



Technique & Mise en œuvre 1/18

Les séismes dans la construction en bois

GYPSUM4WOOD.CH
Schweizer Holzbau. Natürlich mit Rigips.

 **Rigips**
SAINT-GOBAIN

Les séismes dans la construction en bois

La certification pour l'utilisation des plaques de plâtre Riduro® et des plaques de plâtre fibrées Rigidur® H soumises à des charges dynamiques est fournie par des tests de résistance aux tremblements de terre et une expertise de l'Institut expérimental pour la construction en bois et la construction à sec (Versuchsanstalt für Holz- und Trockenbau VHT) de Darmstadt.

Les présents tableaux de dimensionnement ont été établis par le bureau d'ingénieurs Lauber Ingenieure AG; selon la démarche de la SIA 265 pour l'un, et selon DIN EN 1991-1-1 / NA: 2010 -12 (EC5) pour l'autre.

Vous trouverez vos personnes de contact sur www.gypsum4wood.ch

Contenu

1	Introduction	4
2	Concept de dimensionnement sismique	5
2.1	Généralités	5
2.1.1	Zones sismiques	6
2.2	Ductilité	7
2.3	Assemblages	8
3	Sécurité sismique avec G4W	9
3.1	Riduro®	9
3.1.1	Principes de détermination des propriétés dissipatives	10
3.1.2	Comportement dissipatif	13
3.1.3	Recommandation de coefficients de comportement et de facteurs de surrésistance	14
3.1.4	Règles de construction et de dimensionnement	15
3.2	Rigidur® H	16
3.2.1	Principes de détermination des propriétés dissipatives	17
3.2.2	Comportement dissipatif	19
3.2.3	Recommandation de coefficients de comportement et de facteurs de surrésistance	20
3.2.4	Règles de construction et de dimensionnement	21
4	Tableaux de dimensionnement	22
4.1	Conditions de base	22
4.2	Tableaux	23
4.2.1	Tableaux Riduro®	23
4.2.2	Tableaux Rigidur® H	25
5	Bibliographie	27
6	Liste des normes	27

Les informations de cette brochure sont basées sur nos connaissances techniques et notre expérience actuelles ainsi que sur les normes EN correspondantes selon leur version la plus récente en vigueur et les preuves apportées par des certificats d'essai généraux appliqués à la construction. Les modifications techniques des normes EN, des matériaux de construction et de leurs propriétés ou de nos systèmes peuvent nécessiter une réévaluation partielle ou complète des informations. Les informations publiées sont à prendre comme lignes directrices et ne dispensent pas l'utilisateur de nos produits de les tester en fonction des conditions particulières dans lesquelles il travaille, toutes les influences possibles ne pouvant être prises en compte ici. Les propriétés du produit ou son aptitude à correspondre à un usage précis concret n'ont donc pas de caractère juridique contraignant. Il appartient à l'utilisateur du produit de respecter les dispositions légales et les directives existantes. Nous nous réservons le droit de modifier cette fiche en raison d'éventuels progrès techniques. En outre, nous renvoyons aux Conditions générales de vente de la Société Rigips SA pour ce qui concerne le conseil technique.

1 Introduction

Par sa nature même, la construction en bois est particulièrement appropriée à la construction parasismique; en effet, l'importance des constructions robustes va continuer à croître. D'une façon générale, les bâtiments qui servent à la protection de la population (par ex. les hôpitaux) sont soumis à des exigences plus élevées que les immeubles d'habitation. C'est pour une bonne raison que la construction en bois est de plus en plus utilisée pour concevoir les bâtiments publics comme les écoles ou les jardins d'enfants (catégorie d'importance III). Ces bâtiments sont alors assez robustes pour résister même à un tremblement de terre. Le matériau de construction «bois» présente des avantages essentiels au regard du comportement au séisme:

- Comparés aux autres types de constructions, les bâtiments en bois présentent un très bon rapport poids propre/résistance.
- Indépendamment de la rigidité, le poids propre modéré du bois induit des forces d'inertie moindres que dans le cas du béton ou de l'acier.
- Les bâtiments en bois présentent une plus grande période fondamentale de vibration en raison de leur moindre rigidité horizontale, ce qui induit généralement des forces sismiques plus faibles.

L'utilisation de plaques de plâtre fibrées permet d'atteindre un niveau élevé de déformabilité (ductilité) dans la zone des moyens d'assemblage mécaniques, surtout en présence d'agrafes. Plus la classe de ductilité est élevée, plus la quantité d'énergie qui peut être éliminée par dissipation est importante. Concrètement, cela signifie une augmentation de la sécurité sismique.

La robustesse de la structure d'un bâtiment construit en bois est essentiellement influencée par sa capacité à absorber les charges externes sous la forme de déformation élastique-plastique des moyens d'assemblage mécaniques, ce qui est communément appelé dissipation d'énergie. La géométrie de la structure du bâtiment est un autre aspect de la robustesse. Dans les normes, cet aspect est décrit comme «Régularité du plan du terrain et de l'élévation». En l'occurrence, les structures régulières présentent un comportement plus favorable en cas de tremblement de terre que les structures irrégulières.

Les éléments de construction statiquement non portants apportent également une contribution au comportement d'un bâtiment en cas de séisme. Plus la masse totale du bâtiment est élevée, plus la masse qui vibrera en même temps est aussi élevée, et donc également les charges de référence applicables en cas de séisme. Par conséquent, l'aménagement intérieur en construction légère offre deux avantages importants:

- la réduction de la masse susceptible de vibrer
- l'amortissement de la réaction dynamique

Remarque

Avec les tests de résistance aux tremblements de terre et les expertises G-724-14, G-650-07-II et G-277/1-07 de l'Institut VHT de Darmstadt, l'aptitude de la plaque de plâtre Riduro® et de la plaque de plâtre fibrée Rigidur® H à répondre à une charge dynamique est désormais aussi attestée. Les possibilités d'utilisation des deux types de plaques dans les zones d'activité sismique sont illimitées; elles peuvent remplacer les modes de construction habituels avec des plaques à base de bois.

Les informations de cette brochure sont basées sur nos connaissances techniques et notre expérience actuelles ainsi que sur les normes EN correspondantes selon leur version la plus récente en vigueur et les preuves apportées par des certificats d'essai généraux appliqués à la construction. Les modifications techniques des normes EN, des matériaux de construction et de leurs propriétés ou de nos systèmes peuvent nécessiter une réévaluation partielle ou complète des informations. Les informations publiées sont à prendre comme lignes directrices et ne dispensent pas l'utilisateur de nos produits de les tester en fonction des conditions particulières dans lesquelles il travaille, toutes les influences possibles ne pouvant être prises en compte ici. Les propriétés du produit ou son aptitude à correspondre à un usage précis concret n'ont donc pas de caractère juridique contraignant. Il appartient à l'utilisateur du produit de respecter les dispositions légales et les directives existantes. Nous nous réservons le droit de modifier cette fiche en raison d'éventuels progrès techniques. En outre, nous renvoyons aux Conditions générales de vente de la Société Rigips SA pour ce qui concerne le conseil technique.

2 Concept de dimensionnement sismique

2.1 Généralités

En Suisse, c'est la norme SIA 261 qui s'applique pour les actions sur les structures porteuses. Cette norme traite des bâtiments dans les zones d'activité sismique, des absorptions de charges ainsi que du dimensionnement et de l'exécution des bâtiments habituels. Conformément à cette norme, les installations structurales doivent être dimensionnées et conçues de sorte à pouvoir résister à un séisme de dimensionnement défini. Elles doivent également faire preuve d'une résistance résiduelle suffisante après un séisme.

La norme SIA 261 présente un paragraphe particulier pour le dimensionnement sismique des éléments non porteurs (chiffre 16.7). Si des personnes peuvent être menacées, si la structure porteuse peut être endommagée ou si le fonctionnement d'installations importantes peut être compromis, il faut vérifier la sécurité structurale aussi bien pour l'élément de construction non porteur que pour son ancrage en cas d'action sismique.

Pour planifier un bâtiment parasismique, il s'agit de comprendre le comportement des constructions en bois en cas de tremblement de terre. Si les principes de base présentés ci-dessous sont pris en considération lors de la planification, les règles de dimensionnement offrent une base solide pour le cas de séisme:

- Les accélérations principalement horizontales du sol activent l'ensemble de la structure porteuse du bâtiment.
- Contrairement aux absorptions de charges quasi statiques du poids propre et des charges d'exploitation, les forces dynamiques réelles d'un tremblement de terre montrent une dispersion significativement plus importante en comparaison avec les charges de référence applicables.
- Le dimensionnement quasi statique d'une structure porteuse est caractérisé par une réduction – située sur le côté sûr – de la rigidité. En cas de charge induite par un tremblement de terre, les rigidités doivent être estimées le plus précisément possible pour permettre de déterminer des charges de référence réalistes.

Les informations de cette brochure sont basées sur nos connaissances techniques et notre expérience actuelles ainsi que sur les normes EN correspondantes selon leur version la plus récente en vigueur et les preuves apportées par des certificats d'essai généraux appliqués à la construction. Les modifications techniques des normes EN, des matériaux de construction et de leurs propriétés ou de nos systèmes peuvent nécessiter une réévaluation partielle ou complète des informations. Les informations publiées sont à prendre comme lignes directrices et ne dispensent pas l'utilisateur de nos produits de les tester en fonction des conditions particulières dans lesquelles il travaille, toutes les influences possibles ne pouvant être prises en compte ici. Les propriétés du produit ou son aptitude à correspondre à un usage précis concret n'ont donc pas de caractère juridique contraignant. Il appartient à l'utilisateur du produit de respecter les dispositions légales et les directives existantes. Nous nous réservons le droit de modifier cette fiche en raison d'éventuels progrès techniques. En outre, nous renvoyons aux Conditions générales de vente de la Société Rigips SA pour ce qui concerne le conseil technique.

2.1.1 Zones sismiques

La Suisse est subdivisée en quatre zones sismiques, Z1, Z2, Z3a et Z3b, selon l'illustration suivante. Dans chacune de ces zones sismiques, le danger est supposé constant. À chaque zone sismique est attribuée une valeur de dimensionnement de l'accélération horizontale du sol a_{gd} .

