Rapport final

RAPPORT DE MESURE

Essais aérauliques et acoustiques
Cofrastyl IE AE
A130208_03_A_c611c_1Gr

CTTM
CENTRE DE TRANSFERT
DE TECHNOLOGIE DU MANS

Devis : DEV2013-0204-V3

N° d'affaire CTTM : A130208

Commande client : Bon pour accord 03/05/2013

Identifiant : A130208_03_A

COFERM'ING
31 rue de Nantes BP 90010 La Bruffière
85616 MONTAIGU

20, rue Thalès de Milet - Technopole Université - 72000 Le Mans - France - Tél. 33 (0)2 43 39 46 46 - Fax. 33 (0)2 43 39 46 47
www.cttm-lemans.com

ETUDE CONDUITE PAR	
Nicolas POULAIN	Fonction : Chargé d'affaires Tél : +33 (0)2 43 39 46 36 Fax: +33 (0)2 43 39 46 47 e-mail : npoulain@cttm-lemans.com

avec la collaboration de Baudoin Gaulin

	Nom – Fonction	Signature	Date
REDACTION & VERIFICATION	Nicolas POULAIN Chargé d'affaires		01/08/2013
VALIDATION	Jean Christophe LE ROUX Responsable de Pôle		01/08/2013

EVOLUTION

Indice / Révision	Pages créées ou modifiées	Nature de l'évolution	Date
3 / A	17	Création	01/08/2013

DIFFUSION DU DOCUMENT

Nom	Société	Nbre de copie(s)	Date
M. Alain Poirier	COFERM'ING	1	01/08/2013
Zone d'Archivage	Pôle Acoustique	1	01/08/2013

Ce document et les informations qu'il contient sont confidentiels et ne peuvent être communiqués ni reproduits sans l'autorisation du client

TABLE DES MATIERES

1. Objet 4
2. Specimen soumis aux essais 4
2.1. Description 4
2.2. Plans de conception 5
3. Essais aérauliques 7
3.1. Textes de référence 7
3.2. Mise en œuvre 7
3.3. Résultats des essais aérauliques 8
4. Essais Acoustiques 9
4.1. Textes de référence 9
4.2. Mise en œuvre 9
4.3. Résultats des essais acoustiques 10
Annexe 1 Essais aérauliques : méthode d'évaluation et expression des résultats. 11
Annexe 2 Essais acoustiques : méthode d'évaluation et expression des résultats. 12
Annexe 3 Essais acoustiques : appareillage 13
Annexe 4 Essais acoustiques : salles d'essais 14
Annexe 5 Reproduction de l'annexe A de la norme NF EN ISO 15186-1:2004-03 : Fidélité de la méthode de calcul de l'indice d'affaiblissement acoustique d'intensité modifié. 15
Annexe 6 Reproduction de l'annexe B de la norme NF EN ISO 15186-1:2004-03 : Valeur d'adaptation K_c 16

Ce document et les informations qu'il contient sont confidentiels et ne peuvent être communiqués ni reproduits sans l'autorisation du client

1. OBJET

Mesure des caractéristiques aérauliques et acoustiques d'un coffre de volet roulant.

