

RESULTATS D'ESSAIS **N° CPM 11/260-30997**

DETERMINATION de la PERMEABILITE à la VAPEUR d'EAU et **COURBE de SORPTION d'un ECHANTILLON de PAILLE**

Ce rapport d'essais atteste uniquement des caractéristiques de l'objet soumis aux essais et ne préjuge pas des caractéristiques de produits similaires. Il ne constitue pas une certification de produits au sens de l'article L 115-27 à L 115-32 et R115-1 à R115-3 du code de la consommation modifié par la loi n° 2008-776 du 04 août 2008 article 113.

En cas d'émission du présent rapport par voie électronique et/ou sur support physique électronique, seul le rapport sous forme de support papier signé par le CSTB fait foi en cas de litige. Ce rapport sous forme de support papier est conservé au CSTB pendant une durée minimale de 10 ans.

La reproduction de ce rapport d'essais n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

Il comprend 10 pages.

A LA DEMANDE DE :

RESEAU FRANÇAIS DE LA CONSTRUCTION PAILLE
Liffernet
46100 LUNAN

CENTRE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DU BATIMENT

ÉTABLISSEMENT DE GRENOBLE | 24 RUE JOSEPH FOURIER | 38400 SAINT-MARTIN D'HÈRES
TÉL. (33) 04 76 76 25 25 | FAX. (33) 04 76 44 20 46 | SIRET 775 688 229 000 50 | www.cstb.fr

SIÈGE SOCIAL > 84 AVENUE JEAN JAURÈS | CHAMPS-SUR-MARNE | 77447 MARNE-LA-VALLÉE CEDEX 2

ÉTABLISSEMENT PUBLIC À CARACTÈRE INDUSTRIEL ET COMMERCIAL | RCS MEAUX 775 688 229 | TVA FR 70 775 688 229

MARNE-LA-VALLÉE | PARIS | GRENOBLE | NANTES | SOPHIA-ANTIPOLIS

SOMMAIRE

1. OBJET.....	3
2. TEXTES DE REFERENCE.....	3
3. DATES D'ESSAIS.....	3
4. OBJET SOUMIS A L'ESSAI.....	3
5. METHODES DE MESURE	5
5.1. Détermination de la masse volumique apparente.....	5
5.2. Détermination de la perméabilité à la vapeur d'eau	5
5.3. Détermination de la courbe de sorption	5
6. RESULTATS D'ESSAIS.....	6
6.1. Masse volumique apparente.....	6
6.2. Perméabilité à la vapeur d'eau	6
6.3. Courbe de sorption.....	8

1. OBJET

Détermination de la perméabilité à la vapeur d'eau et courbe de sorption d'un échantillon de paille.

2. TEXTES DE REFERENCE

- Norme NF EN ISO 12572 octobre 2001 « Performance hygrothermique des matériaux et produits pour le bâtiment - Détermination des propriétés de transmission de la vapeur d'eau ».
- Norme NF EN ISO 12571 octobre 2001 « Performance hygrothermique des matériaux et produits pour le bâtiment - Détermination des propriétés de sorption hygroscopique ».
- Norme européenne NF EN 1602 Juillet 1997 « Produits isolants thermiques destinés aux applications du bâtiment – Détermination de la masse volumique apparente »

3. DATES D'ESSAIS

Essais réalisés, d'une part, entre le 26 juillet et le 15 septembre 2011 et, d'autre part, entre le 26 juillet 2011 et le 10 juin 2012.

4. OBJET SOUMIS A L'ESSAI

L'échantillon a été fourni par le Réseau Français de la Construction Paille.

Il est composé d'éprouvettes de Ø 190 mm de paille insérée dans un tube PVC, avec des épaisseurs variables. Le tube PVC et la paille sont entourés d'un treilli de verre afin de bien maintenir le tout.



Figure 1 : photographies des éprouvettes parvenues au CSTB

La date et le lieu de fabrication ne nous ont pas été communiqués par le demandeur.

Fait à Grenoble, le 16 juillet 2012

Attaché Technique
chargé des essais

Ingénieur
responsable des essais

François-Dominique MENNETEAU

Claude POMPEO

5. METHODES DE MESURE

5.1. Détermination de la masse volumique apparente

La masse volumique est déterminée à partir :

- du volume occupé par la paille dans le tube PVC,
- de la masse de la paille après déduction de la masse du PVC sur la masse totale de l'éprouvette.

