

Performances acoustiques de parois en terre-chanvre Abaques d'aide à la conception

Projet LOB+HIE Low Béton / High Earth



Financement et suivi technique pour l'ADEME : Philippe LEONARDON

Avec la contribution

de Morgane GEFFROY, Vincent GUERNION et Léa TAO pour la fabrication des parois,

de la société FERMACELL pour la fourniture des plaques

et le soutien supplémentaire de la DREAL Bretagne et de la DHUP pour MATÉLOW

Le projet, les abaques et leur utilisation

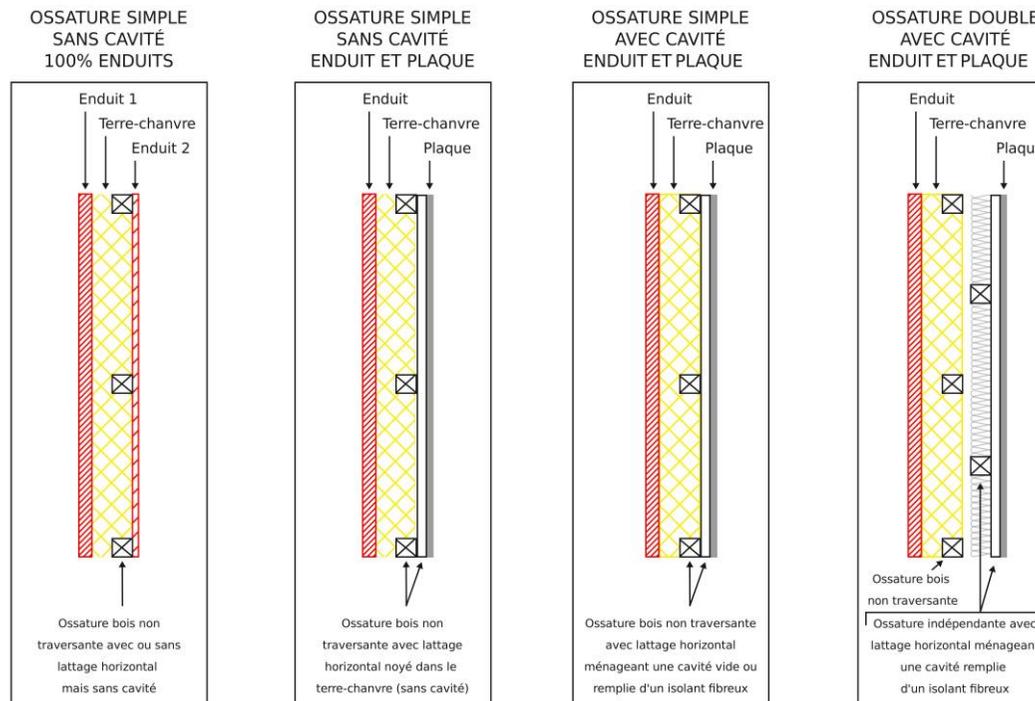
Le projet

Les travaux menés dans le cadre de cette étude concernent :

- La réalisation de mesures de l'affaiblissement acoustique, sur deux types de systèmes de cloisons en terre-chanvre (échelle paroi)
- La caractérisation des paramètres (physiques) mécaniques et acoustiques des matériaux mis en œuvre (échelle matériau)
- La comparaison des résultats expérimentaux avec des simulations numériques, pour évaluer la pertinence des simulations, recalculer les paramètres physiques et comprendre les phénomènes mis en jeu (échelle paroi)
- La conduite d'une étude paramétrique pour évaluer la variation de la performance acoustique en fonction des matériaux pouvant être utilisés (échelle paroi)
- La production d'abaques d'aide à la conception, à destination des professionnels du bâtiment (échelle paroi)

Abaques

Sur la base d'une étude paramétrique, des abaques sont proposés pour évaluer la performance acoustique (en termes de R_w+C) pour 4 types de parois à base de terre-chanvre.

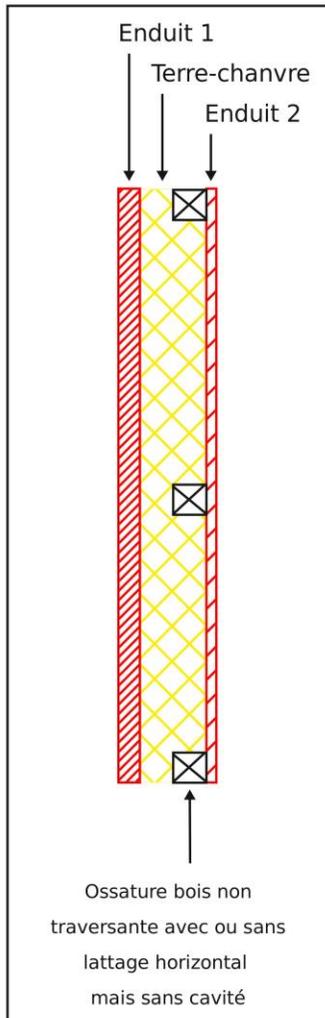


Utilisation

Ces abaques sont donnés avec les limites de validité correspondantes, ainsi que les règles d'ajustement. Ils sont basés sur des calculs avec des caractéristiques de matériau mesurées ou trouvées dans la littérature ou dans les bases de données des partenaires du projet. La modélisation et les lois simplifiées de prévision de la performance acoustique peuvent, dans certaines conditions, sur ou sous-estimer l'indice de performance de l'affaiblissement acoustique R_w+C de quelques décibels. Si une paroi spécifique est prévue, une mesure de l'affaiblissement acoustique en laboratoire est le moyen normalisé de déterminer sa performance acoustique.

Paroi enduite sur les 2 faces

OSSATURE SIMPLE SANS CAVITÉ 100% ENDUITS



Domaine de validité

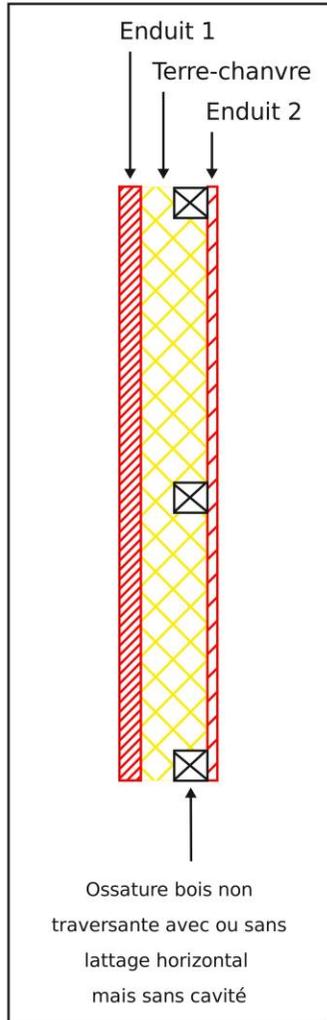
- Enduit à base de terre, chaux aérienne ou hydraulique (NHL 2 ou 3,5), ou plâtre, avec 10 % massique de fibres maximum, épaisseur de 5 mm à 40 mm
 - Terre-chaivre projeté ou banché ou chaux-chaivre projeté ou banché
 - Ossature bois :
 - Proportion surfacique de l'ossature bois verticale inférieure à 15 % (correspondant à une ossature 45x95 à entraxe 30 cm).
 - Toute essence de bois
- Remarque : remplacement de l'ossature bois par une ossature métallique possible.
- Fond de projection : canisse de roseau ou bambou, ou membrane pare-poussière / pare-pluie, ou encore plaque type Fermacell ou plaque de terre.
- Remarque : l'épaisseur de l'enduit peut être ou ne pas être identique sur les deux faces de la paroi en terre-chaivre ; une légère amélioration peut être attendue si les épaisseurs d'enduit diffèrent (de 0 à 2 dB environ).

Règles d'ajustement

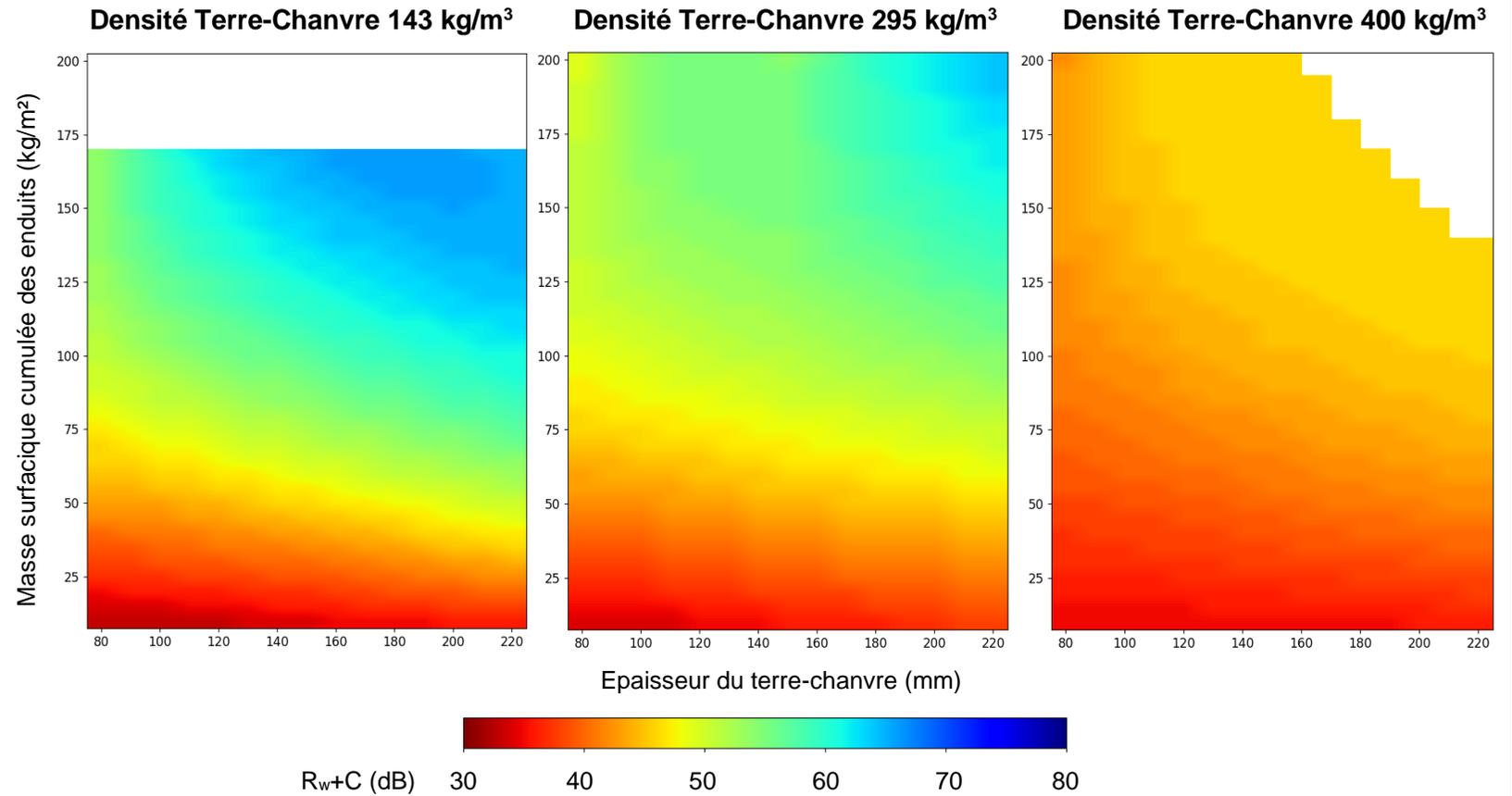
- Pour la paroi en terre-chaivre de 143 kg/m³
 - Si l'enduit plâtre a 30 mm d'épaisseur : enlever 4 dB à la performance acoustique tabulée
 - Si l'enduit plâtre a 40 mm d'épaisseur : enlever 7 dB à la performance acoustique tabulée
- Pour la paroi en terre-chaivre de 295 kg/m³
 - Si l'enduit plâtre a 30 mm d'épaisseur : enlever 3 dB à la performance acoustique tabulée
 - Si l'enduit plâtre a 40 mm d'épaisseur : enlever 4 dB à la performance acoustique tabulée
- Pour la paroi en terre-chaivre de 400 kg/m³
 - Si l'enduit plâtre a 30 mm d'épaisseur : enlever 2 dB à la performance acoustique tabulée
 - Si l'enduit plâtre a 40 mm d'épaisseur : enlever 2 dB à la performance acoustique tabulée