2. SPECIMEN SOUMIS AUX ESSAIS

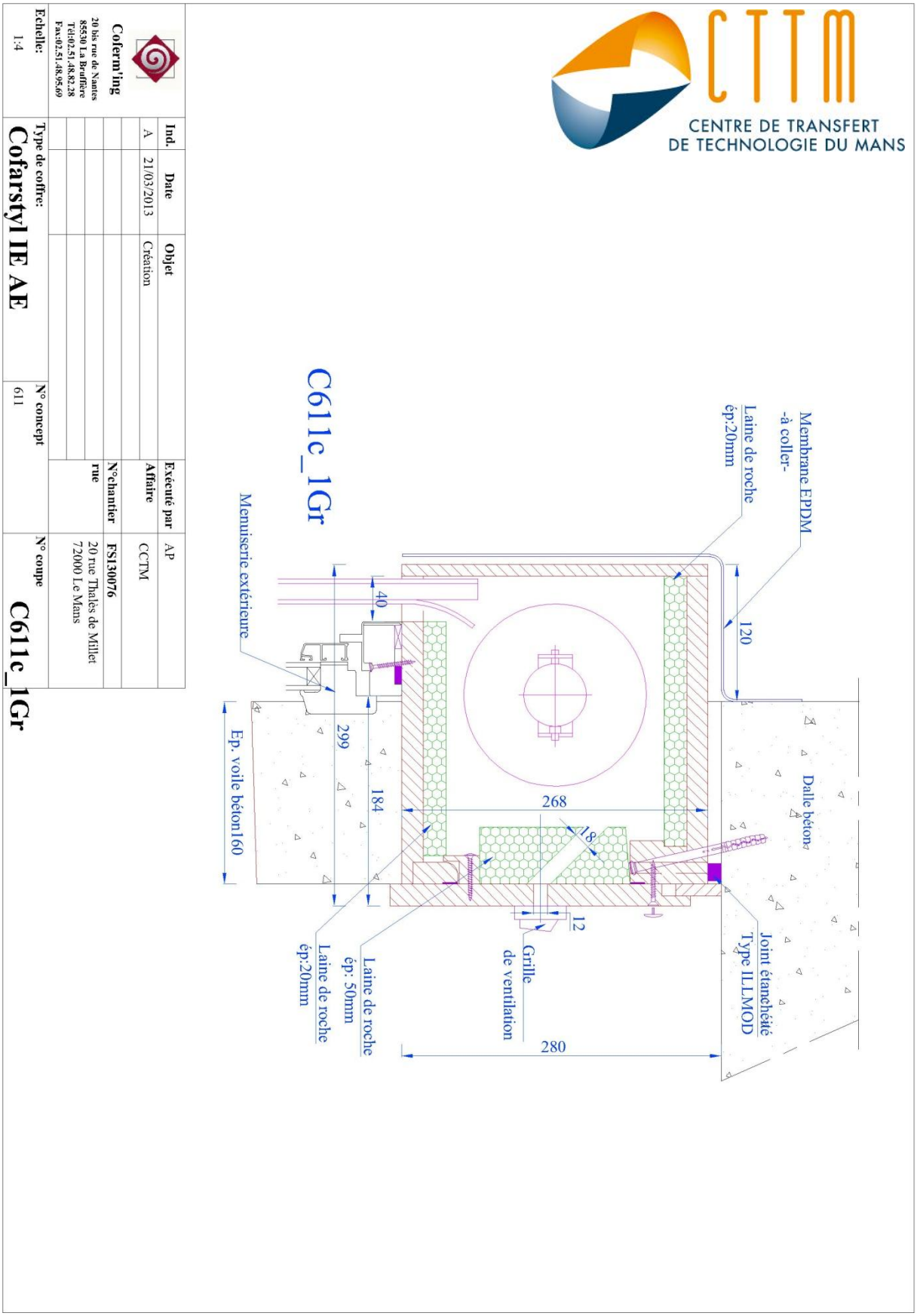
2.1. Description

Les dimensions sont données en millimètres.
Coffre de volet roulant en COFRASTYL BAIE IE AE posé sous linteau béton.
Dimensions du coffre 1600 x 268 x 300
Structure MEDIUM de masse volumique 650 kg/m³ et DURELIS de masse volumique 720kg/m³.

