temps de Réverbération (T_r) d'un local est le temps que met l'énergie sonore à décroître de 60 dB lorsque l'on arrête brusquement une source sonore. Il est fonction de la surface d'absorption du local et de son volume.

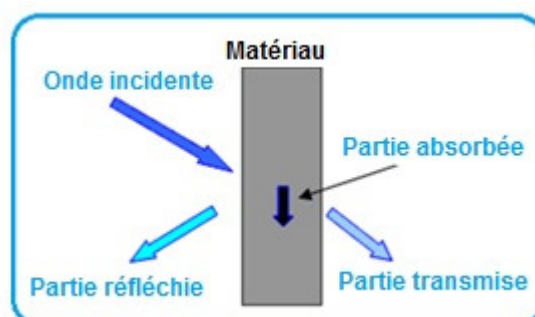
► Le temps de réverbération dépend non seulement de l'absorption, mais aussi de la géométrie, de la superficie de la pièce, du mobilier et de son agencement.

► Plus le temps de réverbération est important, plus le local aura tendance à « amplifier » les sons émis; plus le temps de réverbération est faible, plus le local aura tendance à « atténuer » ces sons émis.

► L'absorption acoustique des matériaux n'étant pas identique à toutes les fréquences, le temps de réverbération est donc différent d'une fréquence à l'autre. À des fins de simplification, le temps de réverbération n'est souvent évalué que pour la bande de fréquence de 500 Hz. Il s'agit toutefois d'une approximation qui peut être trompeuse, toutes les fréquences n'ayant pas la même absorption.

Bandes d'octaves : La sensation de l'oreille en fréquence n'est pas linéaire. Plus elle est élevée, plus il faut une grande variation de cette fréquence pour que l'impression de variation reste constante. On utilise alors des bandes de fréquences de la largeur d'un octave ou de 1/3 d'octave. Ces bandes d'analyses sont normalisées. Les valeurs normalisées des fréquences centrales de bande d'octave sont les suivantes, sur la plage audible (de 20Hz à 20000 Hz) : 16 / 31,5 / 63 / 125 / 250 / 500 / 1000 / 2000 / 4000 / 8000 / 16000 Hz .

Coefficient d'absorption : Le coefficient d'absorption représente la partie de l'énergie de l'onde incidente non réfléchi (absorbée et parfois transmise) par un matériau. Pour un matériau complètement réfléchissant, il vaut 0, et il vaut 1 pour un matériau complètement absorbant. Il est utilisé en acoustique architecturale, pour optimiser la correction acoustique d'une salle.



Bruit aérien : Bruit qui se propage dans l'air (\neq bruits solidiens ou d'impact).

Bruit d'impact : Ou bruit de chocs, bruit solidien. Bruit crée par un contact physique ou choc sur un élément ou une structure de la construction.

Pondération A : La pondération A est l'application d'un filtre fréquentiel :

- ◆ Soit à une gamme de fréquences délimitée.
- ◆ Soit à l'intégralité du signal.

Cette pondération correspond à la sensibilité de l'oreille humaine, plus importante aux médiums qu'aux basses fréquences. A la valeur du niveau sonore mesuré est ajoutée la valeur de la pondération A Correspondante qui est précisée par bande de fréquence. Le niveau sonore est alors exprimé en dB(A).

Bruit blanc : Le bruit route en est un autre : il simule les bruits émis par la circulation routière et est davantage chargé en basse fréquence qu'un bruit rose.

Bruit rose : les bruits émis à l'intérieur de bâtiments sont très variés : musique, ventilation, télévision, bruits de conversation, appareils ménagers...Les niveaux exprimés en dB(A) peuvent être fort différents. Mais, plus encore, les bruits peuvent être plus ou moins aigus ou graves. Autrement dit, leurs spectres sont très divers. Par ailleurs, la capacité d'atténuation du son d'un élément de construction (mur, plancher, fenêtre) varie suivant la fréquence de ce son. Cette aptitude à diminuer le bruit est donc mesurée par bande de fréquence. Afin de simplifier, il est intéressant de l'exprimer par un seul chiffre en dB(A).