Paroi enduite sur les 2 faces

OSSATURE SIMPLE
SANS CAVITÉ
100% ENDUITS

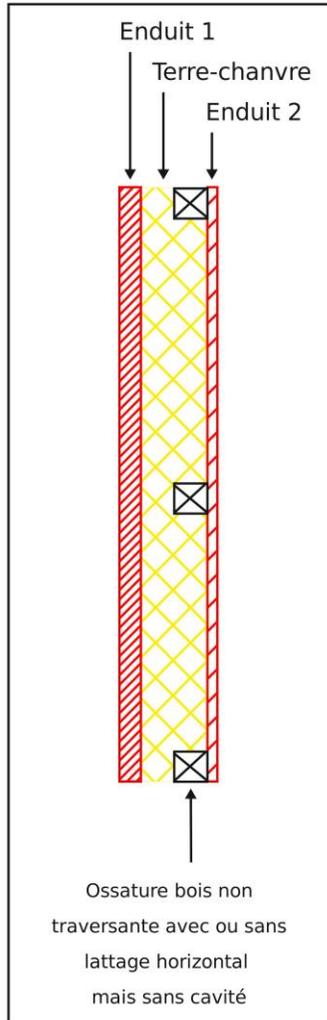


Performance acoustique R_w+C (dB)



Paroi enduite sur les 2 faces

OSSATURE SIMPLE
SANS CAVITÉ
100% ENDUITS



Densité Terre-Chanvre 143 kg/m³
Performance acoustique R_w+C (dB)

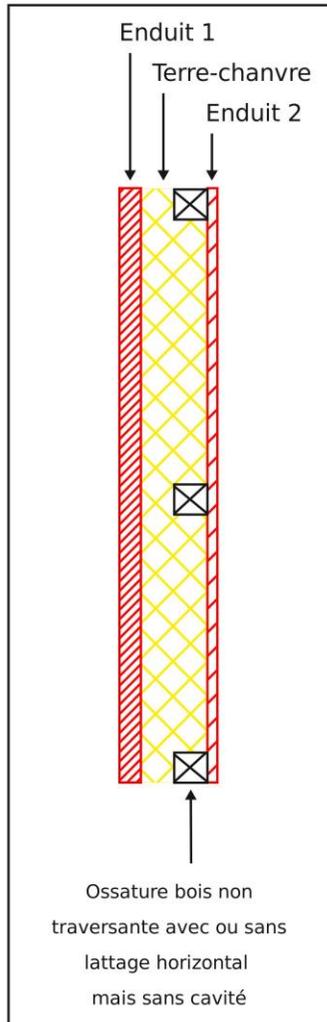
Epaisseur du terre-chanvre (mm)

	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220
10	33	33	33	33	33	34	34	34	35	35	35	35	36	36	36
15	34	34	34	35	35	35	36	36	36	37	37	37	38	38	38
20	35	36	36	36	36	37	37	37	38	38	39	39	39	40	40
25	37	37	37	38	38	38	39	39	39	40	40	41	41	42	42
30	38	38	39	39	39	40	40	40	41	41	42	42	43	43	44
35	39	39	40	40	41	41	41	42	42	43	43	44	45	45	46
40	40	41	41	41	42	42	43	43	44	44	45	46	46	47	47
45	42	42	42	43	43	44	44	45	45	46	46	47	48	48	49
50	43	43	43	44	44	45	46	46	47	47	48	48	49	50	50
55	44	44	45	45	46	46	47	47	48	49	49	50	50	51	52
60	45	45	46	46	47	47	48	49	49	50	51	51	52	52	53
65	46	46	47	47	48	49	49	50	50	51	52	52	53	54	54
70	46	47	48	48	49	50	50	51	52	52	53	54	54	55	56
75	47	48	49	49	50	51	51	52	53	53	54	55	55	56	57
80	48	49	50	50	51	52	52	53	54	55	55	56	57	57	58
85	49	50	51	51	52	53	54	54	55	56	56	57	58	58	59
90	50	50	51	52	53	54	54	55	56	57	57	58	59	59	60
95	50	51	52	53	54	55	55	56	57	58	58	59	59	60	61
100	51	52	53	54	55	56	56	57	58	59	59	60	60	61	61
105	51	53	54	55	56	56	57	58	59	59	60	61	61	62	62
110	52	53	54	55	56	57	58	59	60	60	61	61	62	62	63
115	52	54	55	56	57	58	59	60	60	61	62	62	63	63	63
120	53	54	56	57	58	59	60	60	61	62	62	63	63	64	64
125	53	55	56	57	58	59	60	61	62	62	63	63	64	64	64
130	53	55	57	58	59	60	61	62	62	63	63	64	64	64	65
135	54	56	57	59	60	61	62	62	63	63	64	64	65	65	65
140	54	56	58	59	60	61	62	63	64	64	64	65	65	65	65
145	54	56	58	60	61	62	63	63	64	64	65	65	65	65	65
150	54	57	59	60	61	62	63	64	64	65	65	65	66	65	65
155	54	57	59	60	62	63	64	64	65	65	66	66	66	66	65
160	54	57	59	61	62	63	64	65	65	66	66	66	66	66	65
165	54	57	59	61	63	64	64	65	66	66	66	66	66	66	65
170	54	57	60	62	63	64	65	65	66	66	66	66	66	65	65
175															
180															
185	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
190															
195															
200															

Masse surfacique cumulée des enduits (kg/m²)

Paroi enduite sur les 2 faces

OSSATURE SIMPLE
SANS CAVITÉ
100% ENDUITS



Densité Terre-Chanvre 295 kg/m³
Performance acoustique R_w+C (dB)

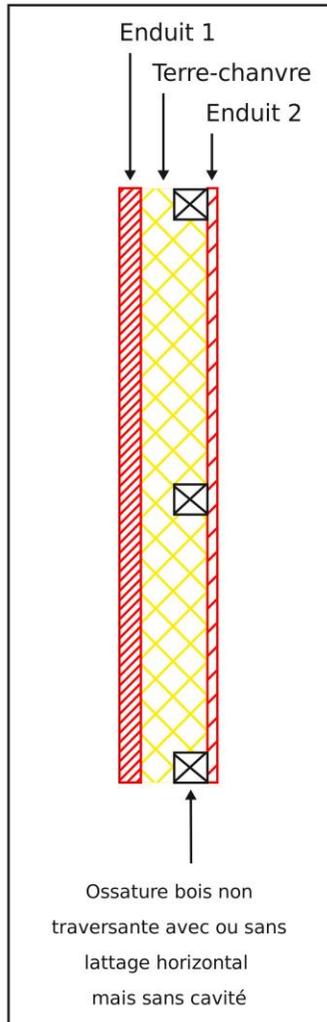
Epaisseur du terre-chanvre (mm)

	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220
10	34	34	34	34	35	35	35	36	36	36	36	37	37	38	38
15	35	35	35	35	36	36	36	37	37	37	38	38	38	39	39
20	36	36	36	37	37	37	38	38	38	38	39	39	39	40	40
25	37	37	37	38	38	38	39	39	39	40	40	40	40	41	41
30	38	38	38	39	39	39	40	40	40	41	41	41	41	42	42
35	39	39	39	40	40	40	41	41	41	42	42	42	42	43	43
40	40	40	40	41	41	41	42	42	42	43	43	43	43	44	44
45	41	41	41	42	42	42	43	43	43	44	44	44	44	45	45
50	42	42	42	43	43	43	44	44	44	45	45	45	45	46	46
55	43	43	43	43	44	44	45	45	45	46	46	46	46	47	47
60	43	44	44	44	45	45	45	46	46	46	47	47	47	48	48
65	44	44	45	45	45	46	46	47	47	47	47	48	48	48	49
70	45	45	46	46	46	47	47	47	48	48	48	49	49	49	50
75	46	46	46	47	47	47	48	48	48	49	49	49	50	50	50
80	46	47	47	47	48	48	48	49	49	49	50	50	50	51	51
85	47	47	48	48	48	49	49	50	50	50	51	51	51	52	52
90	47	48	48	49	49	49	50	50	51	51	51	52	52	52	53
95	48	48	49	49	50	50	50	51	51	52	52	52	53	53	54
100	48	49	49	50	50	51	51	51	52	52	53	53	53	54	54
105	49	49	50	50	51	51	52	52	52	53	53	54	54	55	55
110	49	50	50	51	51	52	52	52	53	53	54	54	55	55	56
115	50	50	51	51	52	52	52	53	53	54	54	55	55	56	56
120	50	51	51	52	52	53	53	53	54	54	55	55	56	56	57
125	50	51	52	52	53	53	53	54	54	55	55	56	57	57	58
130	50	51	52	53	53	53	54	54	55	55	56	56	57	58	58
135	51	52	52	53	53	54	54	54	55	56	56	57	58	58	59
140	51	52	53	53	54	54	54	54	55	56	56	57	58	59	59
145	51	52	53	54	54	54	55	55	56	56	57	58	59	59	60
150	51	52	53	54	54	55	55	55	56	57	58	58	59	60	60
155	51	52	53	54	55	55	55	55	56	57	58	59	59	60	61
160	51	52	54	54	55	55	55	55	56	57	58	59	60	61	61
165	51	52	54	54	55	55	55	55	56	57	58	59	60	61	62
170	51	52	54	55	55	55	55	55	56	58	59	60	61	61	62
175	50	52	54	55	55	55	55	55	57	58	59	60	61	62	62
180	50	52	54	55	55	55	55	55	57	58	59	60	61	62	63
185	50	52	54	55	55	55	55	55	57	58	59	60	61	62	63
190	50	52	54	55	55	55	55	55	57	58	59	61	62	63	64
195	49	52	54	55	55	55	55	55	57	58	60	61	62	63	64
200	49	52	54	55	55	55	55	54	56	58	60	61	62	63	64