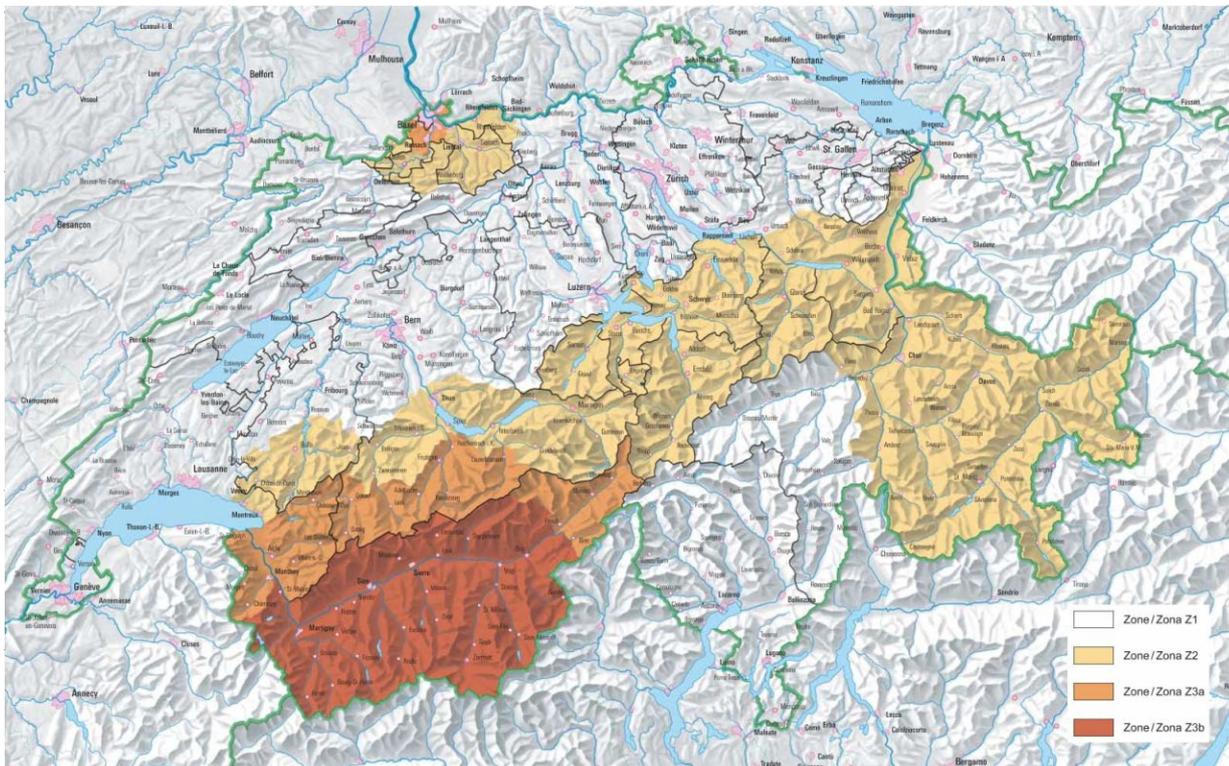


Illustration 1: Zones sismiques en Suisse (SIA 261, copyright © 2014 by SIA Zurich)

- Z1 $a_{gd} = 0,6 \text{ m/s}^2$
- Z2 $a_{gd} = 1,0 \text{ m/s}^2$
- Z3a $a_{gd} = 1,3 \text{ m/s}^2$
- Z3b $a_{gd} = 1,6 \text{ m/s}^2$

Les informations de cette brochure sont basées sur nos connaissances techniques et notre expérience actuelles ainsi que sur les normes EN correspondantes selon leur version la plus récente en vigueur et les preuves apportées par des certificats d'essai généraux appliqués à la construction. Les modifications techniques des normes EN, des matériaux de construction et de leurs propriétés ou de nos systèmes peuvent nécessiter une réévaluation partielle ou complète des informations. Les informations publiées sont à prendre comme lignes directrices et ne dispensent pas l'utilisateur de nos produits de les tester en fonction des conditions particulières dans lesquelles il travaille, toutes les influences possibles ne pouvant être prises en compte ici. Les propriétés du produit ou son aptitude à correspondre à un usage précis concret n'ont donc pas de caractère juridique contraignant. Il appartient à l'utilisateur du produit de respecter les dispositions légales et les directives existantes. Nous nous réservons le droit de modifier cette fiche en raison d'éventuels progrès techniques. En outre, nous renvoyons aux Conditions générales de vente de la Société Rigips SA pour ce qui concerne le conseil technique.

2.2 Ductilité

Il existe globalement deux concepts de dimensionnement sismique:

- 1) le concept du comportement non ductile de la structure porteuse et
- 2) le concept du comportement ductile de la structure porteuse

Ce dernier se fonde sur les dernières connaissances de l'ingénierie parasismique. La ductilité est, avec la résistance, une caractéristique importante du comportement au séisme des structures porteuses. Par ductilité, on entend la capacité de déformation plastique caractérisée par des déformations irréversibles et une dissipation d'énergie.

D'une façon générale, le concept du comportement non ductile de la structure porteuse n'est recommandé que pour les cas d'actions sismiques relativement faibles, lorsqu'elles ne sont pas déterminantes par rapport au vent. Dans les autres cas, le choix d'un comportement non ductile pourrait conduire à des solutions peu économiques. La préférence devrait donc être accordée au comportement ductile de la structure porteuse.

En général, dans les structures en bois, seuls les assemblages peuvent présenter un comportement ductile. Les éléments porteurs en bois eux-mêmes sont toujours à considérer comme non ductiles. La fixation avec des moyens d'assemblage métalliques en forme de tiges permet d'obtenir la ductilité des cloisons en bois. La grande capacité de déformation plastique des moyens d'assemblage métalliques a un effet très positif sur le comportement à la sollicitation des panneaux muraux renforceurs en cas de sollicitations sismiques.

Selon leur ductilité et leur aptitude à la dissipation d'énergie en cas d'actions sismiques, les bâtiments en bois sont à répartir dans l'une des trois classes de ductilité (voir tableau 1). Les types d'assemblage et leurs propriétés constituent les critères essentiels permettant l'intégration des éléments de construction et des constructions dans des classes de ductilité.

Classe de ductilité	Concept de calcul
DCL	faible aptitude à la dissipation d'énergie
DCM	aptitude moyenne à la dissipation d'énergie
DCH	aptitude à la dissipation d'énergie élevée

Tableau 1: Classes de ductilité selon EN 1998-1:2004 et SIA 260.801

Les informations de cette brochure sont basées sur nos connaissances techniques et notre expérience actuelles ainsi que sur les normes EN correspondantes selon leur version la plus récente en vigueur et les preuves apportées par des certificats d'essai généraux appliqués à la construction. Les modifications techniques des normes EN, des matériaux de construction et de leurs propriétés ou de nos systèmes peuvent nécessiter une réévaluation partielle ou complète des informations. Les informations publiées sont à prendre comme lignes directrices et ne dispensent pas l'utilisateur de nos produits de les tester en fonction des conditions particulières dans lesquelles il travaille, toutes les influences possibles ne pouvant être prises en compte ici. Les propriétés du produit ou son aptitude à correspondre à un usage précis concret n'ont donc pas de caractère juridique contraignant. Il appartient à l'utilisateur du produit de respecter les dispositions légales et les directives existantes. Nous nous réservons le droit de modifier cette fiche en raison d'éventuels progrès techniques. En outre, nous renvoyons aux Conditions générales de vente de la Société Rigips SA pour ce qui concerne le conseil technique.

2.3 Assemblages

Dans la construction en bois, seuls les assemblages peuvent être conçus de façon ductile. Le comportement charge-déformation des différents assemblages en bois dépend cependant fortement du type et de la conception de l'assemblage. D'une façon générale, un comportement fragile de l'assemblage, du parement ou des montants ne doit pas être déterminant pour le dimensionnement ni provoquer de ruptures prématurées.

Les assemblages doivent être conçus de sorte à pouvoir traverser plusieurs cycles de déformations plastiques importantes avec une réduction négligeable de la résistance, ce qui doit être contrôlé par des essais. Pour que les assemblages puissent aussi véritablement être activés comme zones ductiles, les autres zones qui restent élastiques doivent être dimensionnées selon la norme SIA 265, de manière à ce que leur résistance atteigne 1,2 fois celle des zones ductiles.

Dans la mesure où les épaisseurs de bois minimales selon de la norme SIA 265 (2003) sont respectées, les agrafes se comportent comme des clous minces et lisses. C'est la raison pour laquelle elles présentent un comportement très favorable en particulier dans le cas d'une utilisation dans des panneaux renforteurs. Pour une ductilité suffisante, une profondeur de pénétration des agrafes dans la sous-construction $\geq 20 d$, avec d = diamètre, est nécessaire. Pour l'agrafage des constructions de cloisons portantes, il faut utiliser des moyens d'assemblage admis pour la construction selon DIN EN 1995-1-1 ou selon SIA 265.

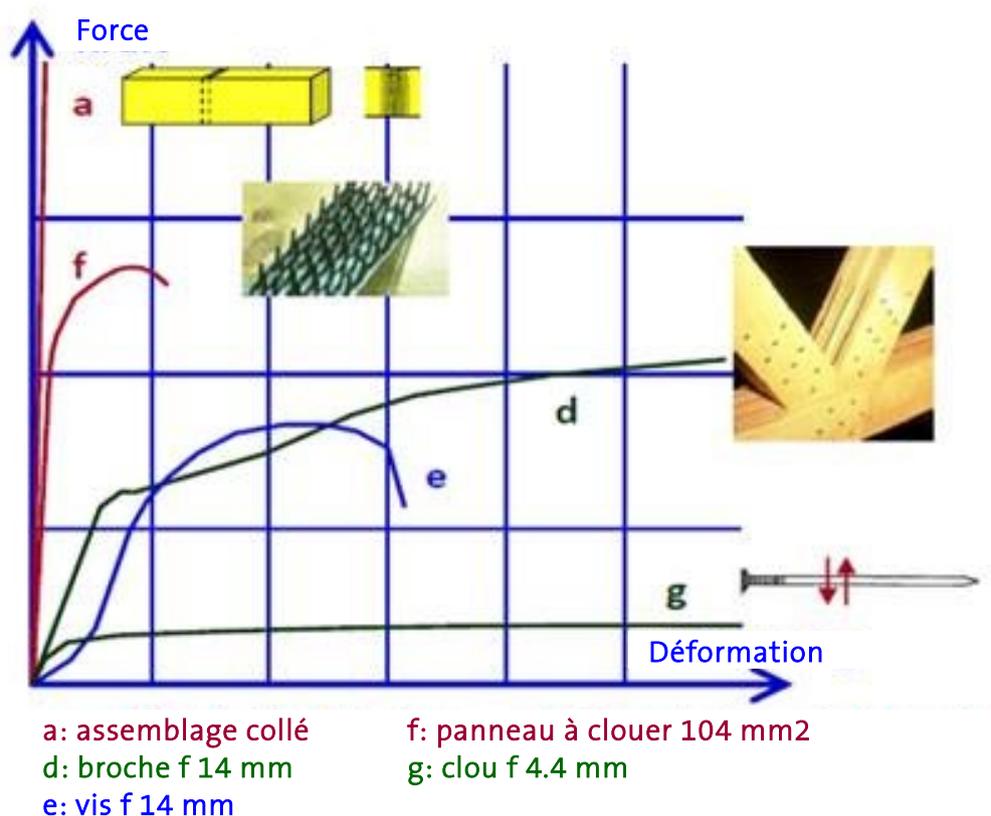


Illustration 2: comportement à la sollicitation mécanique des assemblages (source: documentation Lignum).

Les informations de cette brochure sont basées sur nos connaissances techniques et notre expérience actuelles ainsi que sur les normes EN correspondantes selon leur version la plus récente en vigueur et les preuves apportées par des certificats d'essai généraux appliqués à la construction. Les modifications techniques des normes EN, des matériaux de construction et de leurs propriétés ou de nos systèmes peuvent nécessiter une réévaluation partielle ou complète des informations. Les informations publiées sont à prendre comme lignes directrices et ne dispensent pas l'utilisateur de nos produits de les tester en fonction des conditions particulières dans lesquelles il travaille, toutes les influences possibles ne pouvant être prises en compte ici. Les propriétés du produit ou son aptitude à correspondre à un usage précis concret n'ont donc pas de caractère juridique contraignant. Il appartient à l'utilisateur du produit de respecter les dispositions légales et les directives existantes. Nous nous réservons le droit de modifier cette fiche en raison d'éventuels progrès techniques. En outre, nous renvoyons aux Conditions générales de vente de la Société Rigips SA pour ce qui concerne le conseil technique.