Le champ sonore direct et le champ sonore réverbéré : La vibration d'une source de bruit provoque la propagation dans l'air et dans toutes les directions de variations de pressions. Une partie se propage dans la direction de l'auditeur. Les variations de pression induites dans ses oreilles par cette partie sont communément assimilées au champ sonore direct. L'autre partie, qui se propage dans les autres directions heurte les différents murs du local et est renvoyée de murs en murs. La somme de ces variations de pressions induites dans les oreilles de l'auditeur par leur arrivée successive ou simultanée est communément assimilée au champ sonore réverbéré. Lorsque l'auditeur est près de la source, le champ sonore direct est prépondérant et l'on dit que l'auditeur est en champ direct. Par contre, plus l'auditeur s'éloigne de la source, plus le champ sonore réverbéré devient prépondérant et à partir d'une certaine distance, on dit que l'auditeur est en champ réverbéré. Il est évident qu'un traitement des parois permettra de diminuer uniquement les variations de pression qui heurtent ces parois. Donc, seul le champ réverbéré sera diminué. En conséquence si l'auditeur est en champ direct, le traitement des parois sera sans effet.

8.2 - ANNEXE 2 : Photos de certificats d'étalonnage et de conformité du sonomètre et du calibreur utilisés

8.2.1 - Photo scannée du certificat de conformité du sonomètre utilisé




CERTIFICAT DE CONFORMITE
CONFORMITY CERTIFICATE

Nous, fabricant
We, manufacturer

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

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

Désignation : <i>Designation :</i>	Sonomètre Sound-level meter
Référence : <i>Reference :</i>	SOLO 01
Numéro de série : <i>Sérial Number :</i>	11458

est conforme aux dispositions des normes suivantes :
complies with the requirements of the following standards :

	Norme <i>Standard</i>	Classe <i>Class</i>	Edition du <i>Edition of</i>
Sonomètre : Sound-level meter :	IEC 60651	1	10-2000
	IEC 60804	1	10-2000
	IEC 61672-1	1	05-2002
	IEC 1260	1	07-1995
	ANSI S1.11		2004
	ANSI S1.4	1	2001

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 barring exceptions, reservations, or exemptions listed in this certificate of conformity.

Date <i>Date</i>	Responsable métrologique du laboratoire <i>Head of the metrology lab</i>
10/04/12	Philippe POURTAU 

7.4.1 Photo scannée du certificat de d'étalonnage du sonomètre utilisé



CERTIFICAT D'ETALONNAGE
CALIBRATION CERTIFICATE

N°CE-DTE-T-12-PVE-60102

DELIVRE A : **CONTROLE DB**
ISSUED FOR : 12, rue du Colonel Girard
69007 LYON

INSTRUMENT ETALONNE
CALIBRATED INSTRUMENT

Désignation : Sonomètre Intégrateur
Designation : Integrator Sound Level Meter

Constructeur : 01dB-Metravib
Manufacturer :

Type : SOLO 01 N° de serie : 11458
Type : Serial number :

N° d'identification :
Identification number

Date d'émission : 10/04/12

Ce certificat comprend 8 pages
This certificate includes pages

LE RESPONSABLE METROLOGIQUE
DU LABORATOIRE
HEAD OF THE METROLOGY LAB

Philippe POURTAU

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 CONFORM TO THE STANDARD FD X 07-
012



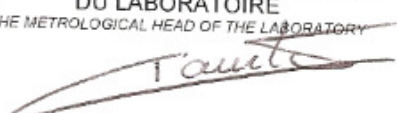

01dB-Metravib SAS - 5Apts sociés : 200, avenue des Grèveux - F-69570 L'Écluse - Cedex 03 - Tél. : 33 (0)4 72 52 48 05 - Fax : 33 (0)4 72 52 47 47 - www.acoemgroup.com

SAS au capital de 7 331 298€ - BREX 408 889 700 00019 - 409 968 708 RCS Lyon - APE 7120X - TVA FR 02 408 889 708

01dB | Metravib | OneProd | les membres de BODEM


DTE_T_FOR_0172_1.doc

8.2.2 - Photo du certificat de d'étalonnage du calibre utilisé

Certificat d'étalonnage Calibration certificate		Calibreurs Calibrators	
N° CE-DTE-T-12-PVE-60187			
DELIVRE A : ISSUED FOR :			
CONTROLE DB 12, rue du Colonel Girard 69007 LYON			
INSTRUMENT ETALONNE CALIBRATED INSTRUMENT			
Désignation: <i>Designation</i>	Calibreur <i>Calibrator</i>		
Constructeur: <i>Manufacturer</i>	01dB-Metravib		
Type: <i>Type</i>	Cal 21	N° de serie: <i>Serial number</i>	35103551
		Identification: <i>Identification number</i>	
		Date d'émission: <i>Issued on</i>	13/04/12
Ce certificat comprend <i>This certificate includes</i>	4 pages <i>pages</i>		
LE RESPONSABLE METROLOGIQUE DU LABORATOIRE <small>THE METROLOGICAL HEAD OF THE LABORATORY</small>  Philippe Pourtau			
<small>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</small>		<small>CE CERTIFICAT EST CONFORME AU FASCICULE DE DOCUMENTATION FD X 07-012 THIS CERTIFICATE IS CONFORM TO THE STANDARD FD X 07-012</small>	
01dB-Metravib <small>240, Chemin des Ormeaux F-69579 L'Annonay Cedex Tel : 04 72 52 49 00 Fax : 04 72 52 47 47 www.metravib.com www.fdb.com</small>			



