

## DIRECTION PRODUITS MARCHÉS



À la demande de :

**APPROCHE PAILLE**

11 Rue de Lutèce  
45000 ORLEANS

## Rapport d'essai 2016 CERIB 6406

### Nature de la prestation

Essais de résistance en compression d'un mur « Paille ».

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale.  
Ce rapport comporte 15 pages dont 1 annexe.



N° devis 160454  
N° commande 160761

Nature des échantillons : 1 mur de 3,00 x 2,50 x 0,45 (m)  
Date de réception des échantillons : montage du 27 avril au 3 mai 2016 par le demandeur  
Responsable : T. Chevalier  
Date des essais : 16 juin 2016  
Exécutés par : M. Rutmayer – T. Chevalier  
Commande en date du : 22 février 2016

L'ossature bois et les ballots de paille ont été amenés au CERIB par les soins du demandeur.

Pour tout renseignement complémentaire s'adresser à T. CHEVALIER – Tél : 02.37.18.48.00

## 1. OBJET DES ESSAIS

Il s'agit de tester le comportement sous chargement vertical d'un système constructif constitué d'une ossature réalisée par des lisses horizontales et des poteaux verticaux en bois formant un cadre rempli de ballots de paille recevant un mortier bâtard banché sur les deux faces exposées. Les essais sont réalisés selon le protocole « **Projet de protocole expérimental pour la réalisation d'un essai de résistance en compression de panneaux réalisés en béton de bois banché** », version 3 du 17 février 2016 et des aménagements demandés par le client.

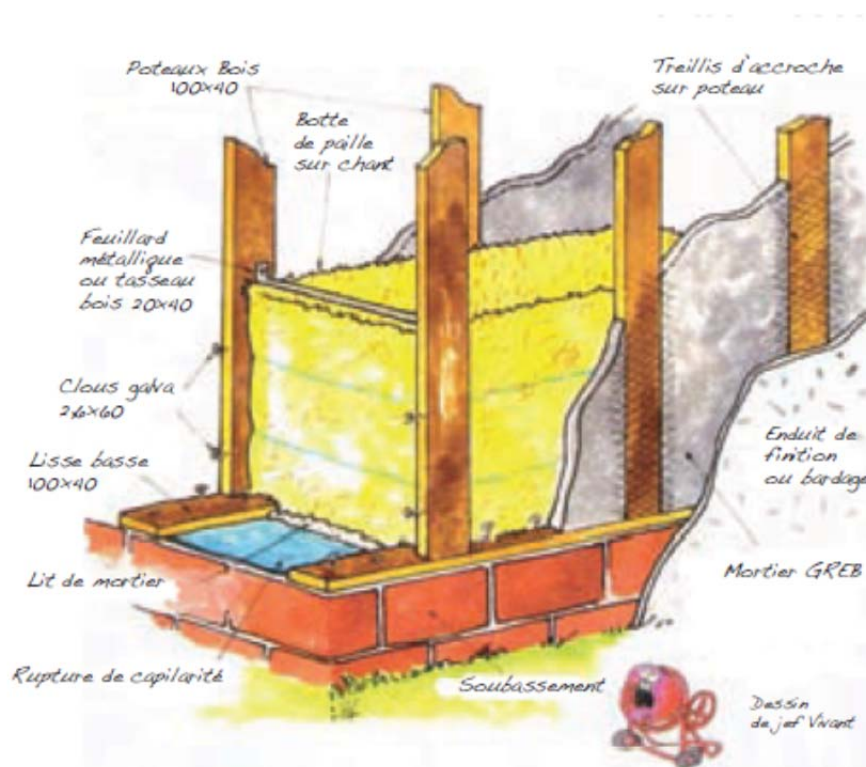


Figure 1 : Schéma de présentation du mur fourni par le demandeur

## 2. DESCRIPTION DU CORPS D'ÉPREUVE

### 2.1 Montage de l'ossature

À la demande du client, une semelle métallique de 3,12 x 0,55 x 0,10 m remplie de béton a été mise à sa disposition.



Semelle mise à disposition



Fixation des lisses basses



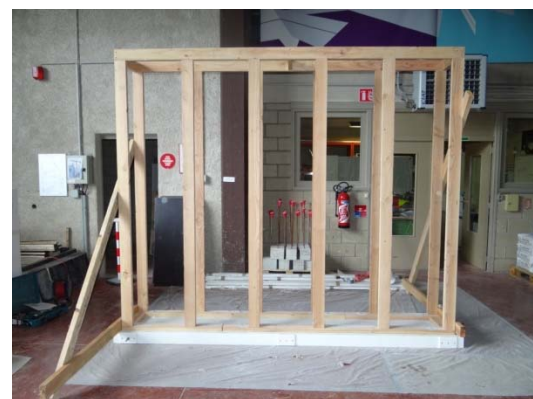
Fixation des poteaux



Fixation des lisses hautes



Fixation des entretoises



Ossature complète

Figure 2 : Montage de l'ossature bois



Deux lisses basses posées à plat de section 38 x 100 mm sont fixées dans la semelle par chevillage. Six poteaux de section 38 x 100 mm sont vissés sur chacune des lisses. Une lisse supérieure de même section posée sur chant et vissée, coiffe ces poteaux. Des entretoises de mêmes section vissées transversalement finissent l'ossature. Les vis utilisées sont des vis 5/80. Elles sont positionnées de biais avec un angle de l'ordre de 45 à 60° du poteau vers la lisse.