Masse surfacique cumulée des enduits (kg/m²)

Paroi enduite sur les 2 faces

OSSATURE SIMPLE
SANS CAVITÉ
100% ENDUITS



Densité Terre-Chanvre 400 kg/m³
Performance acoustique R_w+C (dB)

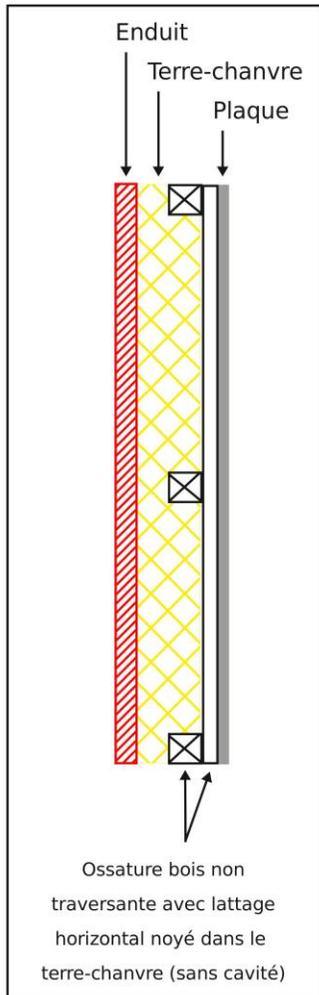
Epaisseur du terre-chanvre (mm)

	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220
10	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	35	36	36	36
15	35	35	35	35	35	36	36	36	36	36	36	36	36	37	37
20	36	36	36	36	36	36	36	36	37	37	37	37	37	37	38
25	36	36	36	36	37	37	37	37	37	37	38	38	38	38	38
30	37	37	37	37	37	37	38	38	38	38	38	38	39	39	39
35	37	37	37	38	38	38	38	38	39	39	39	39	39	40	40
40	37	38	38	38	38	38	39	39	39	39	40	40	40	40	40
45	38	38	38	38	39	39	39	39	40	40	40	40	41	41	41
50	38	38	39	39	39	39	40	40	40	41	41	41	41	42	42
55	39	39	39	39	40	40	40	41	41	41	41	42	42	42	42
60	39	39	40	40	40	40	41	41	41	42	42	42	42	43	43
65	39	40	40	40	41	41	41	41	42	42	42	43	43	43	43
70	40	40	40	41	41	41	42	42	42	43	43	43	43	44	44
75	40	40	41	41	41	42	42	42	43	43	43	43	44	44	44
80	40	41	41	41	42	42	42	43	43	43	44	44	44	44	45
85	41	41	41	42	42	43	43	43	43	44	44	44	44	45	45
90	41	41	42	42	43	43	43	44	44	44	44	45	45	45	45
95	41	42	42	42	43	43	44	44	44	44	45	45	45	45	45
100	41	42	42	43	43	44	44	44	44	45	45	45	45	45	46
105	42	42	43	43	44	44	44	45	45	45	45	45	46	46	46
110	42	42	43	43	44	44	44	45	45	45	45	46	46	46	46
115	42	43	43	44	44	44	45	45	45	45	46	46	46	46	46
120	42	43	43	44	44	45	45	45	45	46	46	46	46	46	46
125	42	43	44	44	45	45	45	45	46	46	46	46	46	46	46
130	42	43	44	44	45	45	45	46	46	46	46	46	46	46	46
135	43	43	44	45	45	45	46	46	46	46	46	46	46	46	46
140	43	43	44	45	45	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46
145	43	44	44	45	45	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46
150	43	44	44	45	45	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46
155	43	44	45	45	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46
160	43	44	45	45	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46
165	43	44	45	45	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46
170	43	44	45	45	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46
175	43	44	45	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46
180	43	44	45	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46
185	43	44	45	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46
190	43	44	45	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46
195	43	44	45	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46
200	42	44	45	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46

Masse surfacique cumulée des enduits (kg/m²)

Paroi enduite sur une face et avec plaques sur l'autre face (sans cavité, c.à.d. avec terre-chanvre dans le contre-lattage)

OSSATURE SIMPLE SANS CAVITÉ ENDUIT ET PLAQUE



Domaine de validité

- Enduit à base de terre, chaux aérienne ou hydraulique (NHL 2 ou 3,5), ou plâtre, avec 10 % massique de fibres maximum, épaisseur de 5 mm à 40 mm
- Terre-chaux projeté ou banché ou chaux-chaux projeté ou banché
- Ossature bois :
 - Proportion surfacique de l'ossature bois verticale inférieure à 15 % (correspondant à une ossature 45x95 à entraxe 30 cm).
 - Toute essence de bois

Remarque : remplacement de l'ossature bois par une ossature métallique possible.

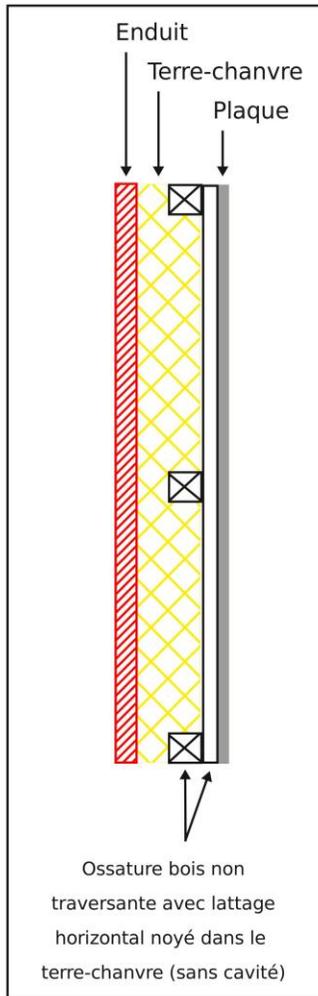
- Type de plaques : de plâtre standard ou renforcée (type Fermacell ou Gypsolignum par exemple), collées ou avec bande à joint, épaisseur de 12.5 mm, ou plaque de terre d'épaisseur 20 mm avec enduit de 5 mm minimum
- Fond de projection : plaque type Fermacell ou plaque de terre, ou membrane pare-poussière / pare-pluie
Remarque : il est préférable de ne pas projeter ou bancher le terre-chaux directement sur les plaques de plâtre et Gypsolignum (problématique d'humidité). Une membrane pare-poussière / pare-pluie sera alors utilisée, en fond de projection, avec une plaque installée en face arrière de manière temporaire (de type OSB par exemple), pour garder la planéité avant de monter après séchage de la paroi, les plaques de plâtre ou Gypsolignum. Sur chantier, il est plus efficace d'utiliser un contre-lattage pour tenir le pare-pluie et ménager un vide technique, cela évite la manipulation des plaques installée en face arrière.

Règles d'ajustement

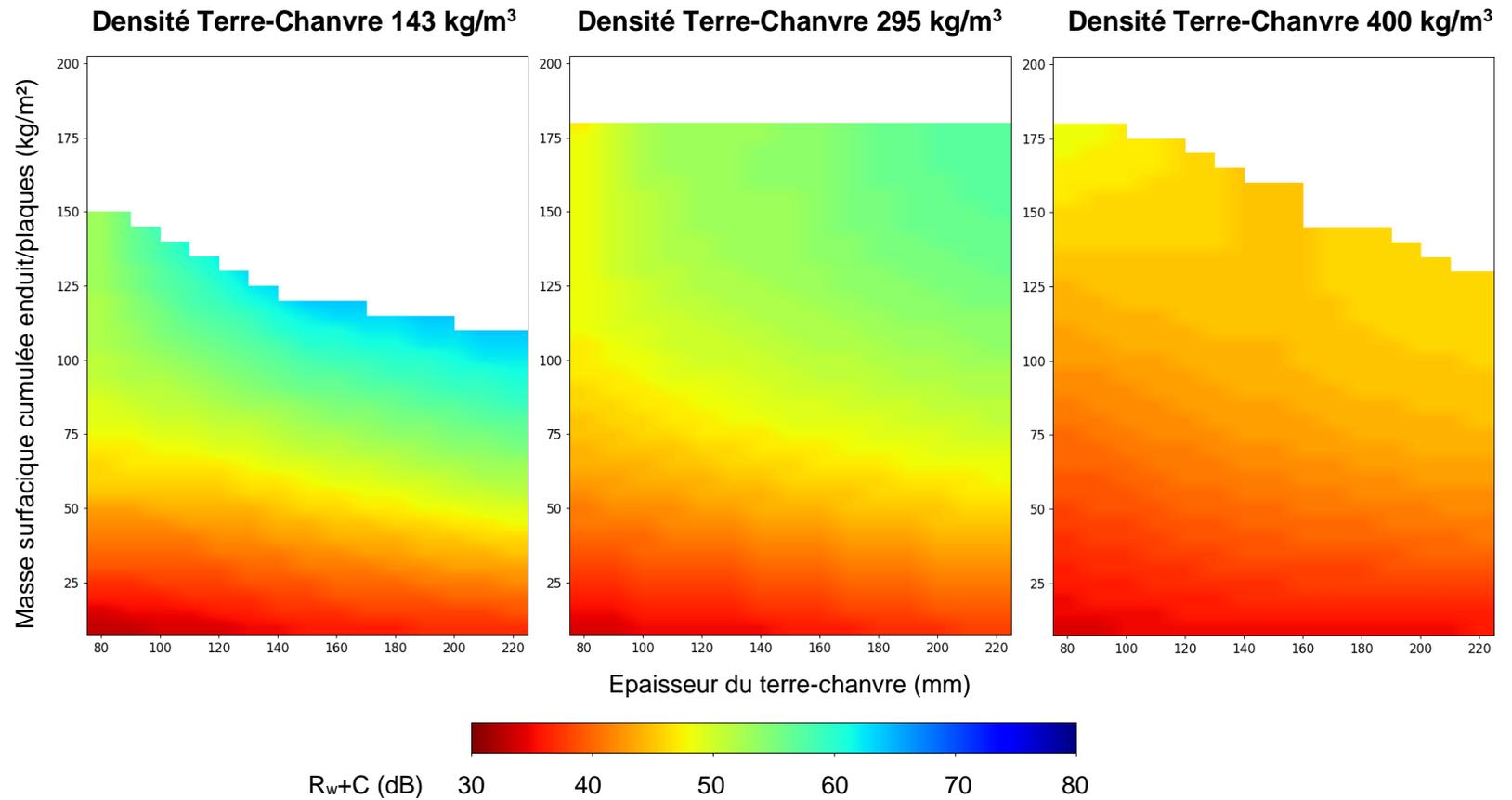
- Pour la paroi en terre-chaux de 143 kg/m^3 , si l'enduit a une épaisseur de 40 mm : enlever 3 dB à la performance acoustique tabulée