8.2.3 - Photo scannée du certificat de vérification du calibre utilisé

Constat de vérification Verification certificate		Calibreurs Calibrators	
N°CV-DTE-T-12-PVE-60187			
DELIVRE A : ISSUED FOR :			
CONTROLE DB 12, rue du Colonel Girard 69007 LYON			
INSTRUMENT VERIFIE INSTRUMENT CHECKED			
Désignation: Designation	Calibreur Calibrator		
Constructeur: Manufacturer	01dB-Metravib		
Type:	Cal 21	N° de serie: Serial number	35103551
Type		Identification: Identification number	
		Date d'émission: Issued on	13/04/12
Ce constat comprend This report includes	3	Pages pages	
LE RESPONSABLE METROLOGIQUE DU LABORATOIRE THE METROLOGICAL HEAD OF THE LABORATORY			
		 Philippe Pourtau	
LA REPRODUCTION DE CE CONSTAT N'EST AUTORISEE QUE SOUS LA FORME DE FAC-SIMILE PHOTOGRAPHIQUE INTEGRAL		CE DOCUMENT NE PEUT PAS ETRE UTILISE EN LIEU ET PLACE D'UN CERTIFICAT D'ETALONNAGE. CE DOCUMENT EST REALISE SUVANT LES RECOMMANDATIONS DU FASCICULE DE DOCUMENTATION X 07-011	
THIS VERIFICATION REPORT MAY ONLY BE REPRODUCED IN FULL BY PHOTOGRAPHIC MEANS		THIS DOCUMENT CANNOT BE USED AS CALIBRATION CERTIFICATE. THIS DOCUMENT WAS PREPARED USING STANDARD X 07-011 GUIDELINES	
01dB-Metravib 200, Chemin des Ormes F-69379 Limonest Cedex Tél. : 04 72 52 48 00 Fax : 04 72 52 47 47 respo.mil@01dbmetravib.com www.01db.com		 	

8.3 - ANNEXE 3 : Dimensions et caractéristiques de la patinoire

Les dimensions de la patinoire ainsi que les paramètres influant sur le temps de réverbération sont indiqués par les tableaux et la figure ci-dessous.

8.3.1 - Surfaces de la patinoire

Caractéristiques / Observations
Hauteur moyenne = 10.5 m ; Longueur moyenne = 61m.
Largeur moyenne = 39m. Surface totale : 2233 m ² ;
Volume total : 23080 m ³ .
Surface du plafond en aluminium (avant les traitements) : 2300 m ² .
Surface du plafond en aluminium (après les traitements) : 860 m ² .
Surface du plafond traité avec Aw (avant les traitements) : 1440 m ² .
Surface des parois verticales (avant traitements) : 1290 m ² dont 22% en vitres et 78% en béton.
Surface des parois verticales (après traitements) : 1290 m ² dont 22% en vitres et 64% en béton et 14% traité avec la membrane Aw.
Surface du terrain (sol en glace) : 1624 m ² .
Surface gradins (en bois) : 434 m ² .
Surface du sol hors terrain et gradins : 175 m ² .

8.3.2 - Coefficients d'absorption des surfaces appartenant à la patinoire

Fréquence (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000
BATYLINE Aw avec une lame d'air de 10 cm	0.4	0.4	0.75	0.85	0.65	0.65
Sol du terrain (glace)	0.02	0.02	0.02	0.04	0.05	0.08
Sol/Murs avec enduit ou peinture	0.02	0.02	0.02	0.04	0.05	0.08
Bois	0.05	0.04	0.03	0.03	0.03	0.03
Béton	0.01	0.01	0.01	0.02	0.05	0.07
Vitrage	0.18	0.06	0.04	0.03	0.02	0.02
Plafonds en aluminium	0.02	0.02	0.04	0.05	0.07	0.09
Gradins (sièges en bois)	0.10	0.10	0.15	0.15	0.15	0.15

8.3.3 - Dimensions de la patinoire

