



**AIR-INS inc.**

1320, boul. Lionel-Boulet, Varennes (Quebec) J3X 1P7 – Tél. : (450) 652-0838 • Fax : (450) 652-7588 • info@air-ins.com

**ESSAI DE PERFORMANCE THERMIQUE SUR UN ASSEMBLAGE MURAL DE  
BALLOTS DE PAILLE RÉALISÉ SELON LA TECHNIQUE DU GREB ÉVALUÉ  
SELON LA PROCÉDURE D'ESSAI DÉFINIE PAR ASTM C1363-11**

Préparé pour:

**GROUPÉ DE RECHERCHES ÉCOLOGIQUES DE LA BAIE (GREB)  
2952, SENTIER DU PETIT-PATELIN  
LA BAIE (QUÉBEC) CANADA  
G7B 3P6**

**AIR-INS INC.**

Rapport: AT-00258  
Date : 9 avril, 2013

1320 Boul. Lionel-Boulet  
Varennes, Québec  
J3X 1P7  
Tél: (450) 652-0838  
Fax: (450) 652-7588

Nombre de pages: 4



## TABLE DES MATIÈRES

1.0	<u>INTRODUCTION</u> .....	1
2.0	<u>PROCÉDURE D'ESSAI</u> .....	1
3.0	<u>DESCRIPTION DE L'ÉCHANTILLON TESTÉ</u> .....	1
4.0	<u>PRÉPARATION PRÉALABLE DE L'ÉCHANTILLON</u> .....	2
5.0	<u>PARAMÈTRES D'ESSAI</u> .....	2
6.0	<u>DURÉE DE L'ESSAI ET ÉTAT D'ÉQUILIBRE THERMIQUE</u> .....	2
7.0	<u>RÉSULTATS</u> .....	2
8.0	<u>CONCLUSION</u> .....	4

### ANNEXE

ANNEXE A: DESSINS ET INFORMATIONS TECHNIQUES

ANNEXE B: PHOTOGRAPHIES DE L'ÉCHANTILLON TESTÉ



## ESSAI DE PERFORMANCE THERMIQUE SUR UN ASSEMBLAGE MURAL DE BALLOTS DE PAILLE RÉALISÉ SELON LA TECHNIQUE DU GREB ÉVALUÉ SELON LA PROCÉDURE D'ESSAI DÉFINIE PAR ASTM C1363-11

### 1.0 INTRODUCTION

Le laboratoire *Air-Ins Inc.* a été mandaté par le *Groupe de recherches écologiques de La Baie (GREB)* pour évaluer la performance thermique d'un assemblage mural de ballots de paille réalisé selon la technique du GREB évalué selon la procédure d'essai définie par *ASTM C 1363-11 Standard Test Method for the Thermal Performance of Building Assemblies by Means of Hot Box Apparatus*. Les composantes et la fabrication de l'échantillon sont documentées à la section 3.0 de ce rapport.

### 2.0 PROCÉDURE D'ESSAI

*ASTM C1363-11: Standard Test Method for Thermal Performance of Building Materials and Envelope Assemblies by Means of a Hot Box Apparatus.*

### 3.0 DESCRIPTION DE L'ÉCHANTILLON TESTÉ

**Type :** Assemblage mural de ballots de paille réalisé selon la technique du GREB

**Dessins :** (Voir annexe A)

**Date de réception des matériaux :** Le 4 février, 2013 et le 13 février, 2013

**Date de construction de l'échantillon :** 14 février, 2013

**Date de l'essai :** 16 au 20 mars, 2013

**\*Composition d'assemblage mural :**

- Voir dessins d'assemblage et photos en annexe de ce rapport.