3 Sécurité sismique avec G4W

La certification pour l'utilisation des plaques de plâtre Riduro® et des plaques de plâtre fibrées Rigidur® H soumises à des charges dynamiques est fournie par des essais et une expertise correspondante de l'Institut expérimental pour la construction en bois et la construction à sec (Versuchsanstalt für Holz- und Trockenbau VHT) de Darmstadt.

Selon la prise de position d'expertise G-724-14, l'Institut VHT recommande l'affectation de panneaux avec parement en plaques de plâtre de type Riduro® d'une épaisseur nominale de 12,5 mm et de 15,0 mm à la classe de ductilité «DCM» conformément à EN 1998-1.

Selon la prise de position d'expertise G-655-13, l'Institut VHT de Darmstadt recommande l'affectation de panneaux avec parement en plaques de plâtre du type Rigidur® H à la classe de ductilité «DCM» conformément à EN 1998-1.

Les points les plus importants de ces essais sismiques sont documentés ci-après.

3.1 Riduro®

Les résultats des essais ont été évalués par l'Institut VHT de Darmstadt selon le principe du même travail de déformation. Une évaluation a également été menée selon la méthode du spectre de capacité pour les panneaux muraux avec un parement en plaques de plâtre de type Riduro®.

Les examens se basent sur des données provenant de tests monotones selon EN 594 et de tests cycliques selon EN 12512. Des courbes push-over ont été déduites des tests monotones. Des courbes de capacité ont été développées pour l'évaluation des tests cycliques. Le coefficient de comportement q et le facteur de surrésistance α_u dans le sens de EN 1998-1 ont pu être déterminés à partir des courbes de capacité selon le principe du même travail de déformation. Ces indications ont été dérivées aussi bien des résultats d'essais des corps de cisaille que des résultats d'essais des panneaux muraux.

Les panneaux muraux étudiés présentent un parement unilatéral avec des matériaux en plaque, et les matériaux en plaque sélectionnés satisfont aux exigences posées par les normes EN 520, SIA 242.201, ETA 16/0657, DIN 18180 et ÖNORM 3410. Les panneaux muraux ont une longueur de 2,50 m et une hauteur de 2,50 m. La grille des montants est de 62,5 cm. Les parements ont une longueur de 2,50 m et une largeur de 1,25 m.

Les montants des cloisons sont constitués de bois massif laminé et collé selon EN 14081-1, de la classe de résistance C24. Une poutrelle 60/160 mm a été sélectionnée comme section.

Des agrafes avec un diamètre nominal de 1,53 mm et une longueur de 50,0 mm ont été choisies pour l'assemblage du parement en plaques de plâtre avec la sous-construction des panneaux muraux. Les agrafes satisfont aux exigences selon EN 1995-1-1.

Les informations de cette brochure sont basées sur nos connaissances techniques et notre expérience actuelles ainsi que sur les normes EN correspondantes selon leur version la plus récente en vigueur et les preuves apportées par des certificats d'essai généraux appliqués à la construction. Les modifications techniques des normes EN, des matériaux de construction et de leurs propriétés ou de nos systèmes peuvent nécessiter une réévaluation partielle ou complète des informations. Les informations publiées sont à prendre comme lignes directrices et ne dispensent pas l'utilisateur de nos produits de les tester en fonction des conditions particulières dans lesquelles il travaille, toutes les influences possibles ne pouvant être prises en compte ici. Les propriétés du produit ou son aptitude à correspondre à un usage précis concret n'ont donc pas de caractère juridique contraignant. Il appartient à l'utilisateur du produit de respecter les dispositions légales et les directives existantes. Nous nous réservons le droit de modifier cette fiche en raison d'éventuels progrès techniques. En outre, nous renvoyons aux Conditions générales de vente de la Société Rigips SA pour ce qui concerne le conseil technique.

3.1.1 Principes de détermination des propriétés dissipatives

Principe du même travail de déformation

Le principe du procédé choisi ici est le principe du même travail de déformation. Le choix de l'approche selon le principe du même travail de déformation est dû au fait que cette approche mène à des résultats plus conservateurs en comparaison avec celle basée sur le principe des mêmes déplacements.

Le coefficient de comportement q et la ductilité de déplacement μ ont été définis, en tenant compte du comportement non linéaire, par les rapports suivants:

$$q = \frac{F_{el}}{F_y} = \frac{F_{v,el}}{F_{v,Rd}}$$

$$\mu = \frac{\Delta_u}{\Delta_y} = \frac{\Delta_{F,v,u}}{\Delta_{F,v,Rd}}$$

Un diagramme bilinéaire a été choisi pour déterminer le coefficient de comportement et la ductilité de déplacement. L'exigence posée par le principe du même travail de déformation implique que les surfaces A1 et A2 présentent la même superficie (voir illustration 3).

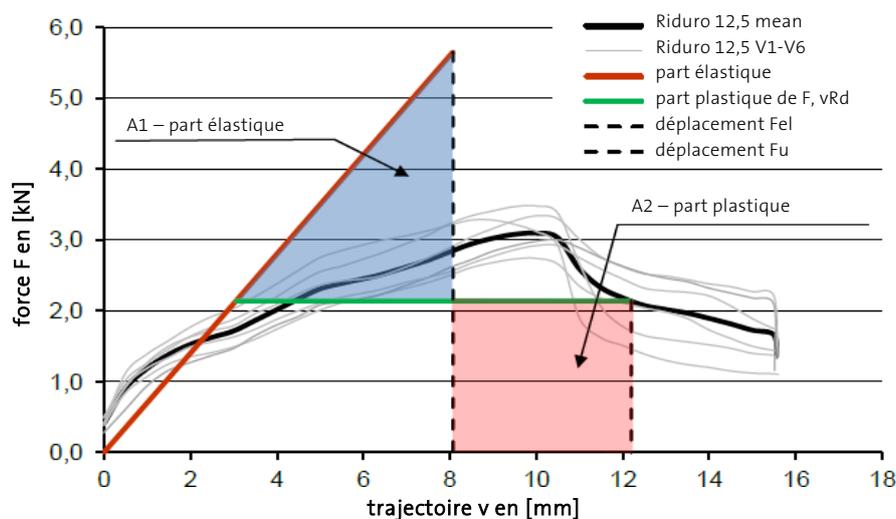


Illustration 3: Définition des grandeurs d'entrée pour déterminer le coefficient de comportement et la ductilité de déplacement au moyen de la courbe enveloppe moyenne d'un assemblage tirée de tests sur des corps de cisaille. Des plaques de plâtre de type Riduro® d'une épaisseur nominale de 12,5 mm ont été utilisées comme parement.

Les informations de cette brochure sont basées sur nos connaissances techniques et notre expérience actuelles ainsi que sur les normes EN correspondantes selon leur version la plus récente en vigueur et les preuves apportées par des certificats d'essai généraux appliqués à la construction. Les modifications techniques des normes EN, des matériaux de construction et de leurs propriétés ou de nos systèmes peuvent nécessiter une réévaluation partielle ou complète des informations. Les informations publiées sont à prendre comme lignes directrices et ne dispensent pas l'utilisateur de nos produits de les tester en fonction des conditions particulières dans lesquelles il travaille, toutes les influences possibles ne pouvant être prises en compte ici. Les propriétés du produit ou son aptitude à correspondre à un usage précis concret n'ont donc pas de caractère juridique contraignant. Il appartient à l'utilisateur du produit de respecter les dispositions légales et les directives existantes. Nous nous réservons le droit de modifier cette fiche en raison d'éventuels progrès techniques. En outre, nous renvoyons aux Conditions générales de vente de la Société Rigips SA pour ce qui concerne le conseil technique.

Méthode du spectre de capacité

La méthode du spectre de capacité confronte la capacité d'un édifice avec les exigences posées par une charge sismique. Pour déterminer la sollicitation, un spectre de réponse selon EN 1998-1 de type 1 et de la classe de sol de fondation A a été utilisé, et diminué en fonction de l'amortissement visqueux déterminé par les tests.

Quant au spectre de réponse, il s'agit d'un spectre pour l'emplacement d'un édifice dans une zone avec des magnitudes de surface $M_s \geq 5,5$. L'accélération du sol incidente choisie est de $a_g = 3,47 \text{ m/s}^2$. Cela correspond à une accélération du sol dans une zone sujette à de forts séismes (par ex. Italie, Grèce ou Turquie). En comparaison, l'accélération du sol $a_{gd} = 1,60 \text{ m/s}^2$ est utilisée comme la valeur la plus élevée en Suisse (voir la carte des zones sismiques, illustration 1).

Classe de sol de fondation	S	T _B	T _C	T _D
A	1,00	0,15	0,40	2,00

Tableau 2: Les valeurs des paramètres du spectre de réponse élastique sélectionné EN 1998-1, 3.2.2.2 Spectres de réponse élastiques type 1

Le dimensionnement des panneaux muraux avec la méthode du spectre de capacité permet de vérifier les coefficients de comportement q et les facteurs de surrésistance a_u déterminés avec le principe du même travail de déformation.

Le coefficient de comportement q est défini comme le rapport entre la force de réaction élastique dans le système et la force de réaction du système non linéaire:

$$q = \frac{R_{el}}{R_{nl}}$$

q : Coefficient de comportement

R_{el} : Force de réaction du système élastique

R_{nl} : Force de réaction du système non linéaire

L'amortissement visqueux est pris en considération pour la force de réaction du système non linéaire.

$$q = \frac{R_{el}}{R_{nl+\xi}}$$

q : Coefficient de comportement

R_{el} : Force de réaction du système élastique

$R_{nl+\xi}$: Force de réaction du système non linéaire amorti

Les informations de cette brochure sont basées sur nos connaissances techniques et notre expérience actuelles ainsi que sur les normes EN correspondantes selon leur version la plus récente en vigueur et les preuves apportées par des certificats d'essai généraux appliqués à la construction. Les modifications techniques des normes EN, des matériaux de construction et de leurs propriétés ou de nos systèmes peuvent nécessiter une réévaluation partielle ou complète des informations. Les informations publiées sont à prendre comme lignes directrices et ne dispensent pas l'utilisateur de nos produits de les tester en fonction des conditions particulières dans lesquelles il travaille, toutes les influences possibles ne pouvant être prises en compte ici. Les propriétés du produit ou son aptitude à correspondre à un usage précis concret n'ont donc pas de caractère juridique contraignant. Il appartient à l'utilisateur du produit de respecter les dispositions légales et les directives existantes. Nous nous réservons le droit de modifier cette fiche en raison d'éventuels progrès techniques. En outre, nous renvoyons aux Conditions générales de vente de la Société Rigips SA pour ce qui concerne le conseil technique.

Le choix des différents paramètres pour déterminer l'accélération spectrale S_a est établi comme suit.