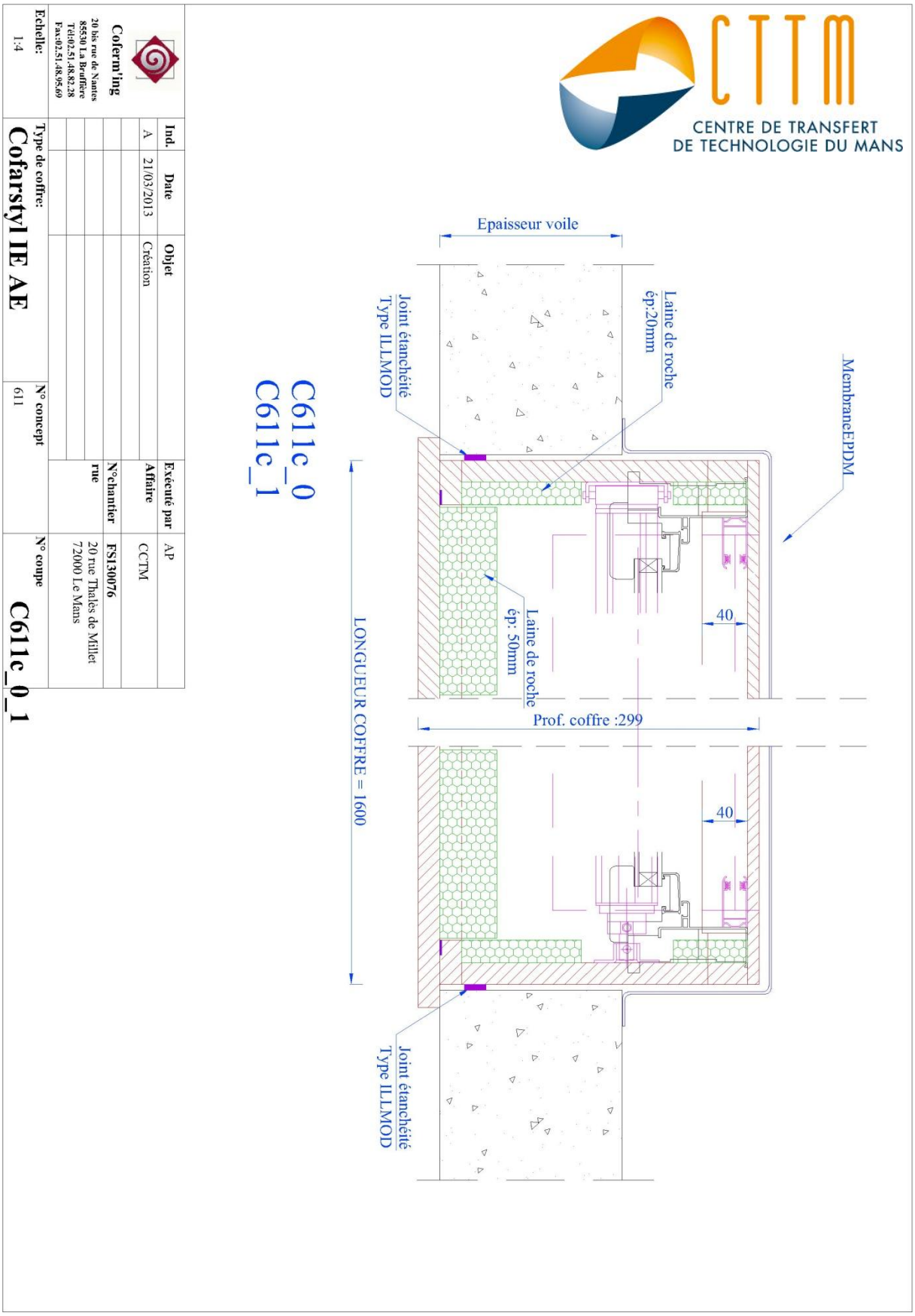
Caisson	
Paroi extérieure	Membrane EPDM coté extérieur en recouvrement du coffre débordant du voile béton.
Trappe de visite	Profilé en bois MEDIUM de dimension 1630 x 263 x19, fixé sur la longueur du coffre et articulé par crochet bois. Fermeture en partie supérieure par vissage. Usinage d'une mortaise de ventilation de section 354x12 usinée en chicane. Entrée d'air : marque ALDES EHA 6-45 37db Hygro.
Joues du coffre	Panneaux DURELIS de dimension 268 x 271 x 18
Traverses de façade	Pièces MDF 1564 x 68 x 19
Dessus du coffre	Panneau DURELIS 1600 x 252 x 18
Sous face coffre	Panneau MDF 1600 x 241 x 19
Face avant coffre	Panneau DURELIS 1600 x 268 x 10
Joints d'étanchéité	Etanchéité périphérique : Joint ILLMOD 600 Etanchéité à l'air cadre face/ ouvrant : Joint NORSEAL
Traitement complémentaires	Isolation du dessus : Laine de roche Rockwool Rocksol Pro dimensions : 1564 x 238 ép: 20mm de masse volumique 98kg/m³. Isolation sous face : Laine de roche Rockwool Rocksol Pro dimensions : 1564 x 217 ép: 20mm de masse volumique 98kg/m³. Isolation des joues : Laine de roche Rockwool Rocksol Pro dimensions : 191 x 222 ép: 20mm de masse volumique 98kg/m³. Isolation sur trappe de visite : Laine de roche Rockwool Rockfeu coffrage dimensions : 1515 x 137 ép: 50mm de masse volumique 120kg/m³.
Volet	
Tablier	Quarante-sept lames en aluminium, réf : ADP ép :9mm HT: 50.6mm avec pas de 45mm. Lame finale droite en aluminium, réf :ADP ép : 8mm HT : 51mm équipé d'un joint néoprène. Hauteur tablier 2150
Axe d'enroulement	Diamètre d'enroulement : 155mm
Dispositif de manœuvre	Motorisation radio. Emetteur 1 canal

Ce document et les informations qu'il contient sont confidentiels et ne peuvent être communiqués ni reproduits sans l'autorisation du client

2.2. Plans de conception



Ce document et les informations qu'il contient sont confidentiels et ne peuvent être communiqués ni reproduits sans l'autorisation du client



Ce document et les informations qu'il contient sont confidentiels et ne peuvent être communiqués ni reproduits sans l'autorisation du client

3. ESSAIS AERAULIQUES

3.1. Textes de référence

La méthode de mesure est adaptée de la norme NF EN 13141-1.
Le principe d'essai et les calculs correspondent à la norme NF EN 13141-1. Le dispositif et les matériels sont différents.

3.2. Mise en œuvre

Un dispositif d'essai de type caisson est mis en place sur le coffre de volet roulant. Deux ouvertures sont ménagées dans le dispositif, éloignées l'une de l'autre.