*\*Données fournies par le manufacturier*

**Densité moyenne des ballots de paille ( $\rho$ ) :**

- Le poids de chacun des ballots de paille a été mesuré à l'aide d'une balance calibré (équipement no. BE-TB06-01) et le volume a été déterminé en mesurant la largeur, la longueur et l'épaisseur de l'espace occupé par les ballots de paille dans l'échantillon. La densité moyenne des ballots de pailles est déterminée en divisant le poids par le volume.
- Poids total des ballots de paille : 262.73 kg
- Volume occupé par les ballots de paille : 2.76 m<sup>3</sup>
- Densité moyenne des ballots de paille ( $\rho$ ) : 95,19 kg/m<sup>3</sup>

**Dimensions hors tout de l'échantillon :**

- 2883 mm x 2883 mm (113.50 po. X 113.50 po.)



#### 4.0 PRÉPARATION PRÉALABLE DE L'ÉCHANTILLON

L'échantillon a été préalablement conditionné aux conditions ambiantes du laboratoire durant un minimum de 28 jours.

#### 5.0 PARAMÈTRES D'ESSAI

L'essai pour déterminer la conductance thermique globale standardisée ( $U_{st}$ ) de l'échantillon a été réalisé dans le laboratoire *Air-Ins Inc.* situé à Varennes, au Québec, à l'intérieur d'une chambre thermique instrumentée identifiée par TB-08-MTTB. La dernière calibration de cette chambre a été effectuée le 27 septembre 2012. Lors de cet essai, une ventilation de part et d'autre de l'échantillon est maintenue afin de simuler les conditions de convection telles que définie par la procédure d'essai définie par *ASTM C 1363-11*. Du côté froid, un système de diffusion de l'air perpendiculaire à l'échantillon permet de créer le vent dynamique tel que spécifié alors que du côté chaud, il s'agit d'une convection parallèle. Un différentiel de pression égal à 0 +/- 5 Pa. est maintenu de part et d'autre de l'échantillon, et ce, tout au long de l'essai en pressurant la chambre chaude.

#### 6.0 DURÉE DE L'ESSAI ET ÉTAT D'ÉQUILIBRE THERMIQUE

L'essai a débuté à 11h25 le 16 mars, 2013. Les conditions de l'essai ont été considérées stables pour une période de quatre heures suivi de deux périodes consécutives de deux heures de 12h20 à 8h20 le 20 mars, 2013. Les calculs pour évaluer la performance thermique ont été réalisés à partir des données enregistrées lors des deux dernières heures d'équilibre.

#### 7.0 RÉSULTATS

	(Unités métriques)	(Unités impériales)
<b>Conductance thermique de l'échantillon (<math>C_s</math>) :</b>	0,19 W/(m <sup>2</sup> •°C)	(0.03 BTU/(hr•ft <sup>2</sup> •°F))
<b>Valeur U globale de test (<math>U_s</math>)<sup>1</sup> :</b>	0,19 W/(m <sup>2</sup> •°C)	(0.03 BTU/(hr•ft <sup>2</sup> •°F))
<b>Valeur U globale standardisée (<math>U_{st}</math>)<sup>2</sup> :</b>	0,19 W/(m <sup>2</sup> •°C)	(0.03 BTU/(hr•ft <sup>2</sup> •°F))
<b>Valeur R globale standardisée (<math>RS_{st}</math> / <math>R_{st}</math>) :</b>	5,29 (m <sup>2</sup> •°C)/W	(30.06 (hr•ft <sup>2</sup> •°F)/BTU)

1.  $U_s$  : Conductance globale incluant les films de convection intérieur et extérieur de l'essai

2.  $U_{st}$  : Conductance globale incluant les films de convection intérieur et extérieur normalisés

**Données d'essai****Écoulement d'énergie**

	(Unités métriques)	(Unités impériales)
1. Taux d'écoulement d'énergie dans la boîte de mesure ( $Q_{total}$ ):	62,64 W	( 213.93 ) BTU/hr
2. Taux d'écoulement d'énergie à travers le panneau ( $Q_{sp}$ ):	0,00 W	( 0.00 ) BTU/hr
3. Taux d'écoulement d'énergie à travers le calorimètre ( $Q_{mb}$ ):	-2,12 W	( -7.25 ) BTU/hr
4. Pertes d'énergie de contour ( $Q_{fi}$ ):	-1,44 W	( -4.91 ) BTU/hr
5. Taux d'écoulement d'énergie nette à travers l'échantillon ( $Q_s$ ):	61,95 W	( 211.58 ) BTU/hr