Classe de sol de fondation	-		A
Valeur de dimensionnement de l'accélération du sol	a_g	[m/s ²]	3,47
Coefficient d'importance	γ_i	[-]	1,00
Coefficient de renforcement	β_0	[-]	2,50
Paramètre souterrain	S	[-]	1,00
Coefficient de correction de l'amortissement	η	[-]	0,71

Tableau 3: Valeurs d'entrée du spectre de réponse

Le diagramme suivant des périodes d'accélération spectrale de l'oscillateur simple équivalent est déterminé à partir des valeurs d'entrée permettant d'identifier le spectre de réponse.

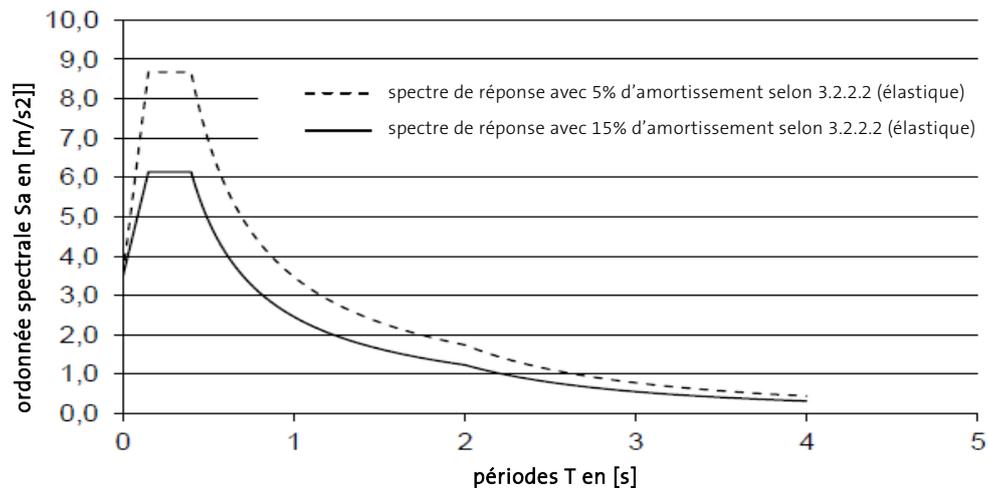


Illustration 4: Diagramme des périodes d'accélération spectrale de l'oscillateur simple équivalent sur la base des valeurs du tableau 3

Les informations de cette brochure sont basées sur nos connaissances techniques et notre expérience actuelles ainsi que sur les normes EN correspondantes selon leur version la plus récente en vigueur et les preuves apportées par des certificats d'essai généraux appliqués à la construction. Les modifications techniques des normes EN, des matériaux de construction et de leurs propriétés ou de nos systèmes peuvent nécessiter une réévaluation partielle ou complète des informations. Les informations publiées sont à prendre comme lignes directrices et ne dispensent pas l'utilisateur de nos produits de les tester en fonction des conditions particulières dans lesquelles il travaille, toutes les influences possibles ne pouvant être prises en compte ici. Les propriétés du produit ou son aptitude à correspondre à un usage précis concret n'ont donc pas de caractère juridique contraignant. Il appartient à l'utilisateur du produit de respecter les dispositions légales et les directives existantes. Nous nous réservons le droit de modifier cette fiche en raison d'éventuels progrès techniques. En outre, nous renvoyons aux Conditions générales de vente de la Société Rigips SA pour ce qui concerne le conseil technique.

3.1.2 Comportement dissipatif

Le comportement dissipatif des panneaux se base sur l'assemblage du parement avec la sous-construction. Dans ce contexte, ce sont des moyens d'assemblage métalliques ayant un niveau élevé de déformabilité plastique qui sont utilisés. L'énergie est dissipée en raison des déplacements répétés, l'un contre l'autre, du parement et de la sous-construction. Cela provoque la formation d'articulations plastiques dans le moyen d'assemblage en forme de tige, un frottement entre parement et sous-construction et une usure du matériau de la paroi du trou.

Les tests des corps de cisaille indiquent le comportement ponctuel d'un assemblage particulier. La rupture des corps de cisaille peut être étudiée très précisément en ce qui concerne la formation d'articulations plastiques dans l'assemblage.

Les résultats des tests des panneaux muraux sont déterminants – respectivement essentiels – pour évaluer l'aptitude des plaques de plâtre fibrées de type Riduro®. En effet, ici, la géométrie réelle et ses influences sur le comportement quasi dynamique sont pris en considération. Les tests des corps de cisaille indiquent uniquement le comportement local aux différents points d'assemblage. Pour cette raison, les résultats des tests des panneaux muraux ont une plus grande influence sur la recommandation d'un coefficient de comportement et d'un facteur de surrésistance que les résultats des tests sur des corps de cisaille de petite taille.

Le fait de vérifier aussi sur le système complet les propriétés et coefficients de comportement déterminés sur les composants de l'élément de construction est considéré comme déterminant et essentiel.

Les informations de cette brochure sont basées sur nos connaissances techniques et notre expérience actuelles ainsi que sur les normes EN correspondantes selon leur version la plus récente en vigueur et les preuves apportées par des certificats d'essai généraux appliqués à la construction. Les modifications techniques des normes EN, des matériaux de construction et de leurs propriétés ou de nos systèmes peuvent nécessiter une réévaluation partielle ou complète des informations. Les informations publiées sont à prendre comme lignes directrices et ne dispensent pas l'utilisateur de nos produits de les tester en fonction des conditions particulières dans lesquelles il travaille, toutes les influences possibles ne pouvant être prises en compte ici. Les propriétés du produit ou son aptitude à correspondre à un usage précis concret n'ont donc pas de caractère juridique contraignant. Il appartient à l'utilisateur du produit de respecter les dispositions légales et les directives existantes. Nous nous réservons le droit de modifier cette fiche en raison d'éventuels progrès techniques. En outre, nous renvoyons aux Conditions générales de vente de la Société Rigips SA pour ce qui concerne le conseil technique.

3.1.3 Recommandation de coefficients de comportement et de facteurs de surrésistance

Des valeurs uniformes pour le coefficient de comportement et le facteur de surrésistance sont proposées pour les panneaux avec un parement en plaques de plâtre de type Riduro® sur la base des résultats des essais de l'Institut VHT.

Type de plaque	Coefficient de comportement q	Facteur de surrésistance au
Principe du même travail de déformation, corps de cisaille		
Riduro 12.5 mm	2.64	1.45
Riduro 15.0 mm	3.02	1.80
Principe du même travail de déformation, panneaux muraux		
Riduro 12.5 mm sans charge superposée, sur un côté, agrafes 50/150	3.13	1.93
Riduro 12.5 mm sans charge superposée, sur un côté, agrafes 150/150	2.59	1.58
Méthode du spectre de capacité		
Riduro 12.5 mm sans charge superposée, sur un côté, agrafes 50/150	2.72	1.93
Riduro 12.5 mm sans charge superposée, sur un côté, agrafes 150/150	2.73	1.58
Recommandations		
Riduro 12.5 mm	≤ 2.5	≥ 1.8
Riduro 15.0 mm	≤ 2.5	≥ 1.8

Tableau 4: Valeurs recommandées pour Riduro 12,5 et 15,0 mm

L'Institut VHT recommande un coefficient de comportement de $q \leq 2,5$ pour le dimensionnement des panneaux muraux selon EN 1995-1-1, EN 1998-1 et NTC 2/2008 avec un parement en plaques de plâtre de type Riduro® (épaisseur nominale 12,5 mm et 15,0 mm). En outre, les panneaux muraux doivent respecter les règles de construction et de dimensionnement suivantes.

Le choix d'un coefficient de comportement de $q \leq 2,5$ pour l'épaisseur nominale 12,5 et 15,0 mm comporte la recommandation de considérer les plaques de plâtre fibrées de type Riduro® comme un matériau de parement aux possibilités d'utilisation illimitées selon EN 1998-1.

L'Institut VHT de Darmstadt recommande, à titre complémentaire, l'affectation de panneaux avec parement en plaques de plâtre de type Riduro® à la classe de ductilité «DCM» conformément à EN 1998-1 et à la classe de ductilité «B» conformément à NTC 2/2008.

Les informations de cette brochure sont basées sur nos connaissances techniques et notre expérience actuelles ainsi que sur les normes EN correspondantes selon leur version la plus récente en vigueur et les preuves apportées par des certificats d'essai généraux appliqués à la construction. Les modifications techniques des normes EN, des matériaux de construction et de leurs propriétés ou de nos systèmes peuvent nécessiter une réévaluation partielle ou complète des informations. Les informations publiées sont à prendre comme lignes directrices et ne dispensent pas l'utilisateur de nos produits de les tester en fonction des conditions particulières dans lesquelles il travaille, toutes les influences possibles ne pouvant être prises en compte ici. Les propriétés du produit ou son aptitude à correspondre à un usage précis concret n'ont donc pas de caractère juridique contraignant. Il appartient à l'utilisateur du produit de respecter les dispositions légales et les directives existantes. Nous nous réservons le droit de modifier cette fiche en raison d'éventuels progrès techniques. En outre, nous renvoyons aux Conditions générales de vente de la Société Rigips SA pour ce qui concerne le conseil technique.

3.1.4 Règles de construction et de dimensionnement

Les panneaux muraux avec un parement en plaques de plâtre de type Riduro[®], qui doivent correspondre au coefficient de comportement $q \leq 2,5$, doivent satisfaire aux règles de construction et de dimensionnement suivantes.

Dimensions:

- Hauteur des panneaux muraux entre 2,30 m et 3,00 m
- Longueur des différents panneaux $\leq 1,25$ m
- Longueur totale du panneau $\geq 1,25$ m
- Les dimensions sont conformes à EN 1995-1-1
- Le panneau a un montant latéral sur tout son pourtour

Sous-construction:

- Montants avec une largeur ≥ 60 mm et une hauteur ≥ 100 mm
- Bois avec une humidité du bois $< 18\%$
- Bois correspondant au moins à la classe de résistance «C24» selon EN 14081

Parement:

- Plaques de plâtre selon EN 520, SIA 242.201, DIN 18180 et ÖNORM 3410 de type Riduro[®]
- Épaisseur nominale des plaques $\geq 12,5$ mm et $\leq 15,0$ mm
- Largeur du parement $\leq 1,25$ m
- Parement unilatéral/bilatéral des panneaux muraux (le rapport de rigidité des deux côtés doit être pris en considération lors du dimensionnement en présence de panneaux muraux avec un parement de matériaux en plaque différents des deux côtés)

Moyens d'assemblage:

- Agrafes selon EN 1995-1-1 + NAD (agrafes résinées)
- Diamètre nominal des agrafes $\leq 1,53$ mm
- Résistance à la traction du fil brut des agrafes ≤ 1000 N/mm²

Écartements:

- Écart des agrafes les unes par rapport aux autres 50 mm jusqu'à 150 mm
- Écarts avec les bords des montants latéraux, de pied et de tête perpendiculairement au bord de plaque $\geq 15d$, avec $d =$ diamètre
- Écarts avec les bords des montants de joint perpendiculairement au bord de plaque $\geq 5d$ ($d =$ diamètre)
- Autres écarts conformément à EN 1995-1-1 + ETA 16/0657

Profondeurs de pénétration:

- Profondeur de pénétration des agrafes dans la sous-construction $\geq 20d$ ($d =$ diamètre)

Les informations de cette brochure sont basées sur nos connaissances techniques et notre expérience actuelles ainsi que sur les normes EN correspondantes selon leur version la plus récente en vigueur et les preuves apportées par des certificats d'essai généraux appliqués à la construction. Les modifications techniques des normes EN, des matériaux de construction et de leurs propriétés ou de nos systèmes peuvent nécessiter une réévaluation partielle ou complète des informations. Les informations publiées sont à prendre comme lignes directrices et ne dispensent pas l'utilisateur de nos produits de les tester en fonction des conditions particulières dans lesquelles il travaille, toutes les influences possibles ne pouvant être prises en compte ici. Les propriétés du produit ou son aptitude à correspondre à un usage précis concret n'ont donc pas de caractère juridique contraignant. Il appartient à l'utilisateur du produit de respecter les dispositions légales et les directives existantes. Nous nous réservons le droit de modifier cette fiche en raison d'éventuels progrès techniques. En outre, nous renvoyons aux Conditions générales de vente de la Société Rigips SA pour ce qui concerne le conseil technique.