Figure 3 : Détail des vis

Deux palets de stabilité provisoires sont fixés afin d'assurer l'aplomb et la stabilité du montage.

## 2.2 Mise en place des ballots de paille et de l'enduit

Le premier rang est posé sur un mortier de même nature que celui destiné à recouvrir les ballots et mis en place entre les poteaux. Un rang complet est ainsi posé. Le dernier ballot d'extrémité est reficelé de manière à assurer un serrage optimal de la paille avant d'être découpé à la longueur du corps d'épreuve. Un feillard métallique est fixé par des vis 5/45 dans l'axe de chaque poteau sur la paille afin d'éviter le flambement lors du chargement. Des clous 2,7/60 sont enfoncés à moitié dans la lisse basse et dans les épaisseurs des poteaux afin d'augmenter l'accrochage du mortier sur le bois. Sur les deux faces extérieures, un coffrage provisoire en bois est vissé sur les poteaux afin de couler un mortier. Ce coffrage est conservé jusqu'au décoffrage final.

 <p>Couche de mortier</p>	 <p>Pose des ballots de paille et feillards</p>	 <p>Détail du feillard</p>
 <p>Détail des clous</p>	 <p>Coffrage</p>	 <p>Coulage de l'enduit</p>

Figure 4 : Montage du premier rang

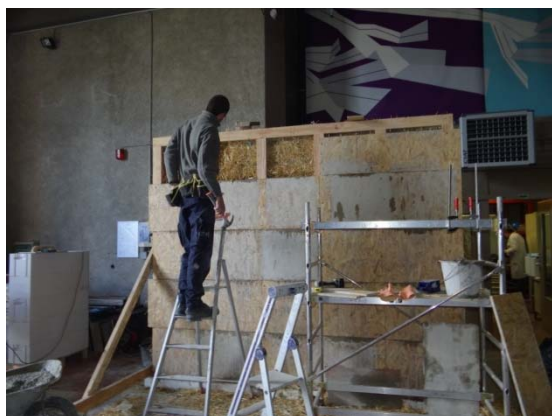
Les rangs de ballots de paille suivants sont posés directement sur le premier rang. Les feuillets sont placés de la même manière au droit des poteaux. Les mortiers sont réalisés de la même manière après coffrage entre chaque poteau. Une attention particulière est portée au dernier rang afin d'assurer un remplissage optimal. Le coffrage est conservé jusqu'au décoffrage final réalisé au moins le lendemain du dernier coulage.



Mise en place du second rang



Mise en place du quatrième rang



Coffrage du dernier rang



Finition du dernier rang

**Figure 5 : Montage des rangs supérieurs**

### 2.3 Composition du mortier de pose et de banchage

La composition du mortier de pose et de banchage indiquée par le demandeur est la suivante :

- 4 volumes de sciure 0/5
- 3 volumes de sable 0/4
- 1 volume de ciment 32,5
- 1 volume de chaux aérienne CL90

## 2.4 Corps d'épreuve

Le décoffrage est réalisé par phases successives du haut vers le bas avec possibilité de reprise d'enduit en cas de remplissage incomplet. Le corps d'épreuve est ensuite conservé en l'état jusqu'au jour de l'essai. Ses dimensions finales sont : 3,00 x 2,50 x 0,45 m.



*Figure 6 : Corps d'épreuve*

## 3. MODE OPÉRATOIRE ET DISPOSITIFS D'ESSAIS

### 3.1 Transport du corps d'épreuve sous le portique d'essai

Le transport est réalisé en positionnant sur le corps d'épreuve, le dispositif de chargement associé à des potelets métalliques reliés à la semelle. Cet ensemble est accroché par des élingues à un palonnier suspendu au pont roulant du hall d'essai.