**Superficies**

	(Unités métriques)	(Unités impériales)
1. Surface projetée de l'échantillon ( $A_s$ ):	5,95 m <sup>2</sup>	( 64.00 ) pi <sup>2</sup>
2. Surface déployée intérieure de l'échantillon ( $A_{int}$ ):	5,95 m <sup>2</sup>	( 64.00 ) pi <sup>2</sup>
3. Surface déployée extérieure de l'échantillon ( $A_{ext}$ ):	5,95 m <sup>2</sup>	( 64.00 ) pi <sup>2</sup>
4. Surface de l'ouverture du calorimètre ( $A_{mb}$ ):	5,95 m <sup>2</sup>	( 64.00 ) pi <sup>2</sup>
5. Surface du déflecteur de la boîte de mesure ( $A_{b1}$ ):	5,57 m <sup>2</sup>	( 60.00 ) pi <sup>2</sup>
6. Surface du panneau d'essai périphérique exposé ( $A_{sp}$ ):	0,00 m <sup>2</sup>	( 0.00 ) pi <sup>2</sup>

**Conditions d'essais**

	(Unités métriques)	(Unités impériales)
1. Température moyenne de l'air du côté chaud:	20,45 °C	( 68.81 ) °F
2. Température moyenne de l'air du côté froid:	-34,82 °C	( -30.67 ) °F
3. Température moyenne dans la chambre contrôlée:	21,31 °C	( 70.36 ) °F
4. Humidité relative maximum à l'intérieur du calorimètre:	14 %	( 14 ) %
5. Différence de pression statique max. à travers l'échantillon:	2,00 Pa	( 0.04 ) psf

**Température de surface moyenne pondéré**

	(Unités métriques)	(Unités impériales)
1. Température de surface pondérée intérieure:	18,86 °C	( 65.96 ) °F
2. Température de surface pondérée extérieure:	-34,59 °C	( -30.26 ) °F

**Conductance des coefficients de film:**

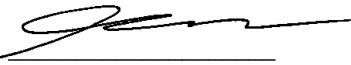
	(Unités métriques)	(Unités impériales)
1. Coefficient de film de surface intérieure ( $h_i$ ):	6,56 W/(m <sup>2</sup> •°C)	(1.16 BTU/(hr•ft <sup>2</sup> •°F))
2. Coefficient de film de surface extérieure ( $h_o$ ):	45,87 W/(m <sup>2</sup> •°C)	(8.08 BTU/(hr•ft <sup>2</sup> •°F))
3. Coefficient standardisé du film de surface intérieure ( $h_{sth}$ ):	7,67 W/(m <sup>2</sup> •°C)	(1.35 BTU/(hr•ft <sup>2</sup> •°F))
4. Coefficient standardisé du film de surface extérieure ( $h_{stc}$ ):	30,00 W/(m <sup>2</sup> •°C)	(5.28 BTU/(hr•ft <sup>2</sup> •°F))



## 8.0 CONCLUSION

Une copie de ce rapport est conservée par **Air-Ins Inc.** pour une durée de quatre (4) ans. Les résultats obtenus s'appliquent uniquement à l'échantillon mis à l'essai. Dans ce rapport les valeurs entre parenthèses sont pour référence seulement. Les procédures d'essai décrites dans ce rapport sont réalisées en conformité avec les exigences de la procédure d'essai définie par ASTM C 1363-11.

  
Dave Deshaies Mc Mahon, ing.