Règles de dimensionnement:

- Selon EN 1995-1-1 + ETA 16/0657
- Détermination de la résistance au cisaillement F_v selon EN 1995-1-1, 8.2.2
- Le coefficient de modification est de $k_{mod} = 1,1$
- Le coefficient partiel de sécurité est de $\gamma_M = 1,0$
- Selon DIN EN 1998-1 et NTC 2/2008
- Amortissement visqueux $\xi \leq 15 \%$
- Coefficient de comportement: $q \leq 2,5$ pour une épaisseur nominale 12,5 et 15,0 mm
- Facteur de surrésistance: $\alpha_u \geq 1,8$

3.2 Rigidur® H

Des examens «fullscale» sur les panneaux muraux et des examens sur des corps de cisaille de petite taille ont été menés et évalués par l'Institut VHT de Darmstadt selon le principe du même travail de déformation, afin de déterminer le comportement ductile et la résistance des plaques de plâtre de type Rigidur® H soumises à des charges dynamiques. Un dimensionnement comparatif selon la méthode du spectre de capacité a également été réalisé pour la vérification de cette approche.

Les examens se basent sur des données provenant de tests monotones selon EN 594 et de tests cycliques selon EN 12512. Des courbes push-over ont été déduites des tests monotones. Des courbes de capacité ont été développées pour l'évaluation des tests cycliques. Le coefficient de comportement et le facteur de surrésistance ont été déterminés à partir des courbes de capacité selon le principe du même travail de déformation.

Les matériaux en plaque sélectionnés satisfont aux exigences posées par l'agrément technique européen ETA-08/0147 et sont réglementés dans la construction pour une utilisation porteuse et renforçatrice. Les plaques ont une épaisseur nominale de 12,5 mm, les panneaux muraux ont une longueur de 2,50 m et une hauteur de 2,50 m. La grille des montants est de 62,5 cm. Les parements ont une longueur de 2,50 m et une largeur de 1,25 m.

Les montants des cloisons sont constitués de bois massif laminé et collé selon EN 14081-1, de la classe de résistance C24. Une poutrelle de 60/160 mm a été sélectionnée comme section.

Des agrafes avec un diamètre nominal de 1,53 mm et une longueur de 50,0 mm ont été choisies pour l'assemblage du parement en plaques de plâtre avec la sous-construction des panneaux muraux. Les agrafes satisfont aux exigences selon EN 1995-1-1.

Les informations de cette brochure sont basées sur nos connaissances techniques et notre expérience actuelles ainsi que sur les normes EN correspondantes selon leur version la plus récente en vigueur et les preuves apportées par des certificats d'essai généraux appliqués à la construction. Les modifications techniques des normes EN, des matériaux de construction et de leurs propriétés ou de nos systèmes peuvent nécessiter une réévaluation partielle ou complète des informations. Les informations publiées sont à prendre comme lignes directrices et ne dispensent pas l'utilisateur de nos produits de les tester en fonction des conditions particulières dans lesquelles il travaille, toutes les influences possibles ne pouvant être prises en compte ici. Les propriétés du produit ou son aptitude à correspondre à un usage précis concret n'ont donc pas de caractère juridique contraignant. Il appartient à l'utilisateur du produit de respecter les dispositions légales et les directives existantes. Nous nous réservons le droit de modifier cette fiche en raison d'éventuels progrès techniques. En outre, nous renvoyons aux Conditions générales de vente de la Société Rigips SA pour ce qui concerne le conseil technique.

3.2.1 Principes de détermination des propriétés dissipatives

Principe du même travail de déformation

Le principe du même travail de déformation s’applique comme pour les tests de résistance aux tremblements de terre avec Riduro®.

Le coefficient de comportement q et la ductilité de déplacement μ ont été définis en tenant compte du comportement non linéaire par les rapports suivants:

$$q = \frac{F_{el}}{F_y} = \frac{F_{v,el}}{F_{v,Rd}}$$

$$\mu = \frac{\Delta_u}{\Delta_y} = \frac{\Delta_{F,v,u}}{\Delta_{F,v,Rd}}$$

Un diagramme bilinéaire a été choisi pour déterminer le coefficient de comportement et la ductilité de déplacement. Il résulte de l’exigence posée par le principe du même travail de déformation que les surfaces A1 et A2 ont la même superficie (voir illustration 5).

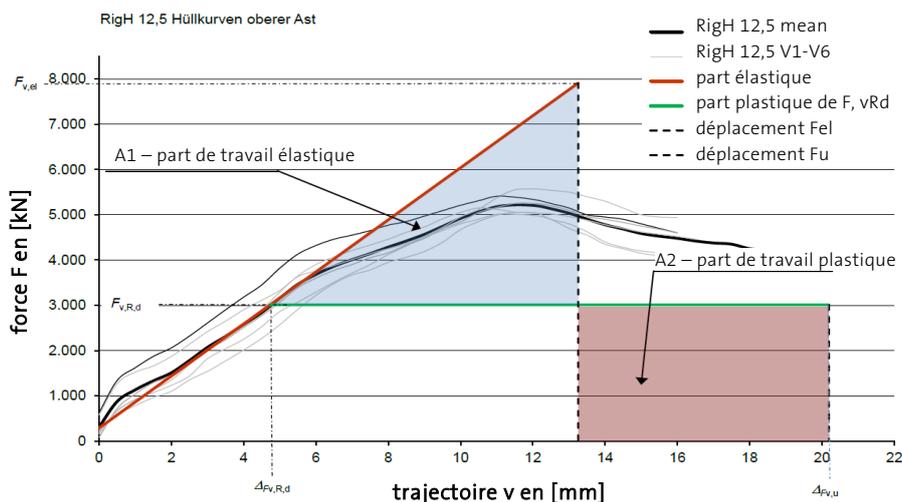


Illustration 5: Définition des grandeurs d’entrée pour déterminer le coefficient de comportement et la ductilité de déplacement au moyen de la courbe enveloppe moyenne d’un assemblage tirée de tests sur des corps de cisaille. Des plaques de plâtre fibrées de type Rigidur® H et d’une épaisseur nominale de 12,5 mm ont été utilisées comme parement.

Les informations de cette brochure sont basées sur nos connaissances techniques et notre expérience actuelles ainsi que sur les normes EN correspondantes selon leur version la plus récente en vigueur et les preuves apportées par des certificats d’essai généraux appliqués à la construction. Les modifications techniques des normes EN, des matériaux de construction et de leurs propriétés ou de nos systèmes peuvent nécessiter une réévaluation partielle ou complète des informations. Les informations publiées sont à prendre comme lignes directrices et ne dispensent pas l’utilisateur de nos produits de les tester en fonction des conditions particulières dans lesquelles il travaille, toutes les influences possibles ne pouvant être prises en compte ici. Les propriétés du produit ou son aptitude à correspondre à un usage précis concret n’ont donc pas de caractère juridique contraignant. Il appartient à l’utilisateur du produit de respecter les dispositions légales et les directives existantes. Nous nous réservons le droit de modifier cette fiche en raison d’éventuels progrès techniques. En outre, nous renvoyons aux Conditions générales de vente de la Société Rigips SA pour ce qui concerne le conseil technique.

Méthode du spectre de capacité

Les normes EN 1995-1-1 et EN 1998-1 sont décisives pour déterminer les sollicitations et les valeurs de résistance déterminantes. Pour déterminer la sollicitation, un spectre de réponse selon EN 1998-1 de type 1 et de la classe de sol de fondation A a été utilisé, et diminué en fonction de l'amortissement visqueux déterminé par les tests.

Quant au spectre de réponse, il s'agit d'un spectre pour un emplacement d'édifice dans une zone avec des magnitudes de surface $M_s \geq 5,5$. L'accélération du sol incidente choisie est de $a_g = 3,47 \text{ m/s}^2$. Cela correspond à une accélération du sol dans une zone sujette à de forts séismes (par ex. Italie, Grèce ou Turquie).

Classe de sol de fondation	S	T _B	T _C	T _D
A	1,00	0,15	0,40	2,00

Tableau 5: Les valeurs des paramètres du spectre de réponse élastique sélectionné EN 1998-1, 3.2.2.2 Spectres de réponse élastiques type 1

Le dimensionnement des panneaux muraux avec la méthode du spectre de capacité permet de vérifier les coefficients de comportement q et les facteurs de surrésistance a_u déterminés avec le principe du même travail de déformation.

Le choix des différents paramètres pour déterminer l'accélération spectrale S_a est établi comme suit.

Classe de sol de fondation	-		A
Valeur de dimensionnement de l'accélération du sol	a_g	[m/s ²]	3,47
Coefficient d'importance	γ_I	[-]	1,00
Coefficient de renforcement	β_0	[-]	2,50
Paramètre souterrain	S	[-]	1,00
Coefficient de correction de l'amortissement	η	[-]	0,71

Tableau 6: Valeurs d'entrée du spectre de réponse

Les informations de cette brochure sont basées sur nos connaissances techniques et notre expérience actuelles ainsi que sur les normes EN correspondantes selon leur version la plus récente en vigueur et les preuves apportées par des certificats d'essai généraux appliqués à la construction. Les modifications techniques des normes EN, des matériaux de construction et de leurs propriétés ou de nos systèmes peuvent nécessiter une réévaluation partielle ou complète des informations. Les informations publiées sont à prendre comme lignes directrices et ne dispensent pas l'utilisateur de nos produits de les tester en fonction des conditions particulières dans lesquelles il travaille, toutes les influences possibles ne pouvant être prises en compte ici. Les propriétés du produit ou son aptitude à correspondre à un usage précis concret n'ont donc pas de caractère juridique contraignant. Il appartient à l'utilisateur du produit de respecter les dispositions légales et les directives existantes. Nous nous réservons le droit de modifier cette fiche en raison d'éventuels progrès techniques. En outre, nous renvoyons aux Conditions générales de vente de la Société Rigips SA pour ce qui concerne le conseil technique.

Le diagramme suivant des périodes d'accélération spectrale de l'oscillateur simple équivalent est déterminé à partir des valeurs d'entrée permettant d'identifier le spectre de réponse.