Paroi enduite sur une face et avec plaques sur l'autre face (sans cavité, c.à.d. avec terre-chanvre dans le contre-lattage)

OSSATURE SIMPLE
SANS CAVITÉ
ENDUIT ET PLAQUE

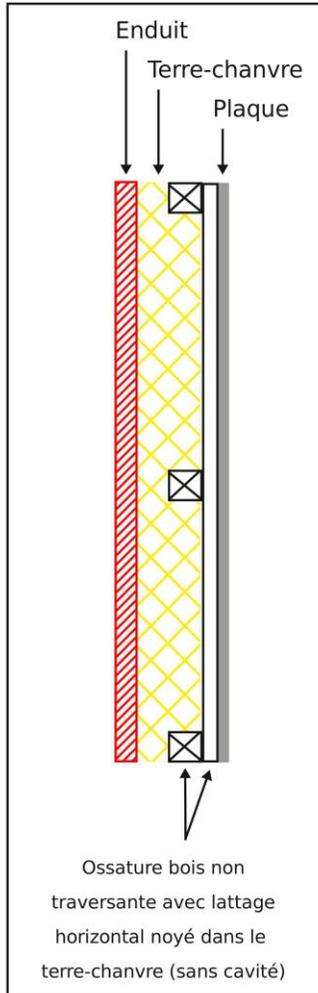


Performance acoustique R_w+C (dB)



Paroi enduite sur une face et avec plaques sur l'autre face (sans cavité, c.à.d. avec terre-chanvre dans le contre-lattage)

OSSATURE SIMPLE
SANS CAVITÉ
ENDUIT ET PLAQUE



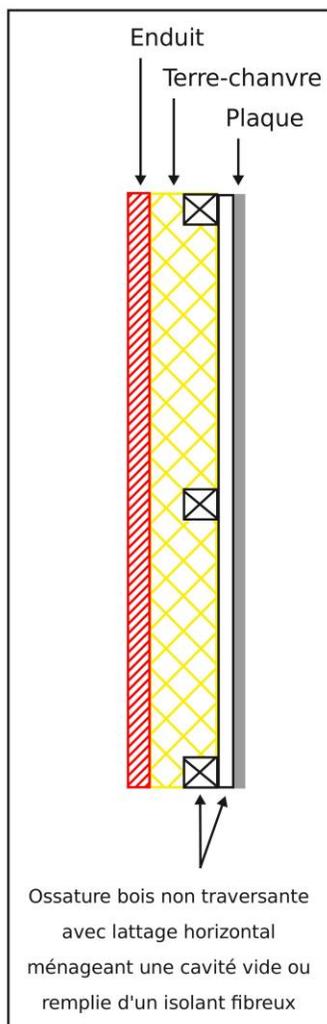
Densité Terre-Chanvre 295 kg/m³
Performance acoustique R_w+C (dB)

Epaisseur du terre-chanvre (mm)

	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220
10	34	34	35	35	35	35	35	36	36	36	37	37	37	38	38
15	35	35	36	36	36	36	37	37	37	38	38	38	39	39	39
20	36	36	37	37	37	37	38	38	38	39	39	39	40	40	40
25	37	37	38	38	38	38	39	39	39	40	40	40	41	41	41
30	38	38	39	39	39	39	40	40	40	41	41	41	42	42	42
35	39	39	40	40	40	40	41	41	41	42	42	42	43	43	43
40	40	40	40	41	41	41	42	42	42	43	43	43	44	44	44
45	41	41	41	42	42	42	43	43	43	44	44	44	45	45	45
50	41	42	42	42	43	43	44	44	44	45	45	45	46	46	46
55	42	43	43	43	44	44	44	45	45	45	46	46	46	47	47
60	43	43	44	44	44	45	45	46	46	46	47	47	47	48	48
65	44	44	44	45	45	46	46	46	47	47	47	48	48	48	48
70	44	45	45	45	46	46	47	47	47	48	48	48	49	49	49
75	45	45	46	46	47	47	47	48	48	48	49	49	49	50	50
80	45	46	46	47	47	48	48	49	49	49	50	50	50	50	51
85	46	46	47	47	48	48	49	49	49	50	50	50	51	51	51
90	46	47	47	48	48	49	49	50	50	50	51	51	51	52	52
95	47	47	48	49	49	49	50	50	51	51	51	52	52	52	52
100	47	48	48	49	50	50	50	51	51	51	52	52	52	53	53
105	47	48	49	50	50	50	51	51	51	52	52	53	53	53	54
110	48	49	49	50	50	51	51	52	52	52	53	53	53	54	54
115	48	49	50	50	51	51	52	52	52	53	53	54	54	54	54
120	48	49	50	51	51	52	52	52	53	53	54	54	54	55	55
125	48	49	50	51	52	52	52	53	53	54	54	54	55	55	55
130	48	50	51	51	52	52	53	53	53	54	54	55	55	55	56
135	48	50	51	52	52	53	53	53	54	54	55	55	55	56	56
140	48	50	51	52	52	53	53	53	54	54	55	55	56	56	56
145	48	50	51	52	53	53	53	53	54	55	55	56	56	56	56
150	48	50	51	52	53	53	53	53	54	55	55	56	56	56	57
155	48	50	51	52	53	53	53	53	54	55	55	56	56	57	57
160	48	50	52	52	53	53	54	54	54	55	56	56	56	57	57
165	48	50	52	53	53	53	54	54	54	55	56	56	57	57	57
170	48	50	52	53	53	53	54	54	54	55	56	56	57	57	57
175	48	50	52	53	53	53	53	54	54	55	56	56	57	57	57
180	47	50	52	53	53	53	53	54	54	55	56	56	57	57	57

Paroi enduite sur une face et avec plaques sur l'autre face (avec cavité dans le contre-lattage)

OSSATURE SIMPLE AVEC CAVITÉ ENDUIT ET PLAQUE



Domaine de validité

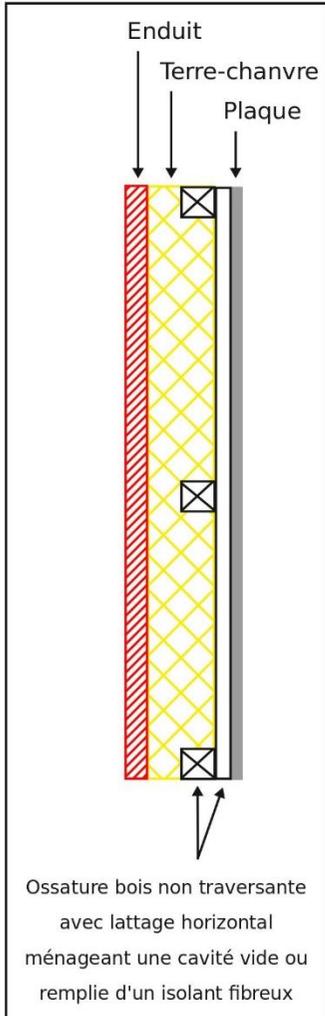
- Enduit à base de terre, chaux aérienne ou hydraulique (NHL 2 ou 3,5), ou plâtre, avec 10 % massique de fibres maximum, épaisseur de 5 mm à 40 mm
 - Terre-chanvre projeté ou banché ou chaux-chanvre projeté ou banché
 - Ossature bois :
 - Proportion surfacique de l'ossature bois verticale inférieure à 15 % (correspondant à une ossature 45 x 95 à entraxe 30 cm).
 - Toute essence de bois
 - Contrelattage horizontal en bois à entraxe 500 mm ou plus pour fixation des plaques
- Remarque : remplacement de l'ossature bois par une ossature métallique possible.
- Type de plaque : plaque de plâtre standard ou renforcée (type Fermacell ou Gypsolignum par exemple), collées ou avec bande à joint, épaisseur de 12,5 mm, ou plaque de terre d'épaisseur 20 mm avec enduit de 5 mm minimum
 - Cavité : épaisseur de 22 mm à 45 mm, sans ou avec isolant fibreux d'origine minérale ou bio-sourcée
 - Fond de projection : canisse de roseau ou bambou, ou membrane pare-poussière / pare-pluie