La masse volumique globale apparente est calculée conformément à la norme NF EN 1602.

5.2. Détermination de la perméabilité à la vapeur d'eau

La méthode de détermination de cette caractéristique est celle indiquée dans la norme NF EN ISO 12572.

Les conditions d'essais convenues avec le demandeur sont :

- Température : 23°C
- Gradient d'humidité : 0-90 % H.R.

Les mesures sont réalisées sur cinq éprouvettes. La surface de mesure de chaque éprouvette est de 283,5 cm².

5.3. Détermination de la courbe de sorption

La méthode de détermination de la courbe de sorption est décrite dans la norme NF EN ISO 12571 « Performance hygrothermique des matériaux et produits pour le bâtiment - Détermination des propriétés de sorption hygroscopique », méthode utilisant une chambre climatique.

La courbe de sorption est obtenue par la mesure de la teneur en eau pour différents taux d'humidité relative.

Les éprouvettes sont séchées jusqu'à masse constante. Tout en étant maintenues à une température constante, les éprouvettes sont placées successivement dans une série d'ambiances d'essai dont l'humidité relative augmente par paliers. L'équilibre avec l'ambiance s'obtient en pesant les éprouvettes jusqu'à obtention d'une masse constante.

Les ambiances utilisées pour cette courbe de sorption sont aux environs de 0, 20, 40, 60 et 85% d'humidité relative.

6. RESULTATS D'ESSAIS

6.1. Masse volumique apparente

Les résultats des mesures pondérales réalisées sur les éprouvettes ayant servi pour la détermination de la courbe de sorption sont indiqués dans le tableau 1, ainsi que le résultat du calcul de la masse volumique globale apparente ρ_a :

Réf. de la plaque	Volume (en m ³)	Masse (kg)	Masse volumique globale sèche ρ_a (kg/m ³)
CPM 11/260-30997-1	0,00280	0,2894	104,3
CPM 11/260-30997-2	0,00280	0,2921	104,3
CPM 11/260-30997-3	0,00280	0,2809	100,4
CPM 11/260-30997-4	0,00280	0,2873	102,6
CPM 11/260-30997-5	0,00280	0,2822	100,8
Moyenne			102,3

Tableau 1 : Masse volumique globale apparente sèche des éprouvettes

6.2. Perméabilité à la vapeur d'eau

Les résultats de mesure de la masse des éprouvettes en fonction du temps sont donnés dans le tableau 2 ci-après et illustrés par la figure 2 en page suivante.

Temps en s	Variation de masse en g				
	Ep N° 11-260-30997-10	Ep N° 11-260-30997-11	Ep N° 11-260-30997-12	Ep N° 11-260-30997-13	Ep N° 11-260-30997-14
0	0	0	0	0	0
59100	23.6	6.7	15.1	14.3	12.2
89700	33.6	10.3	19.9	21.9	18.3
142200	50.9	17.1	27.6	35.1	29.7
177900	59.9	21.8	32.3	43.3	36.3
232500	76.4	29.2	38.1	57	45.7
265500	87.6	33.4	42.1	61.9	50.2
314700	103.8	39.9	48.6	72	59.4
350700	116	45.2	53.7	80.4	66.4
573900	185.4	74.4	80.4	125.2	103
Épaisseur en mm	114.05	116.85	113.38	115.10	110.80