*Figure 7 : Transport du corps d'épreuve*



### 3.2 Instrumentation mise en place sur le corps d'épreuve

Une fois en position d'essai sous les vérins, les potelets métalliques servant au transport sont retirés du dispositif. L'instrumentation souhaitée par le demandeur réside essentiellement en des capteurs de déplacement positionnés selon les schémas suivants :

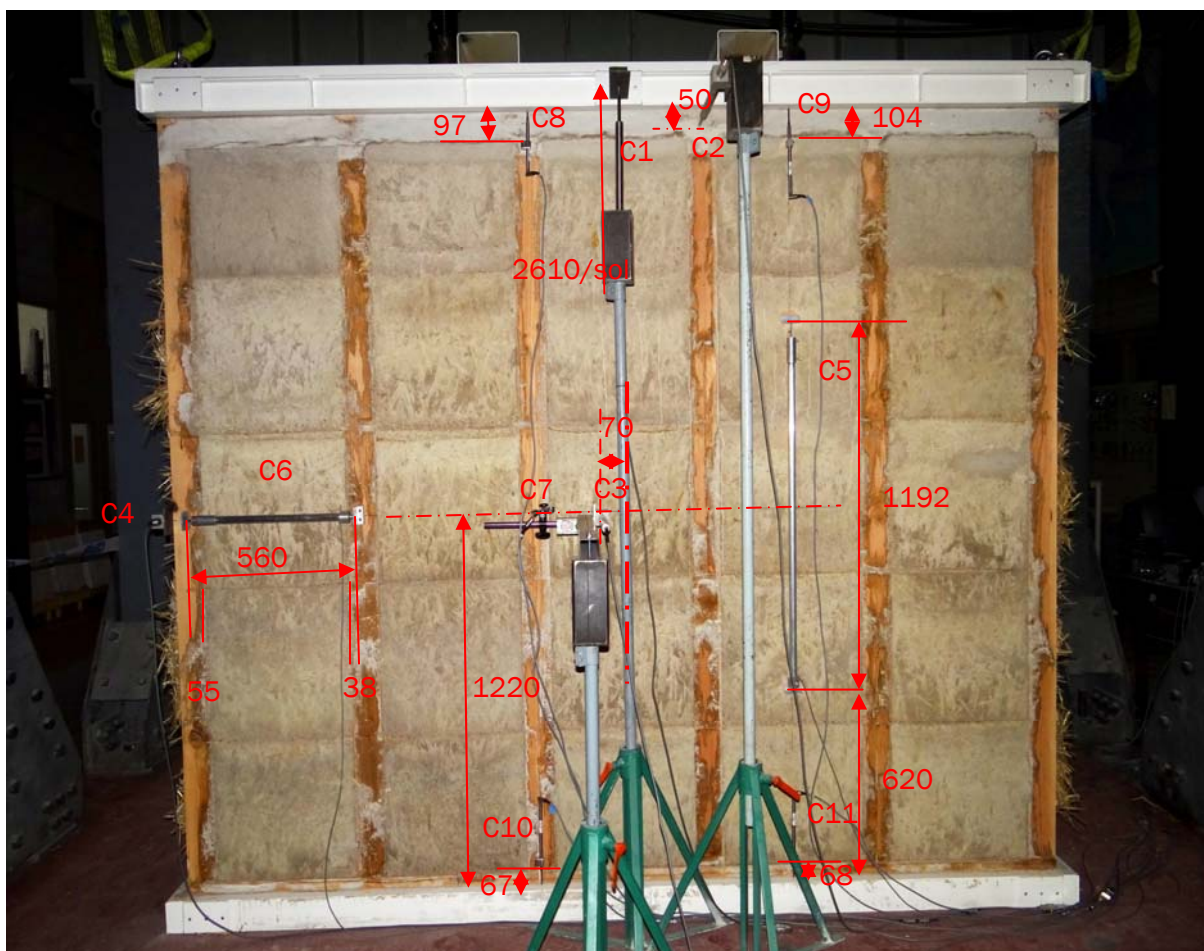


Figure 8 : Repérage et positionnement des capteurs de déplacement, face avant

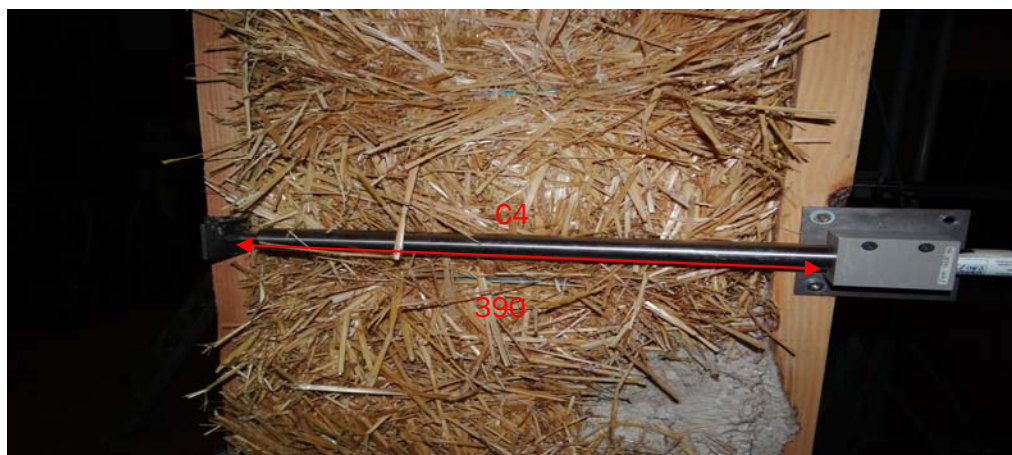


Figure 9 : Repérage et positionnement du capteur de déplacement, face latérale





Figure 10 : Repérage et positionnement des capteurs de déplacement, face arrière

### 3.3 Mode de chargement et d'enregistrement

Les deux vérins de 500 kN sont réglés automatiquement en asservissement « déplacement ». Le corps d'épreuve subit un déplacement croissant monotone de 0,004 mm/s.