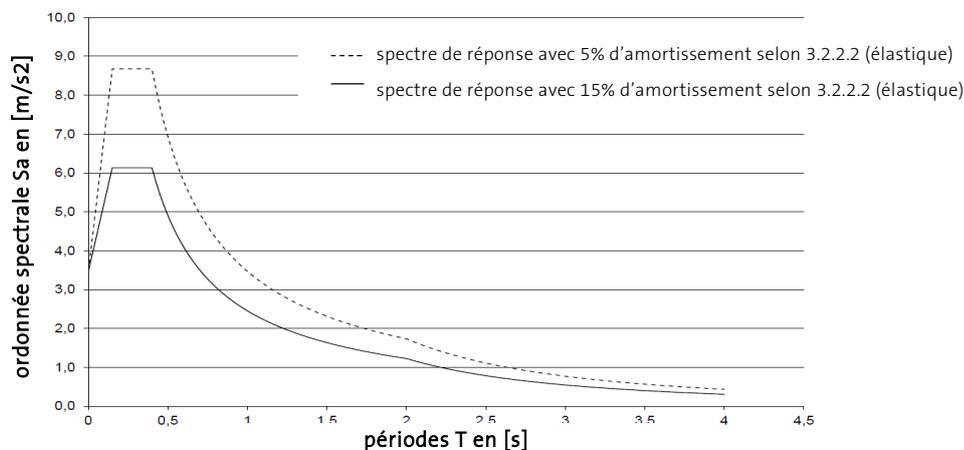


Illustration 6: Diagramme des périodes d'accélération spectrale de l'oscillateur simple équivalent sur la base des valeurs du tableau 6

3.2.2 Comportement dissipatif

La ductilité dépend de manière décisive du type et du nombre des assemblages mécaniques du matériau en plaque avec la sous-construction. Cela provoque la formation d'articulations plastiques dans le moyen d'assemblage en forme de tige, un frottement entre parement et sous-construction et une usure du matériau de la paroi du trou. La formation d'articulations plastiques dans le moyen d'assemblage est une condition essentielle pour un comportement ductile des panneaux muraux.

La ductilité du matériau en plaque est subordonnée aux propriétés du comportement de la structure complète. Cependant, le matériau en plaque doit permettre un « serrage partiel » du moyen d'assemblage – induit par sa pression latérale ultime dans le trou – et présenter une résistance suffisante contre le passage de la tête du moyen d'assemblage, afin de permettre la formation d'articulations plastiques.

La rupture des corps de cisaille peut être étudiée très précisément en ce qui concerne la formation d'articulations plastiques dans l'assemblage et fournit des connaissances sur le comportement fondamental de l'assemblage.

Les résultats des tests des panneaux muraux sont déterminants – respectivement essentiels – pour évaluer l'aptitude des plaques de plâtre fibrées de type Rigidur® H. En effet, ici, la géométrie réelle et ses influences sur le comportement quasi dynamique sont pris en considération. Les tests des corps de cisaille indiquent uniquement le comportement local aux différents points d'assemblage. Pour cette raison, les résultats des tests des panneaux muraux ont une plus grande influence sur la recommandation d'un coefficient de comportement et d'un facteur de surrésistance que les résultats des tests sur des corps de cisaille de petite taille.

Le fait de vérifier aussi sur le système complet les propriétés et coefficients de comportement déterminés sur les composants de l'élément de construction est considéré comme déterminant et essentiel.

Les informations de cette brochure sont basées sur nos connaissances techniques et notre expérience actuelles ainsi que sur les normes EN correspondantes selon leur version la plus récente en vigueur et les preuves apportées par des certificats d'essai généraux appliqués à la construction. Les modifications techniques des normes EN, des matériaux de construction et de leurs propriétés ou de nos systèmes peuvent nécessiter une réévaluation partielle ou complète des informations. Les informations publiées sont à prendre comme lignes directrices et ne dispensent pas l'utilisateur de nos produits de les tester en fonction des conditions particulières dans lesquelles il travaille, toutes les influences possibles ne pouvant être prises en compte ici. Les propriétés du produit ou son aptitude à correspondre à un usage précis concret n'ont donc pas de caractère juridique contraignant. Il appartient à l'utilisateur du produit de respecter les dispositions légales et les directives existantes. Nous nous réservons le droit de modifier cette fiche en raison d'éventuels progrès techniques. En outre, nous renvoyons aux Conditions générales de vente de la Société Rigips SA pour ce qui concerne le conseil technique.

3.2.3 Recommandation de coefficients de comportement et de facteurs de surrésistance

Des valeurs uniformes pour le coefficient de comportement et le facteur de surrésistance sont proposées pour les panneaux avec un parement en plaques de plâtre de type Rigidur® H sur la base des résultats des essais de l'Institut VHT.

Plaque de plâtre fibrée	Coefficient de comportement q	Facteur de surrésistance au
Principe du même travail de déformation, corps de cisaille		
Rigidur H 12.5 mm	2.63	1.73
Principe du même travail de déformation, panneaux muraux		
Rigidur H 12.5 mm sans charge superposée, sur un côté	3.66	3.75
Rigidur H 12.5 mm avec charge superposée, sur un côté	4.05	3.83
Rigidur H 12.5 mm avec charge superposée, sur deux côtés	3.02	2.34
Méthode du spectre de capacité		
Rigidur H 12.5 mm sans charge superposée, sur un côté	1.83	3.75
Rigidur H 12.5 mm avec charge superposée, sur un côté	2.25	3.83
Rigidur H 12.5 mm avec charge superposée, sur deux côtés	2.04	2.34
Recommandations		
Rigidur H	≤ 2.5	≥ 3.0

Tableau 7: Valeurs recommandées pour Rigidur® H

L'Institut VHT recommande un coefficient de comportement de $q \leq 2,5$ pour le dimensionnement des panneaux muraux selon EN 1995-1-1 et EN 1998-1 avec un parement en plaques de plâtre fibrées de type Rigidur® H. Les panneaux muraux doivent alors être conformes aux règles de construction suivantes.

Le choix d'un coefficient de comportement de $q \leq 2,5$ comporte la recommandation de considérer les plaques de plâtre fibrées de type Rigidur® H comme un matériau de parement aux possibilités d'utilisation illimitées selon EN 1998-1.

L'affectation de panneaux avec parement en plaques de plâtre fibrées de type Rigidur® H à la classe de ductilité «DCM» est recommandée.

Les informations de cette brochure sont basées sur nos connaissances techniques et notre expérience actuelles ainsi que sur les normes EN correspondantes selon leur version la plus récente en vigueur et les preuves apportées par des certificats d'essai généraux appliqués à la construction. Les modifications techniques des normes EN, des matériaux de construction et de leurs propriétés ou de nos systèmes peuvent nécessiter une réévaluation partielle ou complète des informations. Les informations publiées sont à prendre comme lignes directrices et ne dispensent pas l'utilisateur de nos produits de les tester en fonction des conditions particulières dans lesquelles il travaille, toutes les influences possibles ne pouvant être prises en compte ici. Les propriétés du produit ou son aptitude à correspondre à un usage précis concret n'ont donc pas de caractère juridique contraignant. Il appartient à l'utilisateur du produit de respecter les dispositions légales et les directives existantes. Nous nous réservons le droit de modifier cette fiche en raison d'éventuels progrès techniques. En outre, nous renvoyons aux Conditions générales de vente de la Société Rigips SA pour ce qui concerne le conseil technique.

3.2.4 Règles de construction et de dimensionnement

Les panneaux muraux avec un parement en plaques de plâtre fibrées de type Rigidur® H, qui doivent correspondre au coefficient de comportement $q \leq 2,5$, doivent satisfaire aux règles de construction et de dimensionnement suivantes.

Dimensions:

- Longueur des différents panneaux $\leq 1,25$ m
- Longueur totale du panneau $\geq 1,25$ m
- Les dimensions sont conformes à EN 1995-1-1
- Le panneau a un montant latéral sur tout son pourtour

Sous-construction:

- Montants avec une largeur ≥ 60 mm et une hauteur ≥ 100 mm
- Bois avec une humidité du bois < 18 %
- Bois correspondant au moins à la classe de résistance «C24» selon EN 14081

Parement:

- Plaques de plâtre fibrées selon ETA-08/0147
- Épaisseur nominale des plaques $\geq 12,5$ mm et $\leq 15,0$ mm
- Largeur du parement $\leq 1,25$ m

Moyens d'assemblage:

- Agrafes selon EN 1995-1-1 + NAD (agrafes résinées)
- Diamètre nominal des agrafes $\leq 1,53$ mm
- Résistance à la traction du fil brut des agrafes ≤ 1000 N/mm²

Écartements:

- Écart des agrafes les unes par rapport aux autres 50 mm jusqu'à 150 mm
- Écarts avec les bords des montants latéraux, de pied et de tête perpendiculairement au bord de plaque $\geq 15d$ (d = diamètre)
- Écarts avec les bords des montants de joint perpendiculairement au bord de plaque $\geq 5d$ (d = diamètre)
- Autres écarts conformément à EN 1995-1-1 + NAD

Profondeurs de pénétration:

- Profondeur de pénétration des agrafes dans la sous-construction $\geq 20d$ (d = diamètre)

Règles de dimensionnement:

- Selon EN 1995-1-1 + NAD
- Détermination de la résistance au cisaillement F_v selon EN 1995-1-1, 8.2.2
- Le coefficient de modification est de $k_{mod} = 1,1$
- Le coefficient partiel de sécurité est de $\gamma_M = 1,0$
- Selon DIN EN 1998-1
- Amortissement visqueux $\xi \leq 15$ %
- Coefficient de comportement $q \leq 2,5$
- Facteur de surrésistance $\alpha_u \geq 3,0$

Les informations de cette brochure sont basées sur nos connaissances techniques et notre expérience actuelles ainsi que sur les normes EN correspondantes selon leur version la plus récente en vigueur et les preuves apportées par des certificats d'essai généraux appliqués à la construction. Les modifications techniques des normes EN, des matériaux de construction et de leurs propriétés ou de nos systèmes peuvent nécessiter une réévaluation partielle ou complète des informations. Les informations publiées sont à prendre comme lignes directrices et ne dispensent pas l'utilisateur de nos produits de les tester en fonction des conditions particulières dans lesquelles il travaille, toutes les influences possibles ne pouvant être prises en compte ici. Les propriétés du produit ou son aptitude à correspondre à un usage précis concret n'ont donc pas de caractère juridique contraignant. Il appartient à l'utilisateur du produit de respecter les dispositions légales et les directives existantes. Nous nous réservons le droit de modifier cette fiche en raison d'éventuels progrès techniques. En outre, nous renvoyons aux Conditions générales de vente de la Société Rigips SA pour ce qui concerne le conseil technique.

4 Tableaux de dimensionnement

Les présents tableaux de dimensionnement des cloisons à montants en bois avec un parement en plaques de plâtre Riduro® ou en plaques de plâtre fibrées Rigidur® H de Rigips SA ont été établis par le bureau d'ingénieurs Lauber Ingenieure AG. Les tableaux suivants servent aux concepteurs des structures et aux exécutants dans leur choix des panneaux muraux appropriés du point de vue de la statique. Ces tableaux devraient permettre un dimensionnement le plus économique possible des parties d'ouvrage.

