Avis Technique 9/13-970

Annule et remplace l'Avis Technique n°9/07-846

Cloison et contre-cloison de grande hauteur

Partition of tall height

Fach der hohen Höhe

KNAUF GH FUTUR

Titulaire : Société KNAUF
Zone d'Activités
68600 WOLGANTZEN

Tél : 03-89-72-11-00
Fax : 03-89-72-11-22
E-mail : www.knauf.fr

Commission chargée de formuler des Avis Techniques
(arrêté du 21 mars 2012)

Groupe Spécialisé n°9

Cloisons et contre-murs en plâtre

Vu pour enregistrement le 9 janvier 2014

Secrétariat de la commission des Avis Techniques
CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, Champs sur Marne, F-77447 Marne la Vallée Cedex 2
Tél. : 01 64 68 82 82 - Fax : 01 60 05 70 37 - Internet : www.cstb.fr

Les Avis Techniques sont publiés par le Secrétariat des Avis Techniques, assuré par le CSTB. Les versions authentifiées sont disponibles gratuitement sur le site internet du CSTB (http://www.cstb.fr)

© CSTB 2014

Le Groupe Spécialisé n° 9 « Cloisons, doublages et plafonds » de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques, a examiné, le 9 juillet 2013, le procédé de cloison et de contre-cloison de grande hauteur « KNAUF GH FUTUR » commercialisé par la Société KNAUF. Il a formulé sur ce procédé l'Avis Technique ci-après. Cet Avis annule et remplace l'Avis Technique n°9/07-846. Cet Avis a été formulé pour les utilisations en France Européenne. L'Avis Technique formulé n'est valable que si les certifications visées dans le Dossier Technique, basées sur un suivi annuel et un contrôle extérieur, sont effectives.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Le principe de réalisation de la cloison de grande hauteur « KNAUF GH FUTUR » réside dans le vissage, sur une structure acier en profilés minces, de 1, 2 ou 3 plaques de plâtre à bords amincis.

La structure se compose d'un réseau de profilés verticaux primaires « PK » sur laquelle viennent se visser des profilés secondaires omégas disposés :

- Soit de part et d'autre dans le cas de réalisation d'une cloison distributive (« KNAUF GH FUTUR ») ;
- Soit d'un seul côté pour réaliser :
  - une seule contre-cloison, mise en œuvre dans le cas d'un doublage habillage (« KNAUF DH FUTUR »),
  - deux contre-cloisons pour obtenir des performances acoustiques élevées (« KNAUF DH DOUBLE FUTUR »).

En fonction des performances à atteindre (isolation acoustique, résistance au feu, résistance mécanique, hauteur) il est possible de faire varier :

- la constitution de l'ossature : section, épaisseur d'acier et entraxe des profilés primaires « PK » simples ou doubles ;
- l'épaisseur totale de la cloison ;
- l'épaisseur et le type de remplissage ;
- la nature des plaques.

1.2 Identification

1.21 Plaques de plâtre

Les plaques de plâtre visées à l'article 3.2 du Dossier Technique sont identifiables par un marquage complémentaire conforme aux exigences de la marque «NF plaques de plâtre» (NF 081).

Ces plaques de plâtre sont identifiées au dos par un marquage comportant notamment leur référence commerciale suivie de la date de fabrication.

1.22 Matériaux de jointoiement

Les systèmes de traitement des joints entre plaques de plâtre visés à l'article 3.3 sont identifiables par un marquage conforme aux exigences de la marque CSTBat (Règlement Technique RT 08).

La provenance de la bande est identifiable par le repère K imprimé sur la bande elle-même.

1.23 Profilés métalliques

Les éléments d'ossatures métalliques KNAUF bénéficient d'un certificat de marque NF. Ils sont identifiables par un marquage complémentaire conforme aux exigences de la marque «NF Eléments d'ossatures métalliques».

1.24 Isolant

Les isolants utilisés sont les panneaux de laine minérale visés à l'article **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** du Dossier Technique.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Les cloisons KNAUF GH, DH et DH DOUBLE FUTUR sont destinées à la réalisation d'ouvrages de grande hauteur dans les locaux commerciaux et autres ERP ainsi que dans les locaux industriels, hors zones sismiques et dans les locaux de type EB$^+$privatif et EB$^+$collectif (cf. article 6 du Dossier technique).

Les cloisons KNAUF GH, DH et DH DOUBLE FUTUR sont non porteuses. Elles tolèrent sans désordre les contraintes résultant des déformations habituelles du gros-œuvre (flèches de plancher sous l'effet des charges d'exploitation).

Les hauteurs maximales d'emploi sont celles indiquées à l'article 3.2 du Dossier Technique et dans les tableaux annexés en fonction du type de cloison et de l'ossature prévue.