L'acquisition de l'effort issu du groupe hydraulique et de tous les capteurs de déplacement s'effectue par une centrale de mesure de marque HBM, de type Spider 8 à la fréquence de 2 Hz.

À noter qu'avant cet essai, pour information, des éprouvettes « 4 x 4 x 16 cm » de mortiers issus des gâchées du mortier d'enduit ont été essayées en flexion puis en compression.

## 4. CARACTÉRISTIQUES DES MATÉRIELS UTILISÉS

### Groupe hydraulique :

Marque	Walter et Bai
Type	NS 19 PA5.0-DIG.2000

**Vérins asservis en déplacement :**

Marque	PERRIER	PERRIER
Capacité	500 kN	500 kN
N°	1	2
Étalonné le	19/08/2015	19/08/2015
Classe	2	2
PV n°	M_NT150072	M_NT150072

**Dimensions des murets :** mètre ruban Stanley type 33-932 n°8917, vérifié le 12/04/2016, PV n° M\_ALS 160292.

**Déplacements :** quatorze capteurs de déplacement placés selon les figures 7, 8 et 9 permettent de suivre le comportement du corps d'éprouve lors du chargement. Ils sont associés aux centrales d'acquisition HBM de type Spider 8 n° F05004 et F02581.

Capteur	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
Marque	HBM	HBM	HBM	HBM	HBM	HBM	HBM
Type	W50TS	W50TS	W50TS	W50TS	W20TK	W20TK	WA50
course	100 mm	100 mm	100 mm	100 mm	40 mm	40 mm	50 mm
N°	49392	46480	46494	49790	34542	34540	091610471
Vérifié	3/06/16	3/06/16	3/06/16	3/06/16	3/06/16	3/06/16	3/06/16
PV n°	M_YB160500	M_YB160498	M_YB160501	M_YB160499	M_PRU161553	M_YB160505	M_PRU161551

Capteur	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14
Marque	HBM	HBM	HBM	HBM	HBM	HBM	HBM
Type	WA20	WA50	WA50	WA50	WA50	WA50	WA50
course	20 mm	50 mm	50 mm	50 mm	50 mm	50 mm	50 mm
N°	092310068	091610470	091110292	091510090	091510115	091510116	091110294
Vérifié	3/06/16	3/06/16	3/06/16	3/06/16	3/06/16	3/06/16	3/06/16
PV n°	M_YB160502	M_PRU161548	M_PRU161550	M_YB160503	M_PRU161546	M_PRU161549	M_PRU161547

## 5. RÉSULTATS DES ESSAIS DE COMPRESSION DU MUR RÉALISÉS LE 16 JUIN 2016

### 5.1 Essais de résistance en flexion et compression des éprouvettes 4 x 4 x 16 cm (pour information)

Essais sur 4 x 4 x 16 16/06/2016	Flexion		Compression		Compression	
	kN	MPa	kN	MPa	kN	MPa
Résultats gâchée du 28/04/16	0,35	0,82	3,2	2	3,7	2,31
	0,39	0,91	3,5	2,18	3,9	2,43
	0,37	0,86	4,2	2,62	4,1	2,56
Résultats gâchée du 29/04/16	0,25	0,58	3,4	2,12	3,3	2,06
	0,26	0,6	3,6	2,25	3,2	2
	0,21	0,49	3,1	1,93	3,6	2,25

## 5.2 Observations relevées lors du chargement du corps d'épreuve en présence du client

L'arrêt de l'essai est motivé par un renversement excessif du mur vers l'avant.

Le début de l'essai est caractérisé par « une mise en place » du mur se traduisant par des valeurs de capteurs de déplacement C1 (tassement du mur) évoluant dans le sens inverse de la suite de l'essai jusqu'à environ 8 kN.

Le tassement vertical du mur indiqué par le capteur C1 progresse ensuite de manière linéaire jusqu'à 500 kN pour atteindre environ 5,8 mm puis se stabilise sensiblement pour atteindre 6,2 mm au maximum et chute lors du renversement vers l'avant du mur.