A l'ouverture de grand diamètre est connecté un conduit de 4 m (-diamètre intérieur 250 mm) destiné à la mesure de débit, au bout duquel sont raccordés un ventilateur et un système de réglage du débit.

La vitesse de l'écoulement est mesurée au niveau de l'axe du tube par une sonde à fil chaud. Le débit est calculé à partir de la vitesse, sous l'hypothèse d'un coefficient du profil de vitesse de 0.9 (rapport entre la vitesse maximum et la vitesse débitante).

Le coffre est mis en dépression pour reproduire les conditions réelles (aspiration par une VMC.

A l'ouverture de petit diamètre (10 mm) est connecté un dispositif de mesure de la pression différentielle, qui donne la différence entre la pression à l'intérieur du caisson et la pression atmosphérique environnante.

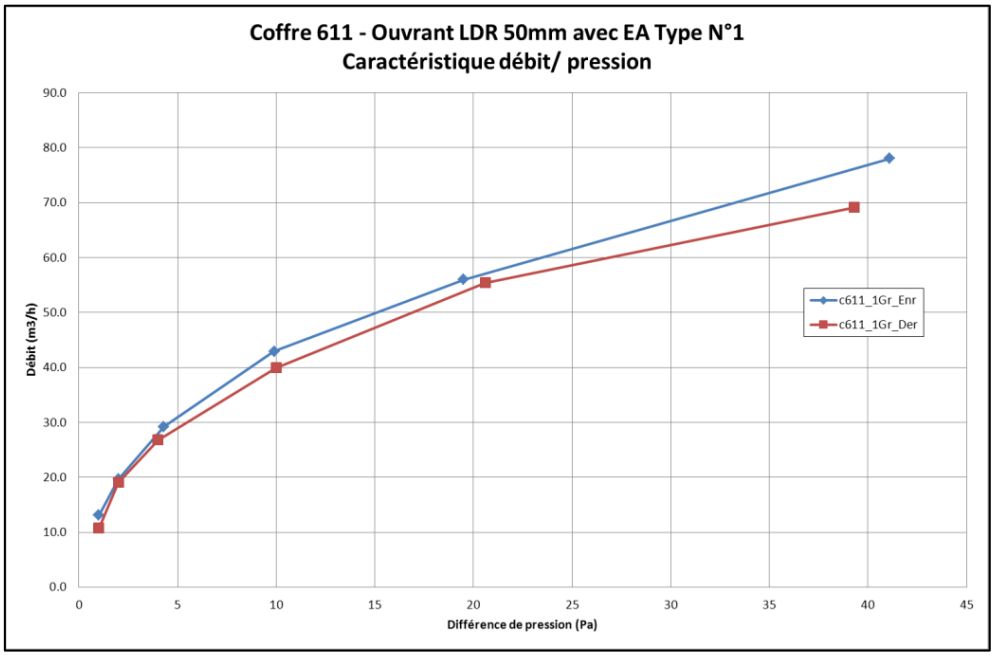
L'entrée d'air hygroréglable ALDES 05/01-CHY1-1193 EHA 6-45 37db Hygro est montée sur la mortaise.

Les essais sont réalisés avec le volet en position enroulée et en position déroulée.

Ce document et les informations qu'il contient sont confidentiels et ne peuvent être communiqués ni reproduits sans l'autorisation du client

3.3. Résultats des essais aérauliques

Laboratoire : CTTM	**Date de l'essai :** 24 juin 2013
Demandeur : Coferm'ing	**Appellation** : Cofrastyl IE AE
Configuration : c611c_1Gr Isolation sur trappe de visite : Laine de roche Rockwool Rockfeu Coffrage ép: 50mm de masse volumique 120kg/m³. Entrée d'air ALDES 05/01-CHY1-1193 EHA 6-45 37db Hygro sur la mortaise.	
Conditions de mesure : Température : 19.2°C Pression atmosphérique : 1013 hPa Humidité relative : 55.0 %HR	



Position enroulée	
DeltaP (Pa)	Débit (m^3/h)
1.0	13.1
2.0	19.7
4.3	29.2
9.9	42.9
19.5	56.0
41.1	78.0

Position enroulée	
DeltaP (Pa)	Débit (m^3/h)
1.0	10.7
2.0	19.1
4.0	26.8
10.0	39.9
20.6	55.4
39.3	69.1

Caractéristiques	
K	13.9
n	0.5
R2	0.99

Caractéristiques	
K	12.4
n	0.5
R2	0.98

Ce document et les informations qu'il contient sont confidentiels et ne peuvent être communiqués ni reproduits sans l'autorisation du client

4. ESSAIS ACOUSTIQUES

4.1. Textes de référence

Les essais sont réalisés d'après les normes NF EN ISO 10140-1, NF EN ISO 10140-2, NF EN 20140-10, NF-EN ISO 15186-1, NF EN ISO 717-1.