Tableau 2 : Variation de la masse en fonction du temps

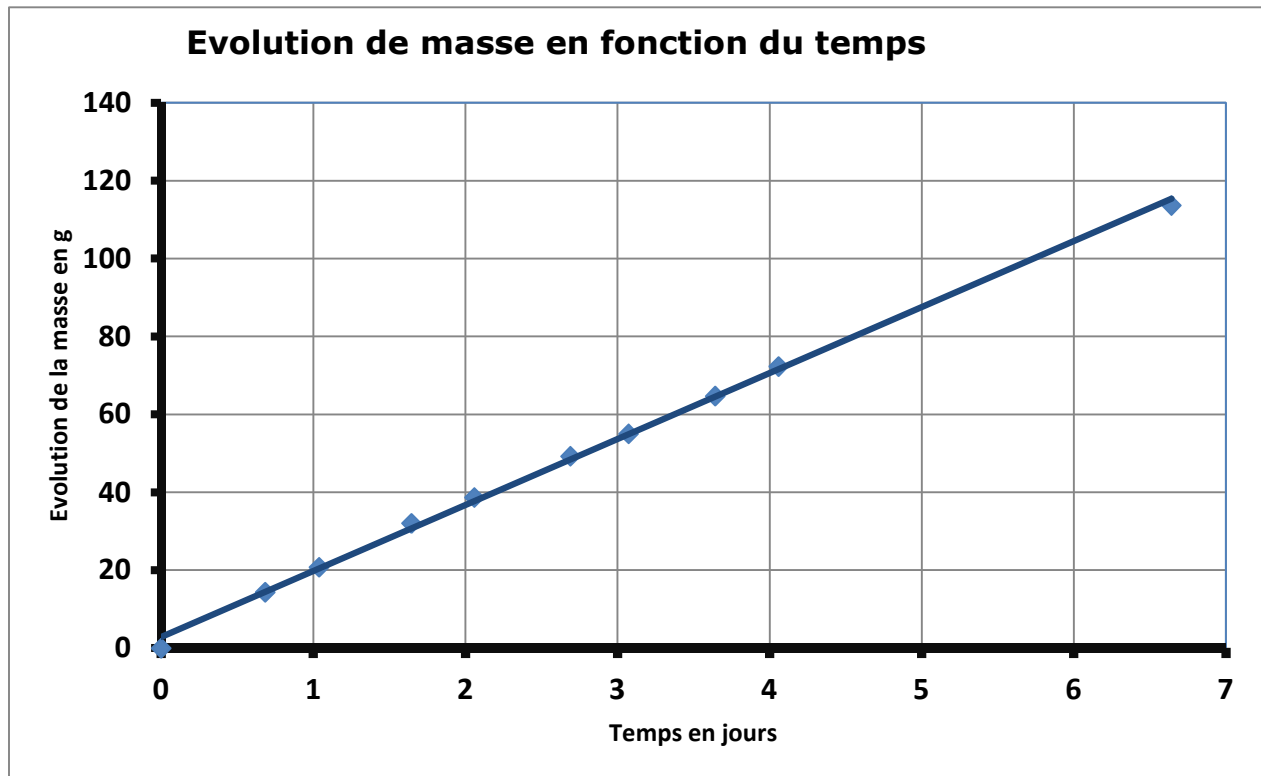


Figure 2 : Variation moyenne de la masse en fonction du temps

Les mesures utilisées dans les calculs correspondent au régime établi. Les valeurs des caractéristiques de transmission de la vapeur d'eau sont regroupées dans le tableau 3 ci-après :

Grandeurs		Valeurs moyennes	Valeurs minimales	Valeurs maximales
Flux de transmission	kg/s	1.5E-07	1.3E-7	1.9E-7
	G µg/h	1.77E+02	1.35E+02	2.00E+02
Perméabilité à la vapeur d'eau	kg/(m.s.Pa)	1.9 E-10	1.6 E-10	2.5 E-10
	δ ng/(m.s.Pa)	190	160	250
Facteur de résistance à la diffusion	µ -	1.04	1.24	1
Epaisseur équivalente d'air	Sd m	0.12	0.15	0.12

Tableau 3 : Valeurs moyennes et extrêmes des caractéristiques de transmission de la vapeur d'eau

6.3. Courbe de sorption

Les éprouvettes ont été séchées jusqu'à masse constante à 50°C avec de l'air pris à 23°C et 50%HR ce qui représente 5% d'humidité relative.

Ensuite les éprouvettes sont maintenues à 23°C dans différentes ambiances d'humidité. Dans chacune de ces ambiances, le palier est obtenu en pesant les éprouvettes jusqu'à obtention d'une masse constante.

Les résultats de mesure de la masse des éprouvettes en fonction du temps et des humidités relatives sont donnés dans le tableau 4 ci-après et illustrés par la figure 3 en page suivante.