  
Gilbert Riopel, B.Sc.  
Directeur du programme

**Brouillon**



**AIR-INS inc.**

Projet: AT-00258

---

ANNEXE A: DESSINS ET INFORMATIONS TECHNIQUES

**Brouillon**

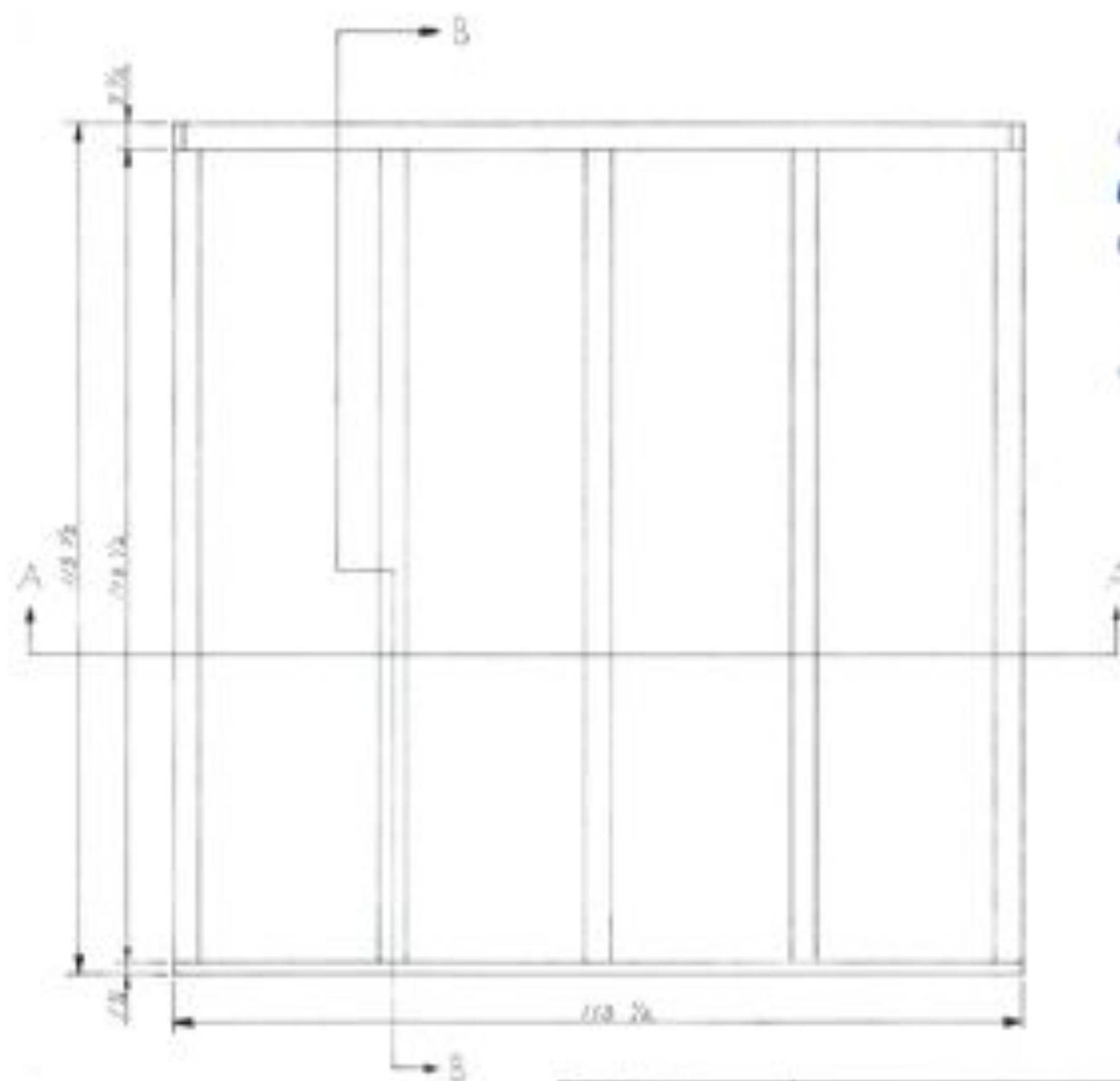
CONFORME DOSSIER  
AT - 00258  
COMPLIES TO FILE