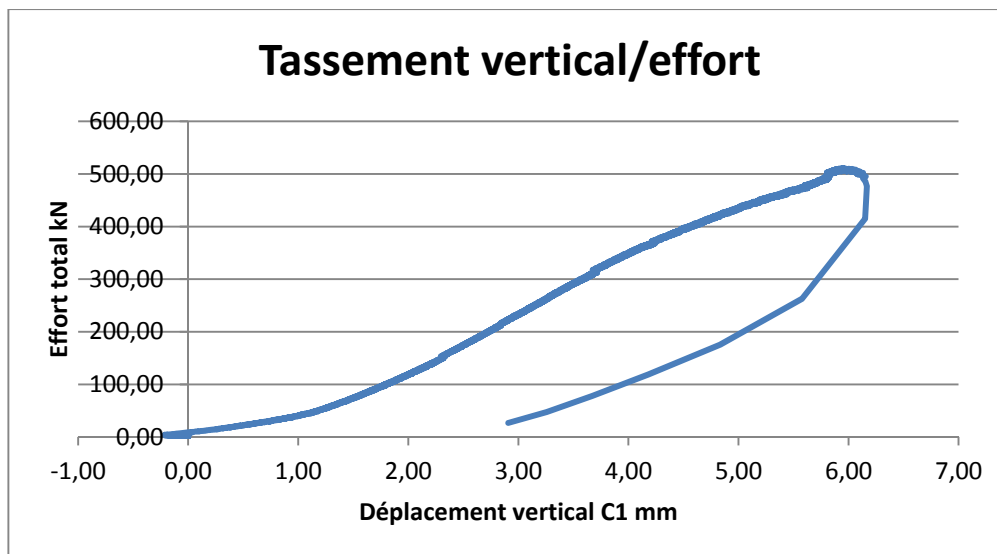


Figure 11 : Graphique d'évolution du capteur C1 en fonction de l'effort total

À noter que la valeur C1 du tassement du mur reste supérieure à la valeur relevée par le capteur C2 traduisant le renversement du mur vers l'avant jusqu'à 410 kN.

Les capteurs C2 et C12 disposés de part en part au sommet du corps d'épreuve indiquent des valeurs identiques mais de signe contraire traduisant bien le renversement vers l'avant du mur. À noter que le capteur C12 de course plus faible est saturé après 10 mm et n'est plus en contact du corps d'épreuve après l'arrêt de l'essai.

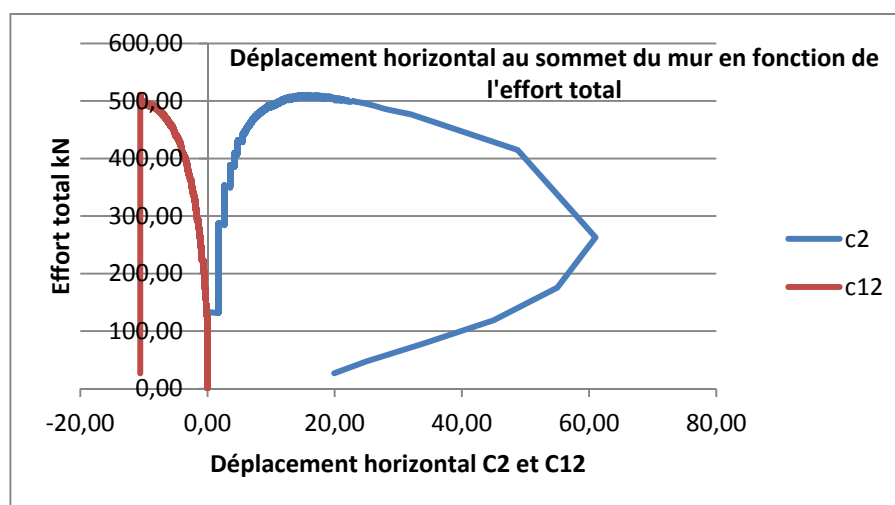


Figure 12 : Graphique d'évolution des capteurs C2 et C12 en fonction de l'effort total



Les capteurs C3 et C13 disposés de part en part à mi-hauteur du corps d'épreuve sur l'enduit indiquent des valeurs traduisant également le renversement vers l'avant du mur tout comme les capteurs C7 et C14 positionnés sur un poteau.

Le capteur C8 disposé entre le plateau de chargement et un poteau traduit un écrasement de la lisse haute du côté avant.

Le capteur C4 placé sur la largeur du corps d'épreuve à mi-épaisseur n'évolue quasiment pas durant l'essai traduisant ainsi le rôle et l'efficacité des feuillards.

Le capteur C5 indiquant un déplacement relatif de la façade enduite donne des valeurs faibles jusqu'à la charge maximale puis des valeurs en augmentation lors du renversement indiquant sans doute une flexion sur la hauteur du mur.

Le capteur C6 reste à sa valeur de départ indiquant que les deux poteaux ne s'écartent pas pendant le chargement.

Après arrêt de l'essai et déchargement, le corps d'épreuve présente les fissures suivantes :

- En face avant, au niveau du raccord d'enduit entre le troisième et le quatrième rang en zone centrale et sur une rive.



**Figure 13 : Photographies des fissures face avant**

- En face arrière, au niveau du haut du raccord entre l'enduit du cinquième rang et la retouche finale de la deuxième et troisième « colonne ». À noter un léger éclatement du mortier dans cette zone. De même une fissure est relevée entre le raccord du quatrième et cinquième rang de la quatrième « colonne ».