Humidité Relative							
33%HR		42%HR		63%HR		86%HR	
Temps en j	Masse en g	Temps en j	Masse en g	Temps en j	Masse en g	Temps en j	Masse en g
0.00	0	0.00	11.67	0.00	15.10	0.00	26.16
0.30	1.48	0.13	12.75	1.02	23.89	2.69	45.78
12.26	11.57	0.79	13.78	1.77	25.02	4.76	48.27
13.15	11.63	1.13	13.88	7.06	25.02	5.69	48.56
13.92	11.56	1.89	14.06	11.86	26.33	6.67	48.80
15.18	11.57	3.00	14.18	15.02	26.40	11.74	49.03
17.98	11.58	4.06	14.27	15.78	26.28	13.74	49.21
20.19	11.66	6.83	14.44	18.81	26.15	16.67	49.59
22.02	11.66	9.09	14.68	20.82	26.30	18.82	49.59
25.05	11.64	11.17	14.70	23.10	26.16	23.67	49.11
27.95	11.63	15.00	14.70				
31.95	11.83	20.84	14.80				
34.95	11.81	28.07	14.89				
38.98	11.80	35.14	14.98				
42.14	11.77	42.11	14.99				
45.93	11.67	45.12	15.04				
		52.05	15.02				
		58.01	15.10				

Tableau 4 : Variation de la masse en fonction du temps

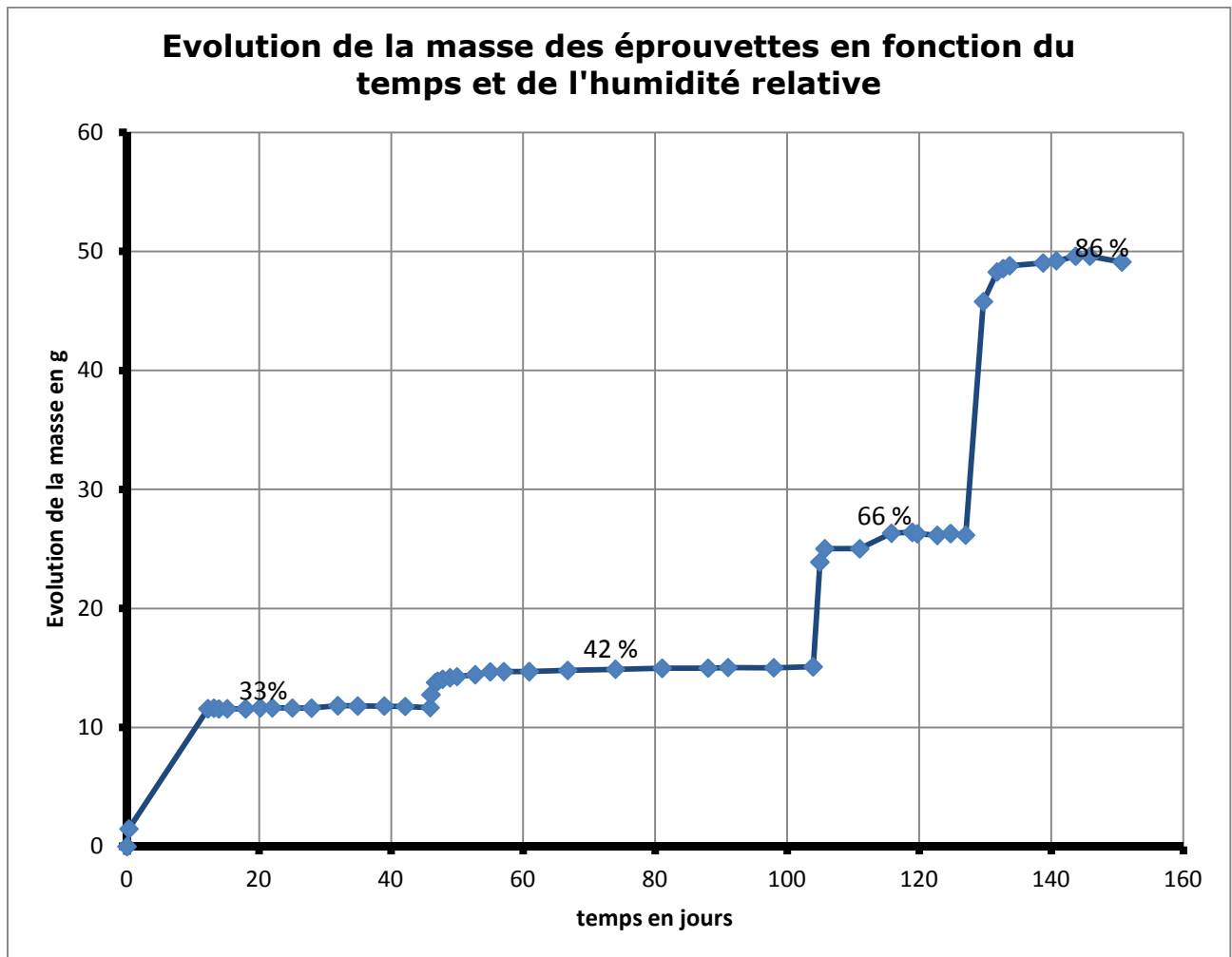


Figure 3 : Variation moyenne de la masse des éprouvettes en fonction du temps et du taux d'humidité de l'ambiance