4.2. Mise en œuvre

Un mur en parpaing creux de 150mm est dressé dans la demi-baie (2,0 m x 3,0 m) entre la salle réverbérante (350 m^3) et la salle semi-anéchoïque (1000 m^3) du CTTM. Une ouverture de 1610 mm x 600 mm est ménagée sous un linteau (hauteur 200mm) préfabriqué rempli de béton.

Chaque face du mur (à l'exception du linteau) est recouverte d'un traitement acoustique de manière à supprimer les transmissions latérales.

L'ouverture est obstruée par un panneau bois d'épaisseur 65mm figurant la menuiserie d'une fenêtre. Ce panneau est monté de façon à reproduire les conditions d'installation d'un coffre de volet roulant. Le panneau est lui aussi traité de façon supprimer les transmissions latérales.

Le coffre est monté conformément aux instructions de pose de Coferm'ing et sous sa supervision. L'entrée d'air hygroréglable ALDES 05/01-CHY1-1193 EHA 6-45 37db Hygro est montée sur la mortaise.

Les photos ci-dessous montrent le dispositif, tablier en position enroulée ou déroulée.

Vue du montage (côté émission) tablier enroulé

Vue du montage (côté émission) tablier déroulé

Ce document et les informations qu'il contient sont confidentiels et ne peuvent être communiqués ni reproduits sans l'autorisation du client

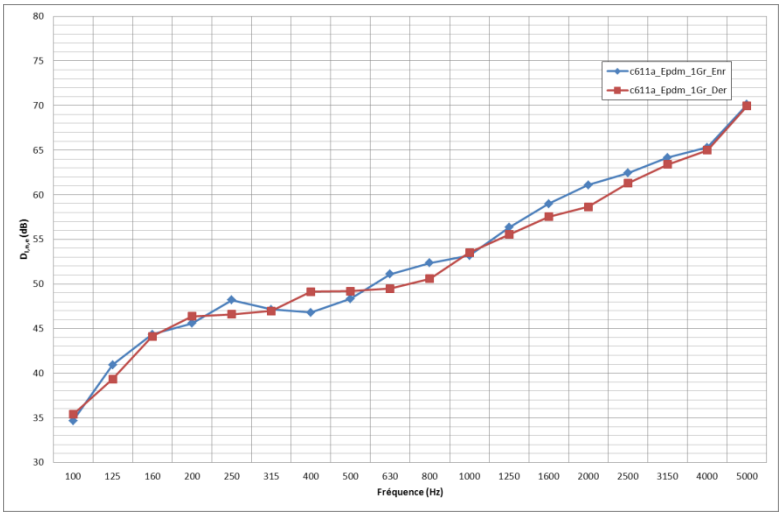
4.3. Résultats des essais acoustiques

Laboratoire : CTTM	**Date de l'essai** : 10 juin 2013
Demandeur : Coferm'ing	**Appellation** : Cofrastyl IE AE

Configuration : c611c_1Gr

Membrane EPDM coté extérieur en recouvrement du coffre débordant du voile béton. Isolation sur trappe de visite : Laine de roche Rockwool Rockfeu Coffrage ép: 50mm de masse volumique 120kg/m³. Entrée d'air ALDES 05/01-CHY1-1193 EHA 6-45 37db Hygro sur la mortaise.

Caractéristiques dimensionnelles	**Conditions de mesure**
Longueur : 1600 mm	Température : nc
Profondeur : 295 mm	Pression atmosphérique : nc
Hauteur : 280 mm	Humidité relative : nc
Aire de l'objet à mesurer S : 0.448m²	
Surface de mesurage S_m : 0.448m²	



Indice d'isolement normalisé d'un élément

$D_{I,n,e,M,w}$ (C ;C_{tr})	enroulé	54 (-1 ;-5) dB
$D_{I,n,e,M,w}$ (C ;C_{tr})	déroulé	54 (-1 ;-5) dB

Indice d'afaiblissement

$R_{I,M,w}$ (C ;C_{tr})	enroulé	40 (-1 ;-4) dB
$R_{I,M,w}$ (C ;C_{tr})	déroulé	40 (-1 ;-4) dB

	enroulé	déroulé
Fréq.	$D_{I,n,e,M}$	$D_{I,n,e,M}$
100	34.7	35.4
125	40.9	39.3
160	44.4	44.1
200	45.6	46.4
250	48.2	46.6
315	47.1	47.0
400	46.8	49.1
500	48.3	49.2
630	51.1	49.5
800	52.3	50.6
1000	53.2	53.5
1250	56.3	55.5
1600	59.0	57.5
2000	61.1	58.6
2500	62.4	61.3
3150	64.2	63.4
4000	65.3	65.0
5000	70.1	69.9
Hz	dB	dB

Ce document et les informations qu'il contient sont confidentiels et ne peuvent être communiqués ni reproduits sans l'autorisation du client

Annexe 1 Essais aérauliques : méthode d'évaluation et expression des résultats.