**Figure 14 : Photographie des fissures face arrière**

Il est également observé qu'un poteau de rive à sa base, face arrière, n'est plus en contact avec la lisse basse.



**Figure 15 : Photographie de la liaison poteau/lisse**

Le chargement est interrompu sous 510 kN du fait du renversement vers l'avant du corps d'épreuve. La masse du dispositif de chargement non prise en compte dans les valeurs annoncées est de 565 kg.

Il est donné en annexe 1 un fichier « réduit » des valeurs enregistrées lors de l'essai. Le fichier complet au format « Excel » a été remis au client le jour de l'essai.

*« Ce rapport d'essais atteste uniquement des caractéristiques de l'échantillon soumis aux essais et ne préjuge pas des caractéristiques de produits similaires. Il ne constitue donc pas une certification de produits au sens de l'article L 115-27 du code de la consommation et de la loi du 4 août 2008 ».*

Fait à Épernon,  
Le 29 juin 2016

**Màtyàs RUTMAYER**

Chargé d'essai

**Thierry CHEVALIER**

Responsable des Essais Mécaniques

**Lionel MONFRONT**

Directeur Produits Marchés

## Annexe 1 – Fichier « réduit » des relevés

C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	Effort
W50 TS	W50 TS	W50 TS	W50 TS	W20 TK	W20 TK	WA50	WA20	WA50	WA50	WA50	WA50	WA50	WA50	total
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kN
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
0,06	0,00	0,07	0,00	0,00	0,00	0,09	0,04	0,26	0,03	0,02	0,00	-0,04	-0,05	10,16
0,43	0,00	0,11	0,00	0,00	0,00	0,13	0,46	0,33	0,07	0,04	0,00	-0,05	-0,05	20,00
0,75	0,01	0,15	0,00	0,00	0,00	0,18	0,76	0,45	0,11	0,07	0,00	-0,05	-0,05	30,16
0,98	0,01	0,20	0,00	0,00	0,00	0,23	0,97	0,55	0,16	0,10	0,00	-0,05	-0,05	40,12
1,18	0,01	0,25	0,00	0,01	0,00	0,27	1,15	0,63	0,20	0,15	0,00	-0,04	-0,05	50,16
1,31	0,01	0,28	0,00	0,03	0,00	0,30	1,25	0,68	0,24	0,19	0,00	-0,04	-0,05	60,20
1,44	0,01	0,31	0,00	0,04	0,00	0,33	1,34	0,72	0,28	0,25	0,00	-0,04	-0,05	70,00
1,57	0,01	0,34	0,00	0,05	0,00	0,35	1,42	0,76	0,32	0,31	0,00	-0,04	-0,05	80,84
1,68	0,02	0,36	0,00	0,07	0,00	0,37	1,48	0,79	0,36	0,36	0,00	-0,04	-0,05	90,24
1,79	0,02	0,38	0,00	0,08	0,00	0,38	1,53	0,83	0,40	0,42	0,00	-0,04	-0,05	100,04
1,90	0,02	0,42	0,00	0,09	0,00	0,42	1,59	0,87	0,44	0,48	0,00	-0,04	-0,05	110,24
2,01	0,02	0,44	0,00	0,11	0,00	0,44	1,63	0,90	0,48	0,54	0,00	-0,04	-0,05	120,24
2,11	0,02	0,49	0,00	0,12	0,00	0,49	1,67	0,93	0,52	0,60	-0,13	-0,05	-0,05	130,40