AIR-INS INC.  
APR 09 2013  
VÉRIFIÉ / CHECKED

TEST MUR DE PAILLE  
SELON LA TECHNIQUE DU GREB

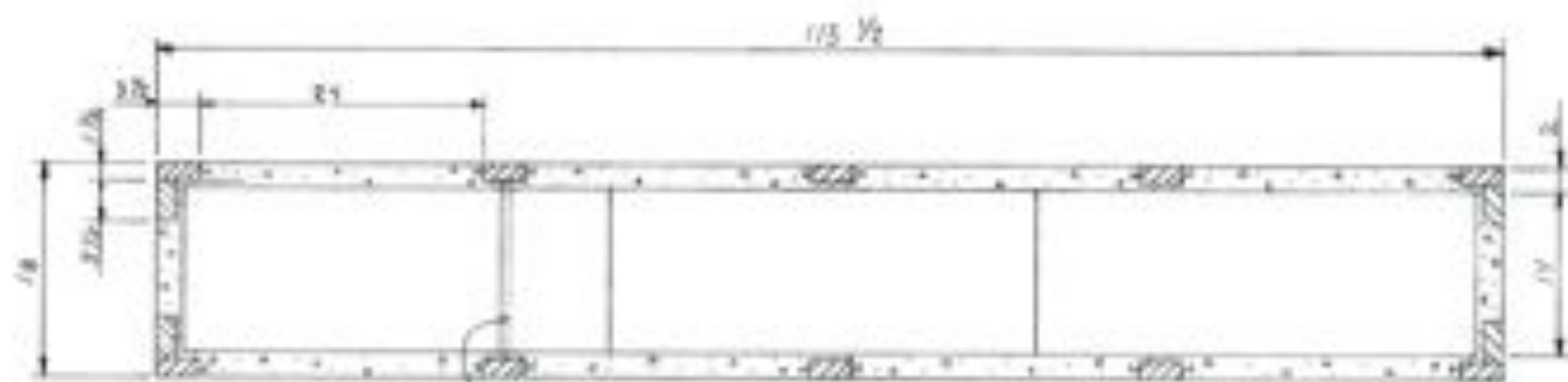
DESSINÉ PAR LOUIS BÉLAND 2013-02-11





CONFORME DOSSIER  
 AT - 00258  
 COMPLIES TO FILE  
 AIR-INS INC.  
 APR 09 200  
 VÉRIFIÉ / CHECKED

LOUIS BELAND	ELEVATION MUR PAILLE	3/4" = 1'
2008-02-11		PAGE 1 DE 2



CONFORME DOSSIER  
 AT-00258  
 COMPLIES TO FILE  
 AIR-INS INC.  
 APR 09 2013  
 VÉRIFIÉ / CHECKED

COUPE AA  
VUE EN PLAN

- MONTANTS RELIÉS PAR DES  
 FEUILLARDS MÉTALLIQUES DE 3/4"



COUPE BB  
VUE DE PROFIL

LEGENDE

- BOIS DE BOUT 
- BOIS DE FIL 
- MORTIER 
- FEUILLARD MÉTALLIQUE 
- ANCRAGE POUR MORTIER 
- PAILLE 



ANNEXE B: PHOTOGRAPHIES DE L'ÉCHANTILLON TESTÉ

**Brouillon**







**AIR-INS inc.**

Projet: AT-00258

---



---

Les résultats mentionnés dans ce rapport s'appliquent seulement aux composantes testées. Ce rapport ne doit être reproduit qu'en totalité; toute reproduction partielle nécessite l'approbation écrite de *Air-Ins Inc.*



















**AIR-INS inc.**

Projet: AT-00258



Les résultats mentionnés dans ce rapport s'appliquent seulement aux composantes testées. Ce rapport ne doit être reproduit qu'en totalité; toute reproduction partielle nécessite l'approbation écrite de *Air-Ins Inc.*









Les résultats mentionnés dans ce rapport s'appliquent seulement aux composantes testées. Ce rapport ne doit être reproduit qu'en totalité; toute reproduction partielle nécessite l'approbation écrite de Air-Ins Inc.