La norme NF EN 13141-1 prévoit que pour un dispositif fixe ou manuel on doit vérifier que la relation suivante s'applique au dispositif :

$$Q_{v\,cor} = K\ \Delta p\ ^{n}$$

où :
Q_v est le débit mesuré
Δp est la différence de pression
K est la caractéristique de débit du dispositif ;
n est l'exposant de flux qui doit être compris après arrondi entre 0,5 et 1 :

0,5 (turbulent) ≤ n ≤ 1 (laminaire).

Pour ce faire les mesures enregistrées doivent être reportées sur un diagramme logarithmique et une courbe de régression $\log Q_v = \log K + n \log \Delta p$ déterminée par la méthode des moindres carrés.

La loi $Q_{v\,cor} = K\ \Delta p\ ^{n}$ n'est valable que si le coefficient de détermination *R2* est supérieur à 0,98.

Ce document et les informations qu'il contient sont confidentiels et ne peuvent être communiqués ni reproduits sans l'autorisation du client

Annexe 2 Essais acoustiques : méthode d'évaluation et expression des résultats.

La norme NF EN ISO 15186-1 spécifie une méthode d'intensité pour déterminer l'indice d'affaiblissement acoustique et l'isolement acoustique normalisé des éléments de construction.

Les indices sont calculés de la façon suivante :

- affaiblissement acoustique : $R_I = L_{p1}\text{-}6\text{-}\ L_{In} + 10\log\ \frac{S_m}{S}$
- isolement acoustique normalisé d'un élément : $D_{I,n,e} = L_{p1}\text{-}6\text{-}\ L_{In} + 10\log\ \frac{S_m}{A_0}$

où

L_{p1} est le niveau moyen de pression acoustique dans la salle d'émission ;

L_{In} est le niveau moyen d'intensité sur la surface de mesurage de la salle de réception ;

S_m est l'aire totale de la (des) surface(s) de mesurage

S est la superficie de l'échantillon soumis à essai, qui est égale à celle de l'ouverture d'essai

A_0 = 10 m²

La norme 15186-1 prévoit que l'indice d'affaiblissement acoustique déterminé en utilisant la méthode de mesure traditionnelle (NF EN ISO 10140-2) est surestimé en raison du fait que la puissance acoustique rayonnée dans la salle de réception est sous-estimée. Pour prendre en compte ce fait, lorsque l'objet des mesures d'intensité est la simulation des mesures conformément à ISO 10140-2, il convient de modifier l'indice d'affaiblissement comme ci-dessous :

$$R_{I,M} = R_I + K_c, \text{ avec } K_c = 10\log\ \ 1 + \frac{S_{b2}\lambda}{8V_2}\ ,$$

et S_{b2} l'aire de toutes les surfaces limites de la salle de réception (cas d'une mesure selon NF EN ISO 10140-2), V_2 le volume de la salle de réception (cas d'une mesure selon NF EN ISO 10140-2), λ la longueur d'onde de la fréquence centrale de la bande d'octave.

Cette modification s'applique également à l'isolement normalisé pour obtenir .

Voir en annexe les données de la norme sur l'utilisation de K_c.

La norme NF EN ISO 717-1 définit des indicateurs uniques suivants

- L'indice d'affaiblissement acoustique pondéré R_w est la valeur unique de l'indice d'affaiblissement acoustique R
- L'isolement acoustique normalisé pondéré d'un élément $D_{n,e,w}$ est la valeur unique de l'isolement acoustique normalisé d'un élément $D_{n,e}$.

$R_{I,M,w}$ et $D_{I,n,e,M,w}$ sont obtenus de la même façon à partir de $R_{I,M}$ et $D_{I,n,e,M}$.