2,20	1,73	0,53	0,00	0,13	0,00	0,54	1,71	0,96	0,56	0,65	-0,13	-0,05	-0,05	140,08
2,30	1,73	0,57	0,00	0,15	0,00	0,58	1,75	0,98	0,59	0,70	-0,22	-0,05	-0,05	150,08
2,36	1,73	0,61	0,00	0,16	0,00	0,61	1,78	1,01	0,63	0,75	-0,28	-0,06	-0,05	160,00
2,36	1,73	0,61	0,00	0,16	0,00	0,61	1,78	1,01	0,63	0,75	-0,28	-0,06	-0,05	159,44
2,36	1,73	0,61	0,00	0,16	0,00	0,61	1,78	1,01	0,63	0,75	-0,28	-0,06	-0,05	157,72
2,36	1,73	0,61	0,00	0,16	0,00	0,62	1,78	1,01	0,63	0,75	-0,28	-0,06	-0,05	157,96
2,36	1,73	0,61	0,00	0,16	0,00	0,62	1,78	1,01	0,63	0,75	-0,28	-0,06	-0,05	160,04
2,45	1,73	0,65	0,00	0,18	0,00	0,65	1,81	1,04	0,67	0,81	-0,28	-0,07	-0,05	170,16
2,54	1,73	0,69	0,01	0,19	0,00	0,70	1,85	1,06	0,70	0,86	-0,49	-0,10	-0,05	180,20
2,63	1,73	0,73	0,01	0,21	0,00	0,74	1,88	1,08	0,73	0,90	-0,49	-0,11	-0,07	190,04
2,72	1,73	0,77	0,01	0,22	0,00	0,77	1,91	1,11	0,77	0,95	-0,49	-0,12	-0,08	200,00
2,82	1,73	0,80	0,01	0,24	0,00	0,81	1,94	1,13	0,81	1,00	-0,66	-0,16	-0,11	210,72
2,88	1,73	0,84	0,01	0,26	0,00	0,84	1,97	1,15	0,84	1,04	-0,66	-0,16	-0,12	220,56
2,96	1,73	0,88	0,01	0,28	0,00	0,88	1,99	1,17	0,87	1,08	-0,91	-0,21	-0,14	230,24
3,07	1,73	0,93	0,02	0,30	0,00	0,93	2,03	1,19	0,91	1,14	-0,91	-0,22	-0,17	240,68
3,14	1,73	0,96	0,02	0,31	0,00	0,96	2,05	1,20	0,93	1,17	-1,06	-0,26	-0,19	250,04
3,23	1,73	1,00	0,02	0,33	0,00	0,99	2,08	1,22	0,96	1,22	-1,06	-0,27	-0,22	260,08
3,31	1,73	1,04	0,02	0,35	0,00	1,03	2,11	1,24	0,99	1,26	-1,25	-0,32	-0,25	270,72
3,39	1,73	1,09	0,02	0,37	0,00	1,07	2,14	1,25	1,02	1,30	-1,39	-0,37	-0,29	280,12
3,48	2,66	1,14	0,02	0,39	0,00	1,13	2,17	1,27	1,05	1,34	-1,39	-0,39	-0,33	290,20
3,57	2,66	1,20	0,03	0,41	0,00	1,19	2,19	1,28	1,08	1,38	-1,65	-0,46	-0,38	300,08
3,66	2,66	1,24	0,03	0,43	0,00	1,22	2,23	1,29	1,11	1,42	-1,65	-0,49	-0,43	310,32
3,70	2,66	1,31	0,03	0,45	0,00	1,28	2,26	1,31	1,14	1,46	-1,90	-0,57	-0,48	320,40
3,81	2,66	1,37	0,04	0,48	0,00	1,33	2,29	1,32	1,18	1,50	-2,06	-0,64	-0,54	330,24
3,89	2,66	1,44	0,04	0,50	0,00	1,40	2,32	1,33	1,21	1,54	-2,18	-0,70	-0,60	340,32
4,00	2,66	1,52	0,04	0,53	0,00	1,48	2,36	1,33	1,25	1,59	-2,35	-0,77	-0,68	350,16
4,10	3,57	1,62	0,05	0,55	0,00	1,58	2,39	1,34	1,29	1,63	-2,57	-0,86	-0,75	360,40
4,23	3,57	1,70	0,05	0,58	0,00	1,64	2,43	1,34	1,39	1,68	-2,78	-0,96	-0,83	370,16
4,31	3,57	1,80	0,06	0,61	0,00	1,71	2,47	1,35	1,44	1,73	-3,02	-1,05	-0,91	380,24
4,43	4,25	1,91	0,06	0,65	0,00	1,83	2,51	1,35	1,49	1,77	-3,16	-1,13	-1,01	390,08