Règles d'ajustement

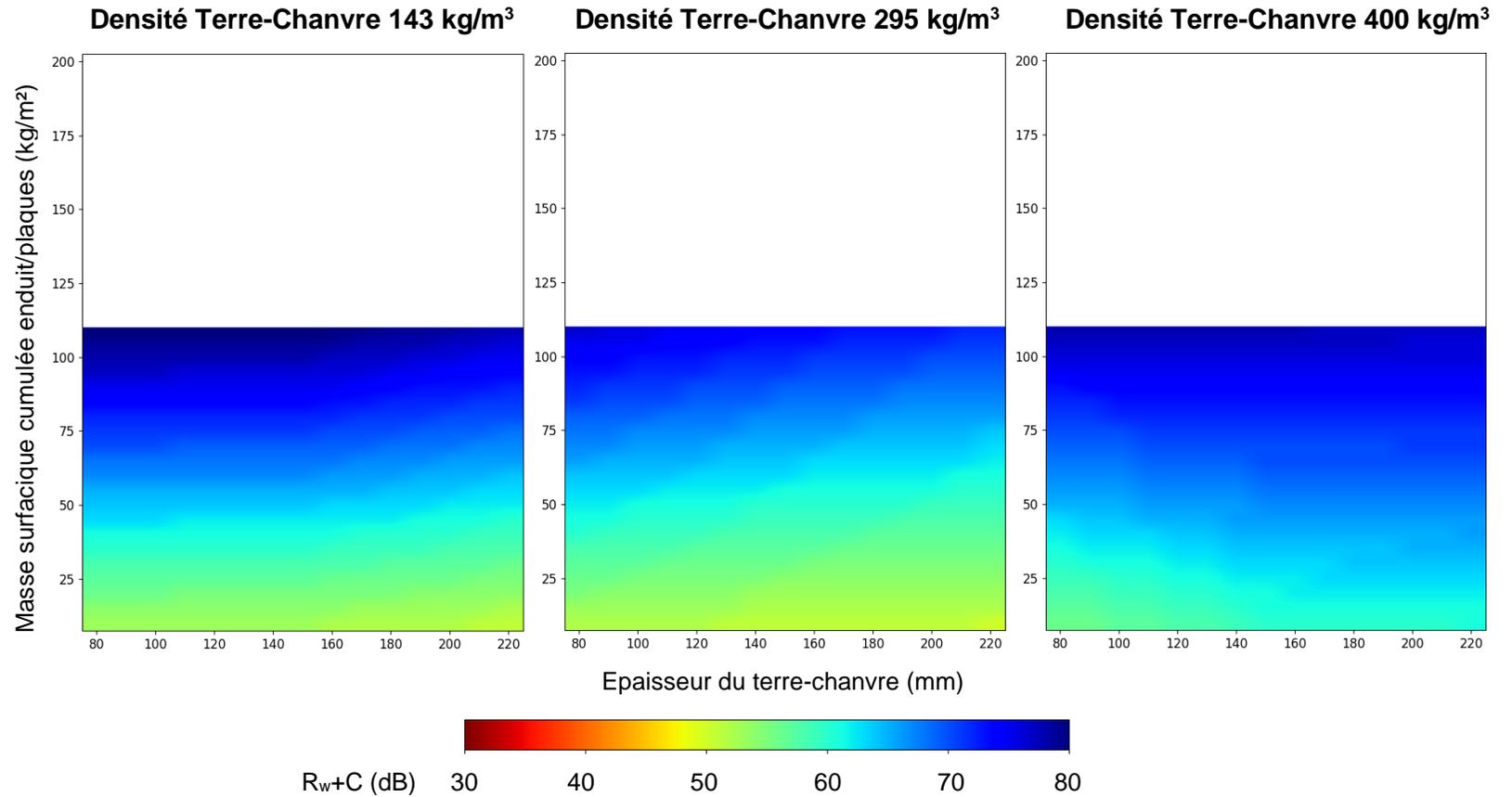
- Si l'enduit a une épaisseur de 40 mm et que les plaques ne sont pas en terre :
 - si paroi en terre-chanvre de 143 kg/m³ et de 295 kg/m³ : enlever 5 dB sur la performance acoustique tabulée
 - si paroi en terre-chanvre de 400 kg/m³ : enlever 6 dB sur la performance acoustique tabulée
- Si l'enduit a une épaisseur de 30 mm et que les plaques ne sont pas en terre :
 - si paroi en terre-chanvre de 143 kg/m³ et de 295 kg/m³ : enlever 2 dB sur la performance acoustique tabulée
 - si paroi en terre-chanvre de 400 kg/m³ : enlever 3 dB sur la performance acoustique tabulée
- Si les plaques sont en terre (et enduites) et que la performance acoustique tabulée est inférieure à 70 dB :
 - si paroi en terre-chanvre de 143 kg/m³ : ajouter 2 dB sur la performance acoustique tabulée
 - si paroi en terre-chanvre de 295 kg/m³ : ajouter 3 dB sur la performance acoustique tabulée
 - si paroi en terre-chanvre de 400 kg/m³ : ajouter 4 dB sur la performance acoustique tabulée
- Si la cavité a une épaisseur inférieure ou égale à 25 mm
 - Sans isolant dans la cavité : enlever 2 dB à la performance acoustique tabulée
 - Avec isolant dans la cavité : ajouter 2 dB à la performance acoustique tabulée
- Si la cavité a une épaisseur supérieure à 25 mm et inférieure ou égale à 35 mm
 - Sans isolant dans la cavité : enlever 1 dB à la performance acoustique tabulée
 - Avec isolant dans la cavité : ajouter 1 dB à la performance acoustique tabulée
- Si l'entraxe du contrelattage en bois est inférieur à :
 - 450 mm : enlever 1 dB sur la performance acoustique tabulée
 - 300 mm : enlever 2 dB sur la performance acoustique tabulée
- Si une membrane pare-poussière / pare-pluie est utilisée en fond de projection :
 - Pour une paroi à 143 kg/m³ : enlever 10 dB sur la performance acoustique tabulée
 - Pour des parois à 295 et 400 kg/m³ : enlever 7 dB sur la performance acoustique tabulée

Paroi enduite sur une face et avec plaques sur l'autre face (avec cavité dans le contre-lattage)

OSSATURE SIMPLE
AVEC CAVITÉ
ENDUIT ET PLAQUE

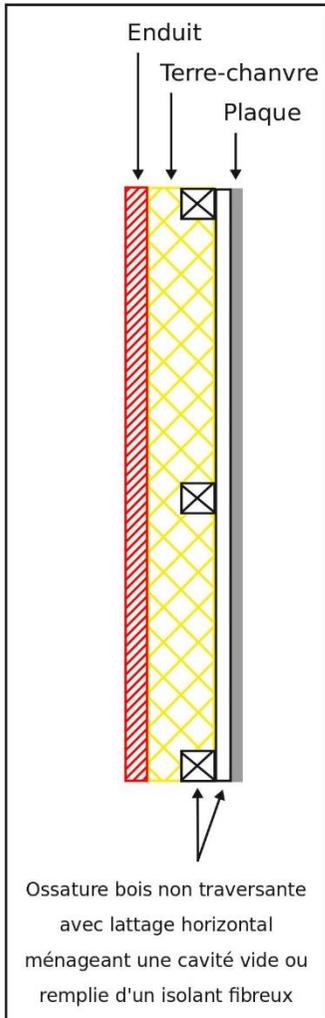


Performance acoustique R_w+C (dB)



Paroi enduite sur une face et avec plaques sur l'autre face (avec cavité dans le contre-lattage)

OSSATURE SIMPLE
AVEC CAVITÉ
ENDUIT ET PLAQUE



Densité Terre-Chanvre 143 kg/m³
Performance acoustique R_w+C (dB)

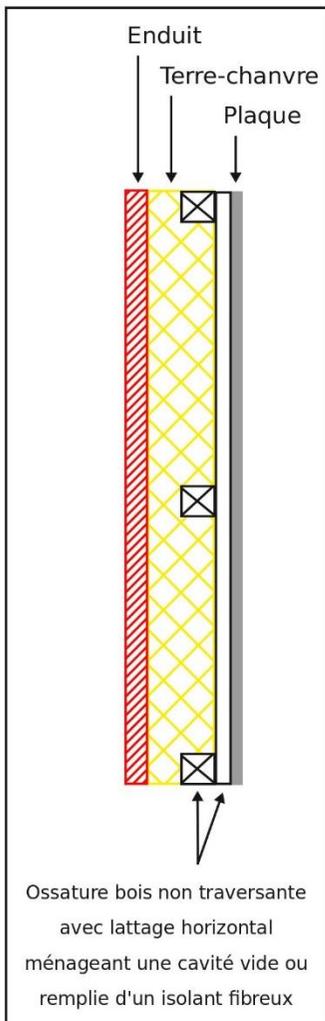
Epaisseur du terre-chanvre (mm)

	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220
10	53	53	53	53	53	53	53	53	52	52	52	52	52	51	51
12	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	52	52	52	52
14	54	54	54	54	54	54	54	54	53	53	53	53	53	52	52
16	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54	53	53	53	53
18	55	55	55	55	55	55	55	55	55	54	54	54	54	53	53
20	56	56	56	55	55	55	55	55	55	55	55	54	54	54	54
22	56	56	56	56	56	56	56	56	56	55	55	55	55	55	54
24	57	57	57	57	57	56	56	56	56	56	56	55	55	55	55
26	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57	56	56	56	56	55
28	58	58	58	58	58	58	58	58	57	57	57	57	56	56	56
30	58	58	58	58	58	58	58	58	58	57	57	57	57	57	56
32	59	59	59	59	59	59	59	59	58	58	58	58	57	57	57
34	60	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	58	58	58	58
36	60	60	60	60	60	60	60	60	60	59	59	59	59	58	58
38	61	61	61	60	60	60	60	60	60	60	60	59	59	59	59
40	61	61	61	61	61	61	61	61	61	60	60	60	60	59	59
42	62	62	62	62	62	62	61	61	61	61	61	60	60	60	60
44	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	61	61	61	60	60
46	63	63	63	63	63	63	63	63	62	62	62	62	61	61	61
48	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	62	62	62	62	61
50	64	64	64	64	64	64	64	64	63	63	63	63	62	62	62
52	65	65	64	64	64	64	64	64	64	64	63	63	63	63	62
54	65	65	65	65	65	65	65	65	65	64	64	64	63	63	63
56	66	66	66	66	65	65	65	65	65	65	64	64	64	64	63
58	66	66	66	66	66	66	66	66	66	65	65	65	65	64	64
60	67	67	67	67	67	67	67	67	66	66	66	65	65	65	64
62	67	67	67	67	67	67	67	67	67	66	66	66	66	65	65
64	68	68	68	68	68	68	68	68	67	67	67	66	66	66	66
66	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	67	67	67	66	66
68	69	69	69	69	69	69	69	69	68	68	68	68	67	67	67
70	70	70	70	69	69	69	69	69	69	69	68	68	68	67	67
72	70	70	70	70	70	70	70	70	70	69	69	69	68	68	68
74	71	71	71	71	71	70	70	70	70	70	69	69	69	69	68
76	71	71	71	71	71	71	71	71	71	70	70	70	69	69	69
78	72	72	72	72	72	72	72	72	71	71	71	70	70	70	69
80	72	72	72	72	72	72	72	72	72	71	71	71	70	70	70
82	73	73	73	73	73	73	73	73	72	72	72	71	71	71	70
84	74	73	73	73	73	73	73	73	73	73	72	72	72	71	71
86	74	74	74	74	74	74	74	74	73	73	73	72	72	72	71
88	75	75	75	74	74	74	74	74	74	73	73	73	73	72	72
90	75	75	75	75	75	75	75	75	75	74	74	73	73	73	72
92	76	76	76	76	76	76	75	75	75	75	74	74	74	73	73
94	76	76	76	76	76	76	76	76	76	75	75	74	74	74	74
96	77	77	77	77	77	77	77	77	76	76	75	75	75	74	74
98	77	77	77	77	77	77	77	77	77	76	76	76	75	75	75
100	78	78	78	78	78	78	78	78	77	77	77	76	76	75	75
102	79	79	78	78	78	78	78	78	78	77	77	77	76	76	76
104	79	79	79	79	79	79	79	79	78	78	78	77	77	77	76
106	80	80	80	80	79	79	79	79	79	79	78	78	77	77	77
108	80	80	80	80	80	80	80	80	80	79	79	78	78	78	77
110	81	81	81	81	81	81	81	81	80	80	79	79	79	78	78

Masse surfacique cumulée enduit/plaques (kg/m²)

Paroi enduite sur une face et avec plaques sur l'autre face (avec cavité dans le contre-lattage)

OSSATURE SIMPLE
AVEC CAVITÉ
ENDUIT ET PLAQUE



Densité Terre-Chanvre 295 kg/m³
Performance acoustique R_w+C (dB)

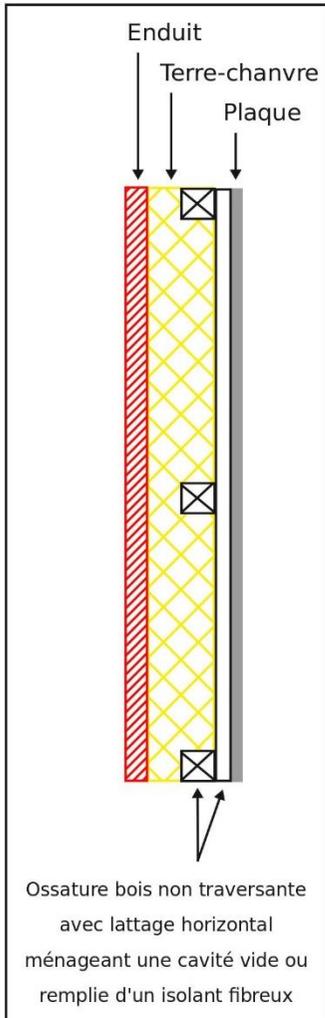
Epaisseur du terre-chanvre (mm)