La norme définit de plus des termes d'adaptation à des spectres spécifiques :

- C est le terme d'adaptation à un bruit rose pondéré A
- C_{tr} est le terme d'adaptation au bruit de trafic urbain pondéré A

Ce document et les informations qu'il contient sont confidentiels et ne peuvent être communiqués ni reproduits sans l'autorisation du client

Annexe 3 Essais acoustiques : appareillage

Salle d'émission

Désignation	Marque	Type	Réf. CTTM
Source	CTTM	n/a	n/a
Amplificateur	Amcron	Macro-Tech 601	1O157
Amplificateur	Amcron	Macro-Tech 601	1O161
Microphone	Brüel&Kjaer	4943	1A985
Microphone	Brüel&Kjaer	4943	1A986
Microphone	Brüel&Kjaer	4943	1A987
Microphone	Brüel&Kjaer	4943	1A988
Préamplificateur	Brüel&Kjaer	2669	1O981
Préamplificateur	Brüel&Kjaer	2669	1O982
Préamplificateur	Brüel&Kjaer	2669	1O983
Préamplificateur	Brüel&Kjaer	2669	1O984
Conditionneur	Brüel&Kjaer	2829	1A989

Salle de réception

Désignation	Marque	Type	Réf. CTTM
Microphone sonde	GRAS	40AI	1A226
Microphone sonde	GRAS	40AI	1A227
Préamplificateur	GRAS	26AA	1A106
Préamplificateur	GRAS	26AA	1A107
Conditionneur	Brüel&Kjaer	Nexus 4 voies	1A064
Calibration sonde	GRAS	51AB	1O171

Contrôle et analyse

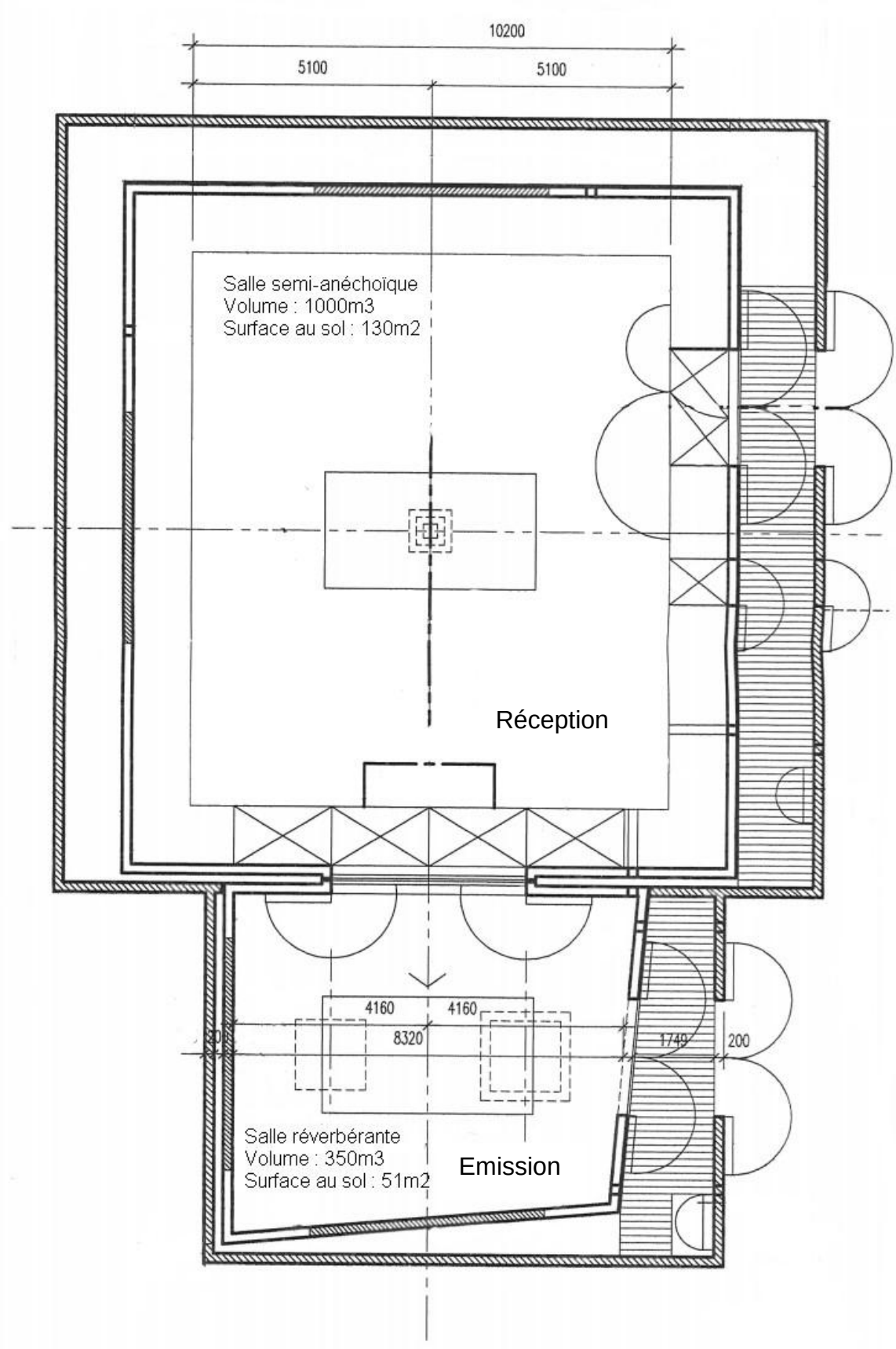
Désignation	Marque	Type	Réf. CTTM
Chassis	National Instruments	cDAQ 9172	1O727
Acquisition	National Instruments	9234	1A728
Acquisition	National Instruments	9234	1A730
Génération	National Instruments	9263	n/a
Analyseur	CTTM	Logiciel interne	n/a
PC	Dell	Optiplex 990	n/a

Sonde intensimétrique

Microphones 1/2'' appairés en phase.
Entretoise 12mm.