L'évolution de la masse en fonction des différentes ambiances permet de tracer la courbe de sorption. La quantité d'eau absorbée par les éprouvettes, en % en masse, en fonction du taux d'humidité de l'ambiance dans laquelle elles se trouvent, est donnée dans le tableau 5 ci-dessous.

Humidité en %	0	5	33	42	63	86
en % en masse	0	1	3	4	8	16

Tableau 5 : absorption d'eau en % en masse des éprouvettes

Les résultats indiqués dans le tableau précédent permettent de tracer la courbe de sorption moyenne (figure 4) des éprouvettes fournies par le demandeur.

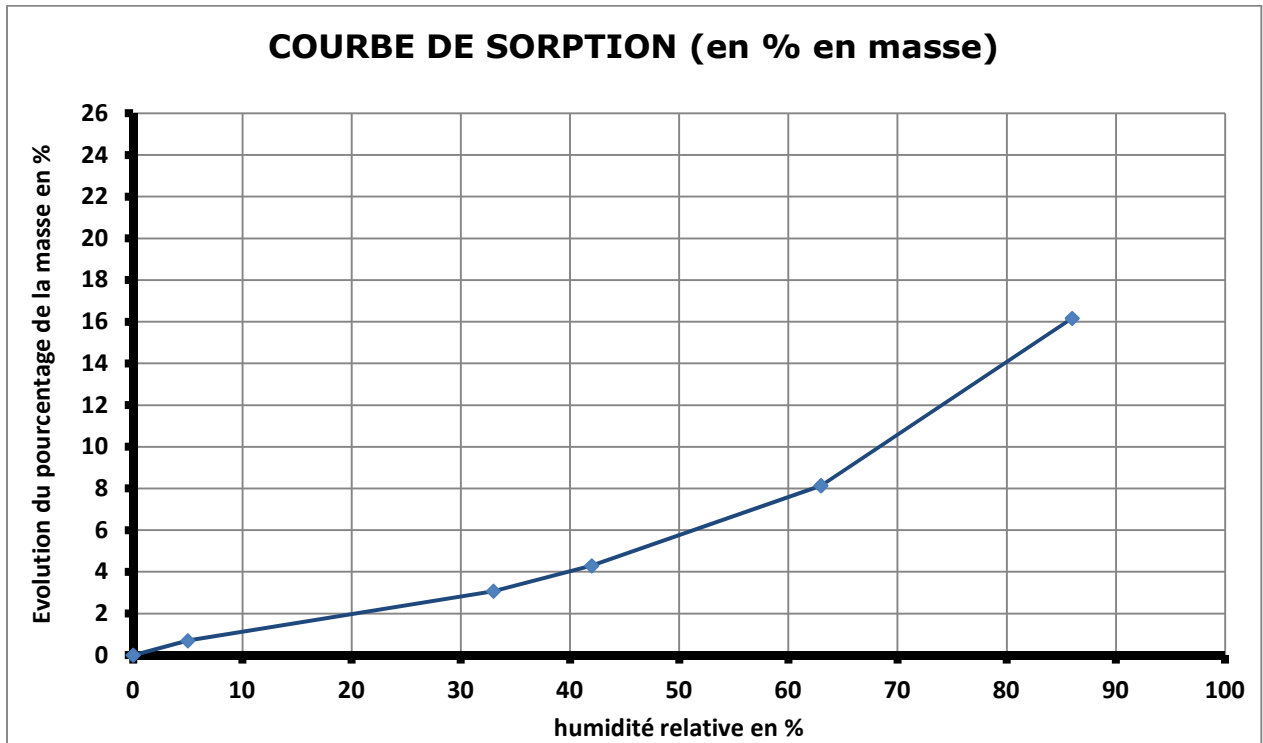


Figure 4 : Courbe de sorption en % en masse

FIN du RAPPORT