	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220
10	52	52	52	52	52	51	51	51	51	51	51	51	51	51	50
12	53	53	52	52	52	52	52	51	51	51	51	51	51	51	51
14	53	53	53	53	52	52	52	52	52	52	52	52	51	51	51
16	54	53	53	53	53	53	53	52	52	52	52	52	52	52	52
18	54	54	54	54	53	53	53	53	53	53	53	52	52	52	52
20	55	54	54	54	54	54	53	53	53	53	53	53	53	53	53
22	55	55	55	55	54	54	54	54	54	54	53	53	53	53	53
24	56	55	55	55	55	55	54	54	54	54	54	54	54	54	53
26	56	56	56	56	55	55	55	55	55	54	54	54	54	54	54
28	57	56	56	56	56	56	55	55	55	55	55	55	55	54	54
30	57	57	57	56	56	56	56	55	55	55	55	55	55	55	55
32	58	57	57	57	57	56	56	56	56	56	56	56	55	55	55
34	58	58	58	57	57	57	57	57	56	56	56	56	56	56	56
36	59	58	58	58	58	57	57	57	57	57	57	56	56	56	56
38	59	59	59	58	58	58	58	57	57	57	57	57	57	57	56
40	60	59	59	59	59	58	58	58	58	58	57	57	57	57	57
42	60	60	60	59	59	59	59	58	58	58	58	58	58	57	57
44	61	60	60	60	60	59	59	59	59	59	58	58	58	58	58
46	61	61	61	60	60	60	60	59	59	59	59	59	59	58	58
48	61	61	61	61	60	60	60	60	60	59	59	59	59	59	59
50	62	62	61	61	61	61	60	60	60	60	60	60	59	59	59
52	62	62	62	62	61	61	61	61	60	60	60	60	60	60	60
54	63	63	62	62	62	62	61	61	61	61	61	60	60	60	60
56	63	63	63	63	62	62	62	61	61	61	61	61	61	61	60
58	64	64	63	63	63	63	62	62	62	62	62	61	61	61	61
60	64	64	64	64	63	63	63	63	62	62	62	62	62	61	61
62	65	65	64	64	64	64	63	63	63	63	62	62	62	62	62
64	65	65	65	65	64	64	64	63	63	63	63	63	62	62	62
66	66	66	65	65	65	64	64	64	64	63	63	63	63	63	63
68	66	66	66	66	65	65	65	64	64	64	64	64	63	63	63
70	67	67	66	66	66	65	65	65	65	64	64	64	64	64	63
72	67	67	67	66	66	66	66	65	65	65	65	64	64	64	64
74	68	68	67	67	67	66	66	66	66	65	65	65	65	64	64
76	68	68	68	67	67	67	66	66	66	66	66	65	65	65	65
78	69	69	68	68	68	67	67	67	66	66	66	66	66	65	65
80	69	69	69	68	68	68	67	67	67	67	66	66	66	66	66
82	70	69	69	69	69	68	68	67	67	67	67	66	66	66	66
84	70	70	70	69	69	69	68	68	68	68	67	67	67	67	66
86	71	70	70	70	69	69	69	68	68	68	68	68	67	67	67
88	71	71	71	70	70	70	69	69	69	68	68	68	68	68	67
90	72	71	71	71	70	70	70	70	69	69	69	68	68	68	68
92	72	72	72	71	71	71	70	70	70	69	69	69	69	68	68
94	73	72	72	72	71	71	71	70	70	70	69	69	69	69	69
96	73	73	73	72	72	71	71	71	71	70	70	70	70	69	69
98	74	73	73	73	72	72	72	71	71	71	70	70	70	70	69
100	74	74	73	73	73	72	72	72	71	71	71	71	70	70	70
102	75	74	74	74	73	73	73	72	72	71	71	71	71	71	70
104	75	75	74	74	74	73	73	73	72	72	72	72	71	71	71
106	76	75	75	75	74	74	73	73	73	73	72	72	72	71	71
108	76	76	75	75	75	74	74	73	73	73	72	72	72	72	72
110	77	76	76	75	75	75	74	74	74	73	73	73	73	72	72

Masse surfacique cumulée enduit/plaques (kg/m²)

Paroi enduite sur une face et avec plaques sur l'autre face (avec cavité dans le contre-lattage)

OSSATURE SIMPLE
AVEC CAVITÉ
ENDUIT ET PLAQUE



Densité Terre-Chanvre 400 kg/m³
Performance acoustique R_w+C (dB)

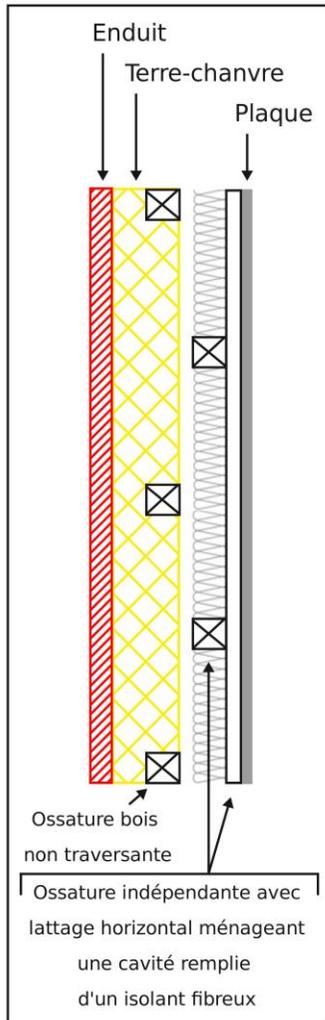
Epaisseur du terre-chanvre (mm)

	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220
10	56	56	57	57	58	58	59	60	60	60	60	60	60	60	61
12	56	57	57	58	58	59	59	60	60	60	60	61	61	61	61
14	57	57	58	58	59	59	60	60	60	61	61	61	61	61	61
16	57	58	58	59	59	60	60	61	61	61	61	61	61	61	62
18	57	58	58	59	60	60	61	61	61	61	61	62	62	62	62
20	58	58	59	59	60	60	61	61	62	62	62	62	62	62	62
22	58	59	59	60	60	61	61	62	62	62	62	62	62	62	63
24	59	59	60	60	61	61	62	62	62	62	62	63	63	63	63
26	59	60	60	61	61	62	62	62	63	63	63	63	63	63	63
28	60	60	61	61	61	62	62	63	63	63	63	63	63	63	64
30	60	61	61	61	62	62	63	63	63	63	64	64	64	64	64
32	61	61	61	62	62	63	63	64	64	64	64	64	64	64	64
34	61	61	62	62	63	63	64	64	64	64	64	64	64	64	65
36	61	62	62	63	63	63	64	64	64	64	65	65	65	65	65
38	62	62	63	63	63	63	64	64	65	65	65	65	65	65	65
40	62	63	63	63	64	64	65	65	65	65	65	65	65	65	66
42	63	63	64	64	64	65	65	65	65	66	66	66	66	66	66
44	63	64	64	64	65	65	65	66	66	66	66	66	66	66	66
46	64	64	64	65	65	65	66	66	66	66	66	66	66	66	67
48	64	64	65	65	65	66	66	66	67	67	67	67	67	67	67
50	65	65	65	66	66	66	66	67	67	67	67	67	67	67	67
52	65	65	66	66	66	67	67	67	67	67	67	67	67	67	68
54	65	66	66	66	67	67	67	68	68	68	68	68	68	68	68
56	66	66	66	67	67	67	68	68	68	68	68	68	68	68	68
58	66	67	67	67	67	68	68	68	68	68	68	68	68	69	69
60	67	67	67	68	68	68	69	69	69	69	69	69	69	69	69
62	67	67	68	68	68	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69
64	68	68	68	68	69	69	69	69	69	69	69	69	69	70	70
66	68	68	69	69	69	69	69	70	70	70	70	70	70	70	70
68	69	69	69	69	69	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
70	69	69	69	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	71	71
72	69	70	70	70	70	70	71	71	71	71	71	71	71	71	71
74	70	70	70	70	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71
76	70	70	71	71	71	71	71	71	71	71	72	72	72	72	72
78	71	71	71	71	71	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72
80	71	71	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72
82	72	72	72	72	72	72	72	73	73	73	73	73	73	73	73
84	72	72	72	72	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73
86	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73
88	73	73	73	73	73	73	74	74	74	74	74	74	74	74	74
90	73	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74
92	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74
94	74	74	74	74	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
96	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
98	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75
100	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76
102	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76	76
104	77	77	77	77	77	77	77	77	76	76	76	76	76	76	76
106	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77
108	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77
110	78	78	78	78	78	78	78	78	78	77	77	77	77	77	77

Masse surfacique cumulée enduit/plaques (kg/m²)

Paroi enduite sur une face et avec plaques sur ossature indépendante sur l'autre face (avec cavité incluant un isolant fibreux)

OSSATURE DOUBLE AVEC CAVITÉ ENDUIT ET PLAQUE



Domaine de validité

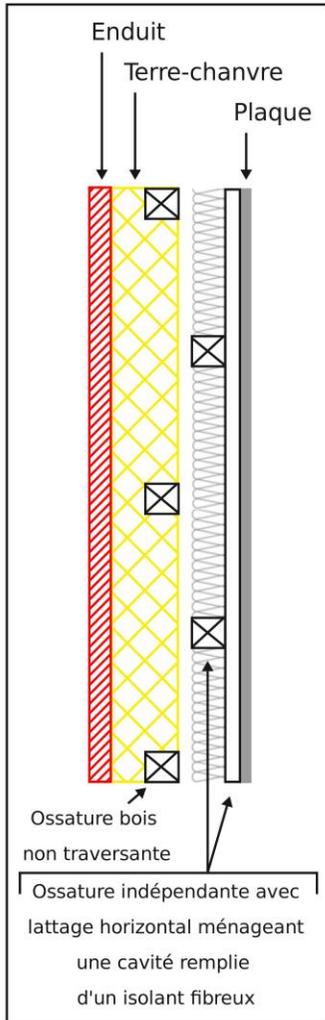
- Enduit à base de terre, chaux aérienne ou hydraulique (NHL 2 ou 3,5), ou plâtre, avec 10 % massique de fibres maximum, épaisseur de 5 mm à 40 mm
 - Terre-chanvre projeté ou banché ou chaux-chanvre projeté ou banché
 - Ossature bois :
 - Proportion surfacique de l'ossature bois verticale inférieure à 15 % (correspondant à une ossature 45 x 95 à entraxe 30 cm).
 - Toute essence de bois
- Remarque : remplacement de l'ossature bois par une ossature métallique possible.
- Type de plaque : plaque de plâtre standard ou renforcée (type Fermacell ou Gypsolignum par exemple), collées ou avec bande à joint, épaisseur de 12.5 mm, ou plaque de terre d'épaisseur 20 mm avec enduit de 5 mm minimum
 - Cavité : épaisseur de 35 mm à 100 mm, avec isolant fibreux d'origine minérale ou bio-sourcée
 - Fond de projection : canisse de roseau ou bambou, ou membrane pare-poussière / pare-pluie