## Suite

C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	Effort
W50 TS	W50 TS	W50 TS	W50 TS	W20 TK	W20 TK	WA50	WA20	WA50	WA50	WA50	WA50	WA50	WA50	total
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kN
4,54	4,25	2,00	0,07	0,69	0,00	1,91	2,55	1,35	1,54	1,81	-3,47	-1,23	-1,10	400,16
4,67	4,25	2,13	0,07	0,73	0,00	2,04	2,59	1,35	1,59	1,85	-3,93	-1,37	-1,20	410,00
4,78	4,68	2,23	0,08	0,77	0,00	2,14	2,63	1,35	1,64	1,89	-4,08	-1,45	-1,30	420,32
4,92	4,77	2,37	0,09	0,82	0,00	2,27	2,68	1,35	1,70	1,94	-4,34	-1,58	-1,44	430,20
5,04	5,51	2,51	0,09	0,87	0,00	2,42	2,72	1,35	1,77	1,98	-4,76	-1,73	-1,57	440,00
5,20	5,98	2,66	0,10	0,92	0,00	2,57	2,76	1,34	1,84	2,03	-5,26	-1,90	-1,73	450,64
5,34	6,54	2,82	0,12	0,98	0,00	2,70	2,81	1,33	1,92	2,08	-5,65	-2,06	-1,91	460,00
5,50	7,25	3,13	0,18	1,05	0,00	3,00	2,86	1,32	2,00	2,14	-6,37	-2,33	-2,16	470,28
5,63	8,13	3,43	0,18	1,14	0,00	3,28	2,91	1,30	2,11	2,21	-7,11	-2,64	-2,46	480,08
5,76	9,30	3,79	0,18	1,26	0,00	3,54	2,96	1,26	2,24	2,29	-8,12	-3,06	-2,89	490,12
5,81	11,35	4,83	0,20	1,51	0,00	4,62	3,00	1,19	2,44	2,37	-10,21	-3,91	-3,75	500,20
5,84	12,28	5,11	0,20	1,61	0,00	4,89	3,02	1,16	2,52	2,41	-10,57	-4,27	-4,15	505,12
5,86	12,58	5,17	0,20	1,64	0,00	4,89	3,02	1,15	2,54	2,42	-10,57	-4,40	-4,28	506,84
5,86	12,90	5,37	0,20	1,66	0,00	5,15	3,02	1,14	2,57	2,44	-10,57	-4,52	-4,41	507,28
5,89	13,58	5,64	0,20	1,72	0,00	5,43	3,02	1,12	2,61	2,46	-10,57	-4,78	-4,68	508,40
5,92	14,40	5,95	0,20	1,77	0,00	5,75	3,02	1,10	2,66	2,48	-10,57	-5,08	-4,99	509,52
5,94	14,68	5,99	0,20	1,79	0,00	5,75	3,02	1,09	2,67	2,49	-10,57	-5,18	-5,09	510,04
5,94	14,71	5,99	0,20	1,79	0,00	5,75	3,02	1,09	2,67	2,49	-10,57	-5,19	-5,09	509,76
5,94	14,73	5,99	0,20	1,79	0,00	5,75	3,02	1,09	2,67	2,49	-10,57	-5,19	-5,10	508,64
5,94	14,76	6,00	0,20	1,79	0,00	5,75	3,02	1,09	2,68	2,49	-10,57	-5,21	-5,11	507,52
5,94	14,77	6,00	0,20	1,79	0,00	5,75	3,02	1,09	2,68	2,49	-10,57	-5,21	-5,12	506,60
5,94	14,87	6,01	0,20	1,80	0,00	5,75	3,02	1,09	2,68	2,49	-10,57	-5,22	-5,13	505,04
6,04	16,89	6,81	0,21	1,90	0,00	6,60	2,99	1,04	2,74	2,54	-10,57	-5,89	-5,88	504,96
6,03	18,02	7,11	0,22	1,95	0,00	6,85	2,97	1,01	2,77	2,56	-10,57	-5,89	-6,24	503,96
6,07	19,74	7,78	0,22	2,00	0,00	7,55	2,94	0,98	2,81	2,58	-10,57	-5,89	-6,79	502,68
6,08	20,09	7,82	0,22	2,01	0,00	7,55	2,93	0,97	2,82	2,59	-10,57	-5,89	-6,94	500,88
6,08	20,94	8,18	0,22	2,03	0,00	7,94	2,92	0,95	2,84	2,60	-10,57	-5,89	-7,23	499,92
6,12	22,27	8,58	0,22	2,06	0,00	8,34	2,89	0,93	2,86	2,62	-10,57	-5,89	-7,62	498,28
6,14	24,39	9,22	0,22	2,10	0,00	8,95	2,85	0,89	2,88	2,64	-10,57	-5,89	-8,26	496,64
6,16	25,09	9,45	0,22	2,11	0,00	9,17	2,84	0,88	2,89	2,65	-10,57	-5,89	-8,49	495,12
6,13	26,23	9,81	0,22	2,13	0,00	9,52	2,82	0,86	2,90	2,66	-10,57	-5,89	-8,83	491,76
6,15	28,03	10,37	0,22	2,16	0,00	10,08	2,78	0,82	2,92	2,67	-10,57	-5,89	-9,15	485,68
6,17	31,97	11,64	0,22	2,21	-0,01	11,32	2,71	0,75	2,95	2,70	-10,57	-5,89	-9,16	476,84
6,15	48,77	17,83	0,20	2,21	-0,06	17,38	2,37	0,43	3,11	2,84	-10,57	-5,89	-9,16	414,88
5,58	61,02	22,69	0,14	2,22	-0,08	22,50	2,01	0,12	3,18	2,90	-10,57	-5,89	-9,16	262,88
4,83	55,02	20,65	0,07	1,92	-0,08	20,54	1,94	0,09	3,00	2,74	-10,57	-5,89	-9,16	175,44
4,18	44,99	17,35	-0,01	1,57	-0,06	17,28	2,02	0,19	2,79	2,52	-10,57	-5,89	-9,16	118,84
3,67	33,92	13,51	-0,09	1,26	-0,03	13,46	2,12	0,31	2,55	2,25	-10,57	-5,89	-9,16	78,20
3,26	24,99	10,20	-0,13	1,02	-0,02	10,17	2,17	0,38	2,30	1,95	-10,57	-5,89	-8,99	47,44
2,91	19,92	8,18	-0,16	0,87	-0,02	8,14	2,13	0,37	2,08	1,69	-10,57	-5,89	-7,55	26,60