4.1 Conditions de base

Pour le dimensionnement des valeurs présentées sous forme de tableaux, les mesures ont été effectuées sur les cloisons sur montants en bois avec contrainte horizontale de contreventement par panneaux en plaques, en prenant en compte la résistance des moyens d'assemblage, la résistance au cisaillement du parement et le comportement au voilement du parement. Les valeurs indiquées dépendent:

- du parement unilatéral ou bilatéral
- de l'écart choisi entre les moyens d'assemblage a_v (50 / 75 / 100 / 125 / 150)
- des moyens d'assemblage choisis (agrafes \varnothing 1.53 mm, agrafes \varnothing 1.8 mm)
- des coefficients de sécurité partielle et de modification
- du matériau en plaque choisi et de l'épaisseur nominale correspondante

La vérification a été effectuée avec la mesure la plus faible de la résistance la plus faible tirée des vérifications partielles pour les moyens d'assemblage, la résistance au cisaillement et le voilement par cisaillement de la certification de résistance du moyen d'assemblage. La preuve statique de ce type de panneaux muraux dans la construction en bois est fournie selon la norme DIN EN 1995-1-1/NA:2010-12 et selon la norme SIA 265 pour la Suisse.

Remarques

- 1) En raison du remaniement régulier des normes de dimensionnement et homologations nationales, il est nécessaire de contrôler les valeurs pour vérifier leur caractère actuel. La norme actuelle selon sa version en vigueur fournit des informations détaillées, de même que les agréments techniques européens ETA 16/0657 pour les plaques de plâtre Riduro® et ETA 08/0147 pour les plaques de plâtre fibrées Rigidur® H.
- 2) Il est par ailleurs souligné que seules les valeurs de dimensionnement des résistances du parement et de l'agrafage sont comprises dans cette liste. L'ensemble des résistances pour les montants porteurs et l'ancrage des panneaux muraux n'y sont pas compris. Les vérifications correspondantes doivent être menées en plus par l'ingénieur de construction en bois ou le planificateur spécialisé.

Les informations de cette brochure sont basées sur nos connaissances techniques et notre expérience actuelles ainsi que sur les normes EN correspondantes selon leur version la plus récente en vigueur et les preuves apportées par des certificats d'essai généraux appliqués à la construction. Les modifications techniques des normes EN, des matériaux de construction et de leurs propriétés ou de nos systèmes peuvent nécessiter une réévaluation partielle ou complète des informations. Les informations publiées sont à prendre comme lignes directrices et ne dispensent pas l'utilisateur de nos produits de les tester en fonction des conditions particulières dans lesquelles il travaille, toutes les influences possibles ne pouvant être prises en compte ici. Les propriétés du produit ou son aptitude à correspondre à un usage précis concret n'ont donc pas de caractère juridique contraignant. Il appartient à l'utilisateur du produit de respecter les dispositions légales et les directives existantes. Nous nous réservons le droit de modifier cette fiche en raison d'éventuels progrès techniques. En outre, nous renvoyons aux Conditions générales de vente de la Société Rigips SA pour ce qui concerne le conseil technique.

4.2 Tableaux

Les tableaux suivants permettent le dimensionnement simple et rapide d'un panneau mural. Les tableaux servent d'outil de pré-dimensionnement et permettent d'initier et de soutenir l'ingénieur lors de la planification de bâtiments en bois parasismiques.

Rigips SA confirme l'exactitude des valeurs calculées et présentées sous forme de tableaux, mais n'assume aucune responsabilité pour leur application. Le choix des plaques de construction en bois appropriées n'est qu'une partie de la solution optimale. La fixation des éléments dans la construction dans son ensemble ainsi que toute la planification de la structure porteuse doivent être dimensionnées par l'ingénieur chargé de la planification.

4.2.1 Tableaux Riduro®

Valeurs de dimensionnement pour Riduro® selon SIA

Résistance du panneau des cloisons avec un parement Riduro® selon SIA 265 et 265/1 et DIN EN 1995-1-1/NA:2010-12

Déterminée à partir de la résistance la moins élevée parmi les résistances au cisaillement et au voilement et la résistance des moyens d'assemblage du parement

Cas de charge: séisme

Écart entre les montants 625 mm								
Parement	Moyens d'assemblage	Classe de service	Épaisseur de plaque [mm]	Rd [kN/m] pour écart a _v				
				50 mm	75 mm	100 mm	125 mm	150 mm
unilatéral	agrafes d = 1.53 mm	1	12.5	6.4	4.3	3.2	2.6	2.1
			15	7.0	5.6	4.2	3.3	2.8
		2	12.5	4.6	3.1	2.3	1.9	1.5
			15	5.1	4.0	3.0	2.4	2.0
	agrafes d = 1.8 mm	1	12.5	6.8	4.5	3.4	2.7	2.3
			15	7.0	5.9	4.4	3.6	3.0
		2	12.5	4.9	3.3	2.5	2.0	1.6
			15	5.1	4.3	3.2	2.6	2.2
bilatéral	agrafes d = 1.53 mm	1	12.5	12.8	8.5	6.4	5.1	4.3
			15	16.7	11.1	8.3	6.7	5.6
		2	12.5	9.3	6.2	4.6	3.7	3.1
			15	12.1	8.1	6.1	4.8	4.0
	agrafes d = 1.8 mm	1	12.5	13.5	9.0	6.8	5.4	4.5
			15	17.8	11.8	8.9	7.1	5.9
		2	12.5	9.8	6.6	4.9	3.9	3.3
			15	12.9	8.6	6.5	5.2	4.3

Résistance des moyens d'assemblage déterminante selon SIA 265 et 265/1

Résistance au cisaillement déterminante selon DIN EN 1995-1-1/NA: 2010-12 (résistance à la traction à 45°)

Les informations de cette brochure sont basées sur nos connaissances techniques et notre expérience actuelles ainsi que sur les normes EN correspondantes selon leur version la plus récente en vigueur et les preuves apportées par des certificats d'essai généraux appliqués à la construction. Les modifications techniques des normes EN, des matériaux de construction et de leurs propriétés ou de nos systèmes peuvent nécessiter une réévaluation partielle ou complète des informations. Les informations publiées sont à prendre comme lignes directrices et ne dispensent pas l'utilisateur de nos produits de les tester en fonction des conditions particulières dans lesquelles il travaille, toutes les influences possibles ne pouvant être prises en compte ici. Les propriétés du produit ou son aptitude à correspondre à un usage précis concret n'ont donc pas de caractère juridique contraignant. Il appartient à l'utilisateur du produit de respecter les dispositions légales et les directives existantes. Nous nous réservons le droit de modifier cette fiche en raison d'éventuels progrès techniques. En outre, nous renvoyons aux Conditions générales de vente de la Société Rigips SA pour ce qui concerne le conseil technique.

Valeurs de dimensionnement pour Riduro® selon Eurocode

Résistance du panneau des cloisons avec parement Riduro® selon SN EN 1995-1-1 et DIN EN 1995-1-1/NA:2010-12

Déterminée à partir de la résistance la moins élevée parmi les résistances au cisaillement et au voilement et la résistance des moyens d'assemblage du parement

Cas de charge: séisme

Écart entre les montants 625 mm								
Parement	Moyens d'assemblage	Classe de service	Épaisseur de plaque [mm]	Rd [kN/m] pour écart a _v				
				50 mm	75 mm	100 mm	125 mm	150 mm
unilatéral	agrafes d = 1.53 mm	1	12.5	4.2	2.8	2.1	1.7	1.4
			15	4.9	3.3	2.4	2.0	1.6
		2	12.5	3.0	2.0	1.5	1.2	1.0
			15	3.5	2.4	1.8	1.4	1.2
	agrafes d = 1.8 mm	1	12.5	4.9	3.3	2.4	2.0	1.6
			15	5.7	3.8	2.8	2.3	1.9
		2	12.5	3.5	2.4	1.8	1.4	1.2
			15	4.1	2.8	2.1	1.7	1.4
bilatéral	agrafes d = 1.53 mm	1	12.5	8.4	5.6	4.2	3.3	2.8
			15	9.8	6.5	4.9	3.9	3.3
		2	12.5	6.1	4.1	3.0	2.4	2.0
			15	7.1	4.7	3.5	2.8	2.4
	agrafes d = 1.8 mm	1	12.5	9.8	6.5	4.9	3.9	3.3
			15	11.4	7.6	5.7	4.5	3.8
		2	12.5	7.1	4.7	3.5	2.8	2.4
			15	8.3	5.5	4.1	3.3	2.8

Résistance des moyens d'assemblage déterminante selon SN EN 1995-1-1

Les informations de cette brochure sont basées sur nos connaissances techniques et notre expérience actuelles ainsi que sur les normes EN correspondantes selon leur version la plus récente en vigueur et les preuves apportées par des certificats d'essai généraux appliqués à la construction. Les modifications techniques des normes EN, des matériaux de construction et de leurs propriétés ou de nos systèmes peuvent nécessiter une réévaluation partielle ou complète des informations. Les informations publiées sont à prendre comme lignes directrices et ne dispensent pas l'utilisateur de nos produits de les tester en fonction des conditions particulières dans lesquelles il travaille, toutes les influences possibles ne pouvant être prises en compte ici. Les propriétés du produit ou son aptitude à correspondre à un usage précis concret n'ont donc pas de caractère juridique contraignant. Il appartient à l'utilisateur du produit de respecter les dispositions légales et les directives existantes. Nous nous réservons le droit de modifier cette fiche en raison d'éventuels progrès techniques. En outre, nous renvoyons aux Conditions générales de vente de la Société Rigips SA pour ce qui concerne le conseil technique.

4.2.2 Tableaux Rigidur® H

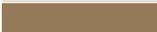
Valeurs de dimensionnement pour Rigidur® H selon SIA

Résistance du panneau des cloisons avec parement Rigidur® H selon SIA 265 et 265/1 et DIN EN 1995-1-1/NA:2010-12

Déterminée à partir de la résistance la moins élevée parmi les résistances au cisaillement et au voilement et la résistance des moyens d'assemblage du parement

Cas de charge: séisme

Écart entre les montants 625 mm					Rd [kN/m] pour écart a _v				
Parement	Moyens d'assemblage	Classe de service	Épaisseur des plaques [mm]						
				50 mm	75 mm	100 mm	125 mm	150 mm	
unilatéral	agrafes d = 1.53 mm	1	12.5	5.6	5.6	4.8	3.8	3.2	
			15	8.1	6.3	4.8	3.8	3.2	
		2	12.5	4.1	4.1	3.8	3.0	2.5	
			15	5.9	5.1	3.8	3.0	2.5	
	agrafes d = 1.8 mm	1	12.5	5.6	5.6	5.6	5.0	4.2	
			15	8.1	8.1	6.3	5.0	4.2	
		2	12.5	4.1	4.1	4.1	4.0	3.3	
			15	5.9	5.9	5.0	4.0	3.3	
bilatéral	agrafes d = 1.53 mm	1	12.5	17.0	12.7	9.5	7.6	6.3	
			15	19.0	12.7	9.5	7.6	6.3	
		2	12.5	12.4	10.2	7.6	6.1	5.1	
			15	15.2	10.2	7.6	6.1	5.1	
	agrafes d = 1.8 mm	1	12.5	17.0	16.7	12.5	10.0	8.4	
			15	24.5	16.7	12.5	10.0	8.4	
		2	12.5	12.4	12.4	10.0	8.0	6.7	
			15	17.8	13.4	10.0	8.0	6.7	

 Résistance des moyens d'assemblage déterminante selon SIA 265 et 265/1
 Voilement déterminant selon DIN EN 1995-1-1/NA: 2010-12

Les informations de cette brochure sont basées sur nos connaissances techniques et notre expérience actuelles ainsi que sur les normes EN correspondantes selon leur version la plus récente en vigueur et les preuves apportées par des certificats d'essai généraux appliqués à la construction. Les modifications techniques des normes EN, des matériaux de construction et de leurs propriétés ou de nos systèmes peuvent nécessiter une réévaluation partielle ou complète des informations. Les informations publiées sont à prendre comme lignes directrices et ne dispensent pas l'utilisateur de nos produits de les tester en fonction des conditions particulières dans lesquelles il travaille, toutes les influences possibles ne pouvant être prises en compte ici. Les propriétés du produit ou son aptitude à correspondre à un usage précis concret n'ont donc pas de caractère juridique contraignant. Il appartient à l'utilisateur du produit de respecter les dispositions légales et les directives existantes. Nous nous réservons le droit de modifier cette fiche en raison d'éventuels progrès techniques. En outre, nous renvoyons aux Conditions générales de vente de la Société Rigips SA pour ce qui concerne le conseil technique.