Règles d'ajustement

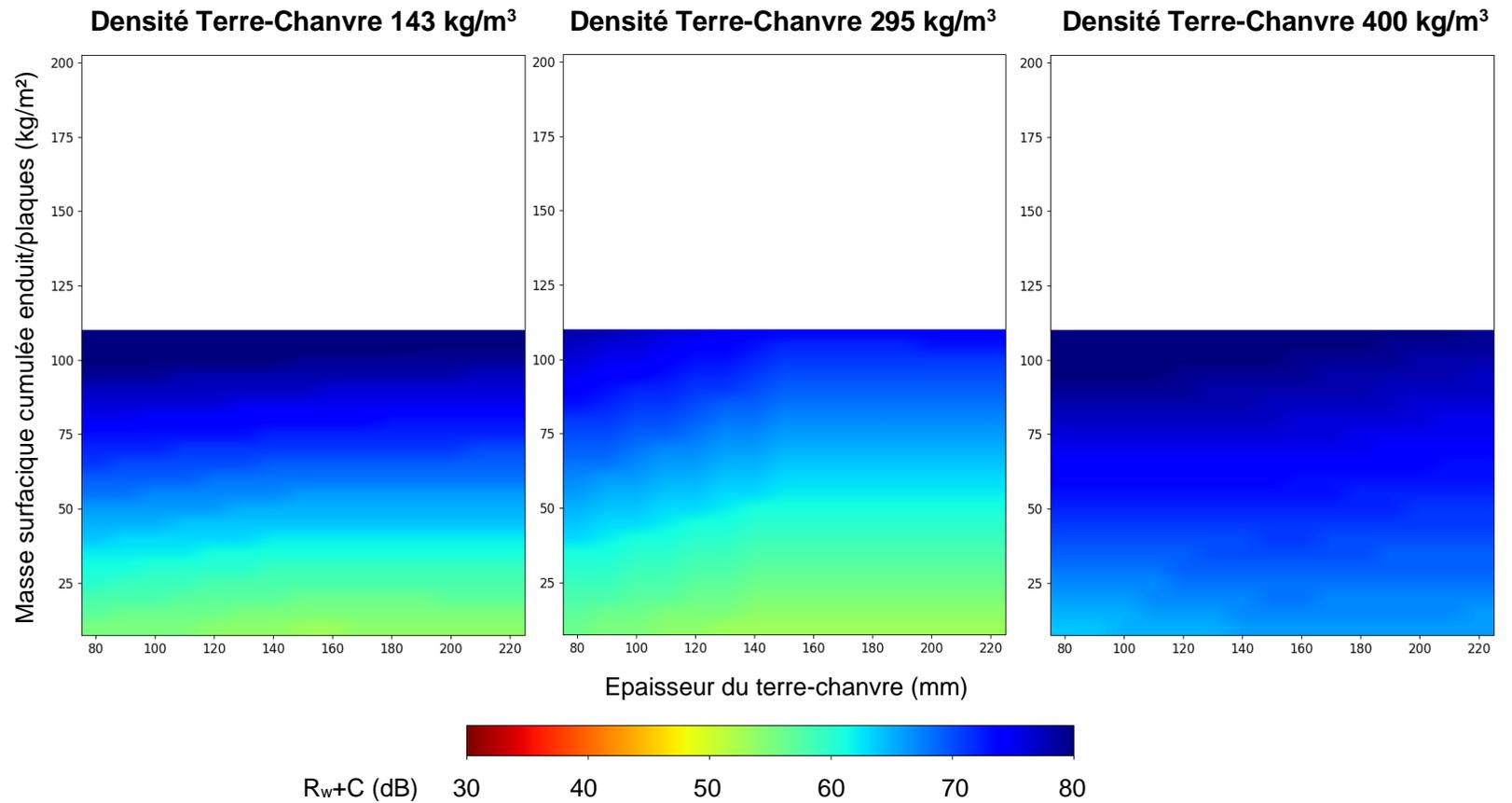
- Si l'enduit a une épaisseur de 40 mm et que les plaques ne sont pas en terre : enlever 4 dB sur la performance acoustique tabulée
- Si l'enduit a une épaisseur de 30 mm et que les plaques ne sont pas en terre : enlever 2 dB sur la performance acoustique tabulée
- Si les plaques sont en terre (et enduites) et que la performance acoustique tabulée est inférieure à 70 dB :
 - si paroi en terre-chanvre de 143 kg/m³ : ajouter 2 dB sur la performance acoustique tabulée
 - si paroi en terre-chanvre de 295 kg/m³ : ajouter 3 dB sur la performance acoustique tabulée
 - si paroi en terre-chanvre de 400 kg/m³ : ajouter 4 dB sur la performance acoustique tabulée
- Si les plaques sont en terre (et enduites) et si la paroi en terre-chanvre est de 400 kg/m³ : modifier la performance acoustique tabulée pour qu'elle soit égale à 79 dB
- Si l'épaisseur de la cavité est
 - égale à 35 mm : enlever 1 dB à la performance acoustique tabulée si $R_w+C > 58$ dB
 - supérieure à 65 mm : ajouter 1 dB sur la performance acoustique tabulée
 - supérieure à 85 mm : ajouter 2 dB sur la performance acoustique tabulée
 - égale à 100 mm : ajouter 3 dB sur la performance acoustique tabulée
- Si une membrane pare-poussière / pare-pluie est utilisée en fond de projection : enlever 7 dB sur la performance acoustique tabulée

Paroi enduite sur une face et avec plaques sur ossature indépendante sur l'autre face (avec cavité incluant un isolant fibreux)

OSSATURE DOUBLE
AVEC CAVITÉ
ENDUIT ET PLAQUE

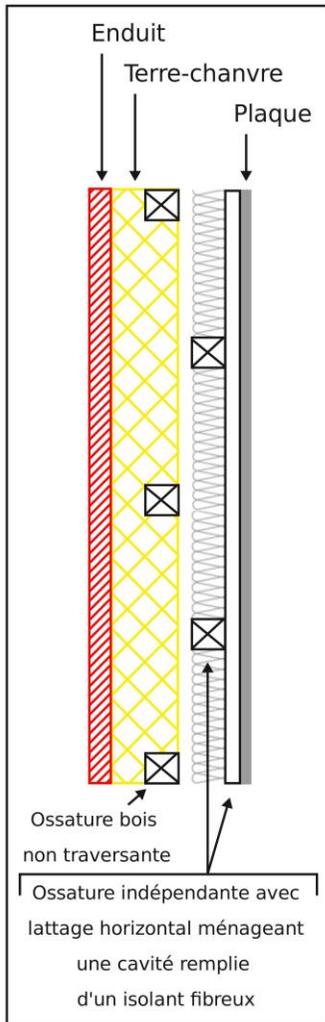


Performance acoustique R_w+C (dB)



Paroi enduite sur une face et avec plaques sur ossature indépendante sur l'autre face (avec cavité incluant un isolant fibreux)

OSSATURE DOUBLE
AVEC CAVITÉ
ENDUIT ET PLAQUE



Densité terre-Chanvre 143 kg/m³
Performance acoustique R_w+C (dB)

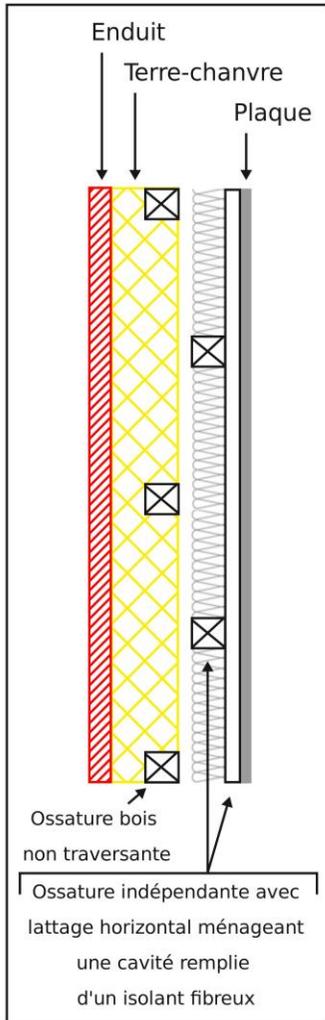
Epaisseur du terre-chanvre (mm)

	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220
10	55	55	55	55	54	54	54	53	53	54	54	54	54	54	54
12	56	56	55	55	55	55	54	54	54	54	54	54	54	54	54
14	56	56	56	56	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55
16	57	57	56	56	56	56	55	55	55	55	55	55	55	55	56
18	58	57	57	57	57	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56
20	58	58	58	57	57	57	57	56	56	56	56	56	57	57	57
22	59	58	58	58	58	57	57	57	57	57	57	57	57	57	57
24	59	59	59	58	58	58	58	57	57	58	58	58	58	58	58
26	60	60	59	59	59	59	58	58	58	58	58	58	58	58	58
28	60	60	60	60	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59	59
30	61	61	60	60	60	60	59	59	59	59	59	59	59	59	59
32	61	61	61	61	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
34	62	62	62	61	61	61	61	60	60	60	60	60	60	60	60
36	63	62	62	62	62	61	61	61	61	61	61	61	61	61	61
38	63	63	63	62	62	62	62	61	62	61	61	61	61	61	61
40	64	63	63	63	63	63	62	62	62	62	62	62	62	62	62
42	64	64	64	64	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63	63
44	65	65	64	64	64	64	63	63	63	63	63	63	63	63	63
46	65	65	65	65	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64
48	66	66	65	65	65	65	65	64	64	64	64	64	64	64	64
50	66	66	66	66	66	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65
52	67	67	67	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	65	65
54	68	67	67	67	67	67	66	66	66	66	66	66	66	66	66
56	68	68	68	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67
58	69	68	68	68	68	68	67	67	67	67	67	67	67	67	67
60	69	69	69	69	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68
62	70	70	69	69	69	69	69	68	68	68	68	68	68	68	68
64	70	70	70	70	70	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69
66	71	71	70	70	70	70	70	70	70	70	69	69	69	69	69
68	71	71	71	71	71	71	70	70	70	70	70	70	70	70	70
70	72	72	72	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	70	70
72	72	72	72	72	72	72	72	71	71	71	71	71	71	71	71
74	73	73	73	73	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72
76	74	73	73	73	73	73	73	73	72	72	72	72	72	72	72
78	74	74	74	74	74	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73
80	75	75	74	74	74	74	74	74	74	74	73	73	73	73	73
82	75	75	75	75	75	75	74	74	74	74	74	74	74	74	74
84	76	76	76	75	75	75	75	75	75	75	75	75	74	74	74
86	76	76	76	76	76	76	76	75	75	75	75	75	75	75	75
88	77	77	77	77	76	76	76	76	76	76	76	76	76	75	75
90	77	77	77	77	77	77	77	77	76	76	76	76	76	76	76
92	78	78	78	78	78	77	77	77	77	77	77	77	77	77	77
94	79	78	78	78	78	78	78	78	78	78	77	77	77	77	77
96	79	79	79	79	79	79	78	78	78	78	78	78	78	78	78
98	80	80	79	79	79	79	79	79	79	79	79	79	78	78	78
100	80	80	80	80	80	80	80	79	79	79	79	79	79	79	79
102	81	81	81	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	79	79
104	81	81	81	81	81	81	81	81	81	80	80	80	80	80	80
106	82	82	82	82	81	81	81	81	81	81	81	81	81	80	80
108	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	81	81	81	81	81
110	83	83	83	83	83	83	82	82	82	82	82	82	82	82	81