Ce document et les informations qu'il contient sont confidentiels et ne peuvent être communiqués ni reproduits sans l'autorisation du client

Annexe 4 Essais acoustiques : salles d'essais



Ce document et les informations qu'il contient sont confidentiels et ne peuvent être communiqués ni reproduits sans l'autorisation du client

Annexe 5 Reproduction de l'annexe A de la norme NF EN ISO 15186-1:2004-03 : Fidélité de la méthode de calcul de l'indice d'affaiblissement acoustique d'intensité modifié.

ISO 15186-1:2000(F)

Annexe A
(informative)

Estimation de la fidélité de la méthode

Un exemple d'estimation de la fidélité de la méthode donnée dans la présente partie de l'ISO 15186, utilisant l'indice d'affaiblissement acoustique d'intensité modifié, $R_{I,M}$, avec lequel l'indice d'affaiblissement acoustique R déterminé conformément à l'ISO 140-3 peut être reproduit, est donné dans le Tableau A.1.

Les estimations données dans le Tableau A.1 sont fondées sur environ 30 mesurages de comparaison effectués dans trois laboratoires scandinaves différents. Les salles de réception sont correctement définies et identiques pour les deux méthodes d'essai.

Tableau A.1

Fréquence Hz	**Surestimation moyenne** $(R_{I,M} - R)$ dB	**Écart-type** dB
50	5	6
63 à 80	1,5	3
100	1	2
125 à 400	1	1,5
500 à 1 600	0,5	1,5
2 000 à 3 150	1	2
4 000	1,5	2
5 000	1,5	3
100 à 3 150, R_w	0,5	1

Ce document et les informations qu'il contient sont confidentiels et ne peuvent être communiqués ni reproduits sans l'autorisation du client

Annexe 6 Reproduction de l'annexe B de la norme NF EN ISO 15186-1:2004-03 : Valeur d'adaptation K_c

ISO 15186-1:2000(F)

Annexe B
(informative)

Valeur d'adaptation K_C

Pour les besoins de la présente partie de l'ISO 15186, les valeurs suivantes de K_c doivent être utilisées.

Chaque fois que les mesurages traditionnels conformément à l'ISO 140-3 ont été effectués dans une salle de réception bien définie:

$$K_c = 10 \lg \left(1 + \frac{S_{b2}\lambda}{8V_2}\right) \text{ dB} \qquad \text{(B.1)}$$

où

S_{b2} est l'aire de toutes les surfaces limites de la salle de réception;

V_2 est le volume de la salle de réception;

λ est la longueur d'onde de la fréquence à mi-bande.

Chaque fois que les mesurages traditionnels conformément à l'ISO 140-3 ont été effectués dans une salle, non correctement définie, K_c est donné par le Tableau B.1.

K_c peut également être calculé à partir de l'équation suivante:

$$K_c = 10 \lg \left(1 + \frac{61{,}4}{f}\right) \qquad \text{(B.2)}$$

où f est la fréquence à mi-bande de la bande de tiers d'octave.

Les valeurs du Tableau B.1 ont été calculées sur la base des valeurs des différents paramètres suivants:

$S_{b2} = 117 \text{ m}^2$

$V_2 = 81 \text{ m}^3$ (4,5 × 6,0 × 3,0)

Les dimensions ont été sélectionnées de manière qu'elles représentent un compromis entre deux dimensions de salles couramment utilisées dans les laboratoires d'acoustique, à savoir approximativement 50 m^3 et 100 m^3, respectivement.

Ce document et les informations qu'il contient sont confidentiels et ne peuvent être communiqués ni reproduits sans l'autorisation du client

Tableau B.1

Fréquence Hz	K_c
50	3,5
63	3,0
80	2,5
100	2,1
125	1,7
160	1,4
200	1,2
250	1,0
315	0,8
400	0,6
500	0,5
630	0,4
800	0,3
1 000	0,3
1 250	0,2
1 600	0,2
2 000	0,1
2 500	0,1
3 150	0,1
4 000	0,1
5 000	0,1

Ce document et les informations qu'il contient sont confidentiels et ne peuvent être communiqués ni reproduits sans l'autorisation du client