Valeurs de dimensionnement pour Rigidur® H selon Eurocode

Résistance du panneau des cloisons avec parement Rigidur® H selon SN EN 1995-1-1 et DIN EN 1995-1-1/NA:2010-12

Déterminée à partir de la résistance la moins élevée parmi les résistances au cisaillement et au voilement et la résistance des moyens d'assemblage du parement

Cas de charge: séisme

Écart entre les montants 625 mm									
Parement	Moyens d'assemblage	Classe de service	Épaisseur des plaques [mm]	Rd [kN/m] pour écart a_v					
				50 mm	75 mm	100 mm	125 mm	150 mm	
unilatéral	agrafes d = 1.53 mm	1	12.5	5.6	3.9	2.9	2.3	1.9	
			15	5.8	3.9	2.9	2.3	1.9	
		2	12.5	4.1	2.8	2.1	1.7	1.4	
			15	4.2	2.8	2.1	1.7	1.4	
	agrafes d = 1.8 mm	1	12.5	5.6	5.0	3.8	3.0	2.5	
			15	7.5	5.0	3.8	3.0	2.5	
		2	12.5	4.1	3.6	2.7	2.2	1.8	
			15	5.5	3.6	2.7	2.2	1.8	
bilatéral	agrafes d = 1.53 mm	1	12.5	11.6	7.7	5.8	4.6	3.9	
			15	11.6	7.7	5.8	4.6	3.9	
		2	12.5	8.4	5.6	4.2	3.4	2.8	
			15	8.4	5.6	4.2	3.4	2.8	
	agrafes d = 1.8 mm	1	12.5	15.0	10.0	7.5	6.0	5.0	
			15	15.0	10.0	7.5	6.0	5.0	
		2	12.5	10.9	7.3	5.5	4.4	3.6	
			15	10.9	7.3	5.5	4.4	3.6	

 Résistance des moyens d'assemblage déterminante selon SN EN 1995-1-1
 Voilement déterminant selon DIN EN 1995-1-1/NA: 2010-12

Les informations de cette brochure sont basées sur nos connaissances techniques et notre expérience actuelles ainsi que sur les normes EN correspondantes selon leur version la plus récente en vigueur et les preuves apportées par des certificats d'essai généraux appliqués à la construction. Les modifications techniques des normes EN, des matériaux de construction et de leurs propriétés ou de nos systèmes peuvent nécessiter une réévaluation partielle ou complète des informations. Les informations publiées sont à prendre comme lignes directrices et ne dispensent pas l'utilisateur de nos produits de les tester en fonction des conditions particulières dans lesquelles il travaille, toutes les influences possibles ne pouvant être prises en compte ici. Les propriétés du produit ou son aptitude à correspondre à un usage précis concret n'ont donc pas de caractère juridique contraignant. Il appartient à l'utilisateur du produit de respecter les dispositions légales et les directives existantes. Nous nous réservons le droit de modifier cette fiche en raison d'éventuels progrès techniques. En outre, nous renvoyons aux Conditions générales de vente de la Société Rigips SA pour ce qui concerne le conseil technique.

5 Bibliographie

- Bachmann, H., Erdbebensicherung von Bauwerken – 2. überarbeitete Auflage, Birkhäuser Verlag, 2002, Basel
- ETA 16/0657, évaluation technique européenne de la plaque de plâtre de type Riduro du 03.10.2016, Institut autrichien pour la technique de la construction, Vienne
- ETA-08/0147, agrément technique européen de la plaque de plâtre fibrée de type Rigidur H du 22.06.2018, Institut autrichien pour la technique de la construction, Vienne
- ETA-08/0147, agrément technique européen de la plaque de plâtre fibrée de type Rigidur H du 30.06.2008, Institut autrichien pour la technique de la construction, Vienne
- Planen und Bauen Holzbau - 1. Auflage, Februar 2018, Saint-Gobain Rigips GmbH, Düsseldorf
- Procès-verbal d'essai PB-650-l/07/Rä de l'Institut expérimental pour la construction en bois et la construction à sec du 10.10.2008, Darmstadt
- Technique & Mise en œuvre 3/16 Tableaux de dimensionnement pour les cloisons sur montants en bois avec parement à effet statique en plaques de plâtre Riduro et en plaques de plâtre fibrées Rigidur H, gypsum4wood, Rigips SA, Mägenwil
- Documentation technique de Lignum: Bâtiments en bois parasismiques de plusieurs étages, juin 2010
- Procès-verbal d'essai PB-724-14-Riduro_EN594+EN12512-160404-EN de l'Institut expérimental pour la construction en bois et la construction à sec du 04.04.2016, Darmstadt

6 Liste des normes

- DIN 1052:2008-12 Ébauche, calcul et dimensionnement des structures en bois - Règles de dimensionnement générales pour le bâtiment
- DIN 18180:2007-01 Plaques de plâtre – Types et exigences
- DIN 4149:2005-04 Les bâtiments dans les zones d'activité sismique allemandes. Absorption de charges, dimensionnement et exécution de bâtiments courants
- EN 1998-1:2010-12 Eurocode 8: Calcul des structures pour la résistance aux séismes – Partie 1: Règles générales, actions sismiques et règles pour les bâtiments
- EN 1995-1-1:2010-12 Eurocode 5: Dimensionnement et construction des bâtiments en bois — Partie 1-1: Généralités — Règles générales pour la construction
- EN 594:201 1-09 Bâtiments en bois- Méthode d'essai- Résistance et rigidité des panneaux muraux dans la construction en panneaux de bois
- EN 12512:2005-12 Bâtiments en bois- Méthode d'essai- Raccords cycliques avec moyens d'assemblage mécaniques
- NTC 2/2008 Normes techniques pour les constructions
- SIA 265 (2003): Construction en bois
- SIA 242.201 (2010): Plaques de plâtre - Définitions, spécifications et méthodes d'essai
- SIA 260.801 (2005): Calcul des structures pour la résistance aux séismes – Partie 1: Règles générales, actions sismiques et règles pour les bâtiments

Les informations de cette brochure sont basées sur nos connaissances techniques et notre expérience actuelles ainsi que sur les normes EN correspondantes selon leur version la plus récente en vigueur et les preuves apportées par des certificats d'essai généraux appliqués à la construction. Les modifications techniques des normes EN, des matériaux de construction et de leurs propriétés ou de nos systèmes peuvent nécessiter une réévaluation partielle ou complète des informations. Les informations publiées sont à prendre comme lignes directrices et ne dispensent pas l'utilisateur de nos produits de les tester en fonction des conditions particulières dans lesquelles il travaille, toutes les influences possibles ne pouvant être prises en compte ici. Les propriétés du produit ou son aptitude à correspondre à un usage précis concret n'ont donc pas de caractère juridique contraignant. Il appartient à l'utilisateur du produit de respecter les dispositions légales et les directives existantes. Nous nous réservons le droit de modifier cette fiche en raison d'éventuels progrès techniques. En outre, nous renvoyons aux Conditions générales de vente de la Société Rigips SA pour ce qui concerne le conseil technique.

Donnez de la vie à vos espaces. Avec Rigips, naturellement.

Assortiments	Solutions gypsum4wood pour la construction en bois	Solutions Rigips pour l'aménagement intérieur
Alba® Systèmes de carreaux de plâtre massif	Cloisons de séparation, doublages, revêtements <ul style="list-style-type: none"> ■ Parements avec régulation thermique pour montants en bois et montants métalliques 	Cloisons de séparation, doublages, revêtements <ul style="list-style-type: none"> ■ Cloisons en plâtre massif autoportantes ■ Profilés pour montants métalliques ■ Parements ■ Parements de régulation thermique pour montants métalliques
	Revêtements de plafonds et de combles <ul style="list-style-type: none"> ■ Profilés métalliques et suspensions ■ Revêtements de plafonds avec régulation thermique 	Revêtements de plafonds et de combles <ul style="list-style-type: none"> ■ Profilés métalliques et suspensions ■ Revêtements de plafonds ■ Revêtements de plafonds avec régulation thermique
	Colles et enduits <ul style="list-style-type: none"> ■ Colles ■ Masses à jointoyer, lissages et enduits plâtre ■ Machines, outils et appareils 	Colles et enduits <ul style="list-style-type: none"> ■ Colles ■ Masses à jointoyer, lissages et enduits plâtre ■ Machines, outils et appareils
Rigips® Systèmes de plaques de plâtre et de plâtre fibrées	Murs extérieurs et cloisons intérieures, doublages, revêtements <ul style="list-style-type: none"> ■ Parements renforçateurs pour les éléments de panneaux en bois portants ■ Enduits à sec et parements pour les sous-constructions en bois et en métal 	Cloisons de séparation, doublages, revêtements <ul style="list-style-type: none"> ■ Profilés pour montants métalliques ■ Enduits à sec et parements ■ Systèmes spéciaux pour la protection incendie phonique, contre les rayonnements et l'effraction ■ Verres encastrables pour les cloisons en construction à sec
	Revêtements de plafonds et de combles <ul style="list-style-type: none"> ■ Profilés métalliques et suspensions ■ Revêtements de plafonds 	Revêtements de plafonds et de combles <ul style="list-style-type: none"> ■ Profilés métalliques et suspensions ■ Revêtements de plafonds ■ Plafonds acoustiques
	Sols <ul style="list-style-type: none"> ■ Chapes sèches 	Sols <ul style="list-style-type: none"> ■ Chapes sèches
	Colles et enduits <ul style="list-style-type: none"> ■ Colles ■ Masses à jointoyer, lissages et enduits plâtre ■ Machines, outils et appareils 	Colles et enduits <ul style="list-style-type: none"> ■ Colles ■ Masses à jointoyer, lissages et enduits plâtre ■ Machines, outils et appareils
Rigips® Systèmes spéciaux et préfabrication		Constructions spatiales <ul style="list-style-type: none"> ■ Sous-constructions et parements pour les cloisons et plafonds hauts et avec grands intervalles entre appuis ■ Système espace-dans-l'espace (autoportant)
		Éléments préfabriqués <ul style="list-style-type: none"> ■ Coupes de plafond ■ Allèges et revêtements

Le service Rigips comprend:

- Conseil
- Formation et perfectionnement
- Soumissions, calculs, matériaux nécessaires
- Logistique
- RiCycling®