Masse surfacique cumulée enduit/plaques (kg/m²)

Paroi enduite sur une face et avec plaques sur ossature indépendante sur l'autre face (avec cavité incluant un isolant fibreux)

OSSATURE DOUBLE
AVEC CAVITÉ
ENDUIT ET PLAQUE



Densité terre-Chanvre 295 kg/m³
Performance acoustique R_w+C (dB)

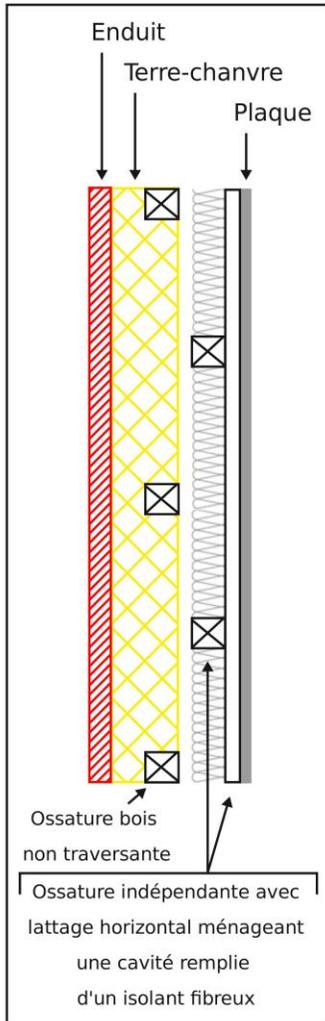
Epaisseur du terre-chanvre (mm)

	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220
10	56	55	55	54	54	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53
12	56	56	55	55	54	54	53	53	53	53	53	53	53	53	53
14	57	56	56	55	55	54	54	53	53	53	53	53	53	53	53
16	57	57	56	56	55	55	54	54	54	54	54	54	54	54	54
18	58	57	57	56	56	55	55	54	54	54	54	54	54	54	54
20	58	58	57	57	56	56	55	55	55	55	55	55	55	55	55
22	58	58	57	57	57	56	56	55	55	55	55	55	55	55	55
24	59	58	58	57	57	56	56	55	55	55	55	55	55	56	56
26	59	59	58	58	57	57	56	56	56	56	56	56	56	56	56
28	60	59	59	58	58	57	57	56	56	56	56	56	56	56	56
30	60	60	59	59	58	58	57	57	57	57	57	57	57	57	57
32	61	60	60	59	59	58	58	57	57	57	57	57	57	57	57
34	61	61	60	60	59	59	58	58	58	58	58	58	58	58	58
36	62	61	61	60	60	59	58	58	58	58	58	58	58	58	58
38	62	62	61	60	60	59	59	58	58	58	58	58	58	58	58
40	63	62	61	61	60	60	59	59	59	59	59	59	59	59	59
42	63	62	62	61	61	60	60	59	59	59	59	59	59	59	59
44	63	63	62	62	61	61	60	60	60	60	60	60	60	60	60
46	64	63	63	62	62	61	61	60	60	60	60	60	60	60	60
48	64	64	63	63	62	62	61	60	60	61	61	61	61	61	61
50	65	64	64	63	63	62	61	61	61	61	61	61	61	61	61
52	65	65	64	64	63	62	62	61	61	61	61	61	61	61	61
54	66	65	65	64	63	63	62	62	62	62	62	62	62	62	62
56	66	66	65	64	64	63	63	62	62	62	62	62	62	62	62
58	67	66	65	65	64	64	63	63	63	63	63	63	63	63	63
60	67	66	66	65	65	64	64	63	63	63	63	63	63	63	63
62	67	67	66	66	65	65	64	63	63	63	63	63	63	63	63
64	68	67	67	66	66	65	64	64	64	64	64	64	64	64	64
66	68	68	67	67	66	65	65	64	64	64	64	64	64	64	64
68	69	68	68	67	66	66	65	65	65	65	65	65	65	65	65
70	69	69	68	67	67	66	66	65	65	65	65	65	65	65	65
72	70	69	68	68	67	67	66	66	66	66	66	66	66	66	66
74	70	70	69	68	68	67	67	66	66	66	66	66	66	66	66
76	71	70	69	69	68	68	67	66	66	66	66	66	66	66	66
78	71	70	70	69	69	68	67	67	67	67	67	67	67	67	67
80	71	71	70	70	69	68	68	67	67	67	67	67	67	67	67
82	72	71	71	70	69	69	68	68	68	68	68	68	68	68	68
84	72	72	71	71	70	69	69	68	68	68	68	68	68	68	68
86	73	72	72	71	70	70	69	68	68	68	68	69	69	69	69
88	73	73	72	71	71	70	70	69	69	69	69	69	69	69	69
90	74	73	72	72	71	71	70	69	69	69	69	69	69	69	69
92	74	74	73	72	72	71	70	70	70	70	70	70	70	70	70
94	75	74	73	73	72	71	71	70	70	70	70	70	70	70	70
96	75	74	74	73	72	72	71	71	71	71	71	71	71	71	71
98	76	75	74	74	73	72	72	71	71	71	71	71	71	71	71
100	76	75	75	74	73	73	72	71	71	71	71	71	71	71	71
102	76	76	75	74	74	73	72	72	72	72	72	72	72	72	72
104	77	76	76	75	74	74	73	72	72	72	72	72	72	72	72
106	77	77	76	75	75	74	73	73	73	73	73	73	73	73	73
108	78	77	76	76	75	74	74	73	73	73	73	73	73	73	73
110	78	78	77	76	76	75	74	74	74	74	74	74	74	74	74

Masse surfacique cumulée enduit/plaques (kg/m²)

Paroi enduite sur une face et avec plaques sur ossature indépendante sur l'autre face (avec cavité incluant un isolant fibreux)

OSSATURE DOUBLE
AVEC CAVITÉ
ENDUIT ET PLAQUE



Densité terre-Chanvre 400 kg/m³
Performance acoustique R_w+C (dB)

Epaisseur du terre-chanvre (mm)

	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220
10	64	64	65	65	65	65	66	66	66	66	66	66	66	66	66
12	64	65	65	65	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66
14	65	65	65	66	66	66	66	67	67	67	67	66	66	66	66
16	65	65	66	66	66	66	67	67	67	67	67	67	67	67	67
18	65	66	66	66	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67
20	66	66	66	67	67	67	67	68	68	67	67	67	67	67	67
22	66	66	67	67	67	67	68	68	68	68	68	68	68	67	67
24	67	67	67	67	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68
26	67	67	67	68	68	68	68	69	68	68	68	68	68	68	68
28	67	68	68	68	68	68	69	69	69	69	69	68	68	68	68
30	68	68	68	68	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69
32	68	68	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69
34	69	69	69	69	69	69	70	70	70	70	69	69	69	69	69
36	69	69	69	69	70	70	70	70	70	70	70	70	70	69	69
38	69	69	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
40	70	70	70	70	70	70	70	71	71	71	70	70	70	70	70
42	70	70	70	70	71	71	71	71	71	71	71	71	70	70	70
44	70	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	70
46	71	71	71	71	71	71	71	72	71	71	71	71	71	71	71
48	71	71	71	71	72	72	72	72	72	72	71	71	71	71	71
50	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	71	71
52	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	72	71
54	72	72	72	73	73	73	73	73	73	72	72	72	72	72	72
56	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	72	72	72	72
58	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	73	72	72
60	74	74	74	74	74	74	74	74	73	73	73	73	73	73	73
62	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	73	73	73	73	73
64	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	73	73	73
66	75	75	75	75	75	75	75	75	74	74	74	74	74	74	73
68	75	75	75	75	75	75	75	75	74	74	74	74	74	74	74
70	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	75	74	74	74	74
72	76	76	76	76	76	76	75	75	75	75	75	75	75	74	74
74	76	76	76	76	76	76	76	76	76	75	75	75	75	75	74
76	77	77	76	76	76	76	76	76	76	76	75	75	75	75	75
78	77	77	77	77	77	77	76	76	76	76	76	76	75	75	75
80	77	77	77	77	77	77	77	77	76	76	76	76	76	75	75
82	78	78	78	77	77	77	77	77	77	77	76	76	76	76	76
84	78	78	78	78	78	77	77	77	77	77	77	76	76	76	76
86	79	78	78	78	78	78	78	78	77	77	77	77	77	76	76
88	79	79	79	78	78	78	78	78	78	77	77	77	77	77	76
90	79	79	79	79	79	78	78	78	78	78	78	77	77	77	77
92	80	79	79	79	79	79	79	78	78	78	78	78	77	77	77
94	80	80	80	79	79	79	79	79	79	78	78	78	78	77	77
96	80	80	80	80	80	79	79	79	79	79	78	78	78	78	77
98	81	81	80	80	80	80	80	79	79	79	79	78	78	78	78
100	81	81	81	81	80	80	80	80	79	79	79	79	78	78	78
102	82	81	81	81	81	80	80	80	80	79	79	79	79	79	78
104	82	82	81	81	81	81	80	80	80	80	80	79	79	79	79
106	82	82	82	82	81	81	81	81	80	80	80	80	79	79	79
108	83	82	82	82	82	81	81	81	81	80	80	80	80	79	79
110	83	83	83	82	82	82	81	81	81	81	80	80	80	80	79

Masse surfacique cumulée enduit/plaques (kg/m²)



CEREMA / DTerEst/ Laboratoire de Strasbourg

11, rue Jean Mentelin – 67035 STRASBOURG
Tél. : +33 (0)3 88 77 46 00 – www.est.cerema.fr



Centre Scientifique et Technique du Bâtiment

24 Rue Joseph Fourier – 38400 SAINT-MARTIN-D'HERES
Tél. : +33 (0)4 76 76 25 25 – www.cstb.fr
MARNE-LA-VALLÉE / PARIS / GRENOBLE / NANTES / SOPHIA ANTIPOLIS



MATELOW membre de la Coopérative ELAN CREATEUR

7 avenue Armand Herpin Lacroix – 35000 RENNES
Tél. : +33 (0)6 59 84 97 23 – www.matelow.fr