Le domaine d'emploi est restreint aux ouvrages pour lesquels l'article 3 de l'arrêté du 22 octobre 2010 ne requiert pas de dispositions parasismiques :

	Ouvrages de catégorie d'importance I	Ouvrages de catégorie d'importance II	Ouvrages de catégorie d'importance III	Ouvrages de catégorie d'importance IV
Zone 1	Visé	Visé	Visé	Visé
Zone 2	Visé	Visé	Non visé	Non Visé
Zone 3	Visé	Non visé	Non visé	Non visé
Zone 4	Visé	Non visé	Non visé	Non visé

2.2 Appréciation sur le procédé

2.21 Satisfaction aux lois et règlements en vigueur et autres qualités d'aptitudes à l'emploi

Stabilité :

Sur la base du référentiel adopté par le Groupe spécialisé n°9 et compte tenu des essais effectués sur différentes cloisons KNAUF GH FUTUR et de leur constitution, on estime que ces cloisons, même dans la variante minimale proposée, résistent avec une sécurité convenable à l'action des sollicitations horizontales (chocs, pressions et dépressions dues au vent).

La conception de ces cloisons les rend compatibles sans dommage avec une certaine déformation verticale de la structure (cf. article 4.2). En toute hypothèse ce type de déformation ne serait pas de nature à compromettre leur stabilité. Par ailleurs, la stabilité est assurée pour autant que la structure présente une rigidité suffisamment grande pour rendre la sollicitation de la cloison négligeable.

Sécurité au feu :

La convenance du point de vue incendie de ces cloisons est à examiner d'après leur masse combustible et le degré d'inflammabilité des parements en fonction des divers règlements applicables aux locaux considérés.

Les cloisons KNAUF GH Futur ont fait l'objet d'essais et d'un procès-verbal de classement auquel il convient de se reporter pour une définition plus précise des cloisons testées et des constituants.

Il convient de se reporter aux procès-verbaux d'essais pour une définition plus précise des cloisons testées et des constituants. Au-delà des hauteurs visées dans les rapports d'essais, compte-tenu d'une hauteur d'ouvrage supérieure aux dimensions maximales des fours d'essais en laboratoire les cloisons distributives KNAUF GH FUTUR ont fait l'objet d'un Avis de laboratoire 06-A-070 établi par le CTICM auquel il convient de se reporter pour une définition précise des dispositions constructives.

Réaction au feu :

Le classement en réaction au feu des plaques plâtre est fonction de la nature des plaques constitutifs du parement. Le classement est indiqué dans le chapitre B-Résultats expérimentaux).

Isolation acoustique

Les performances acoustiques du procédé de cloisons séparatives ont été évaluées en laboratoire et ont fait l'objet de rapports d'essais (cf. B - Dossier Technique) auxquels il convient de se reporter pour une définition précise des cloisons testées et des constituants assemblés.

Ces données constituent des informations nécessaires à l'examen de la conformité d'un bâtiment vis-à-vis de la réglementation acoustique en vigueur (arrêtés du 30 juin 1999 relatif aux bâtiments d'habitation, du 25 avril 2003 relatif aux hôtels, établissements d'enseignements et établissements de santé).

La réglementation portant sur la performance finale de l'ouvrage, il est nécessaire de recomposer celle-ci à partir des performances intrinsèques des produits mesurées en laboratoire par l'intermédiaire des normes européenne NF EN 12354-1 à 6.

Pour vérifier que les solutions de «cloisons séparatives KNAUF GH Futur» proposées ne présentent pas d'incompatibilité avec la réglementation, trois aides à la conception ont été mises en place :

- La norme NF EN 12354-1 à partir de laquelle une étude peut être effectuée. Des outils (logiciels) permettent d'effectuer les calculs, exemple ACOUBAT ...,
- le référentiel de certification QUALITEL,
- Un document intitulé « Exemples de Solutions Acoustiques » fournissant un classement (Document publié en mai 2002 par la Direction générale de l'Urbanisme, de l'habitat et de la construction).

Sur la base des résultats obtenus aux essais d'acoustique et des solutions présentées dans le document « Exemples de Solutions Acoustiques » visé ci-dessus, les « cloisons séparatives KNAUF GH Futur » sont classées Séparatif léger et sont

- ESA 5 pour la première configuration testée
- ESA 4 pour les 3ème et 4ème configurations testées.

Autres qualités d'aptitude à l'emploi

Ce procédé est apte à recevoir les finitions usuelles moyennant les travaux préparatoires classiques en matière de plaques de plâtre (cf. norme NF DTU 59.1 « Travaux de peinture des bâtiments » et norme NF DTU 59.4 (indice de classement P 74-204) « Mise en œuvre des papiers peints et revêtements muraux ».

Dans le cas de finition par carrelage, il convient de se reporter à l'article 6 dU Dossier Technique.

La fixation d'objets est réalisable à l'aide des dispositifs habituels prévus dans le cas des cloisons en plaques de plâtre traditionnelles : crochets X ou similaires pour les charges inférieures à 10 kg, chevilles à expansion ou à bascule pour les charges de 10 à 30 kg, fixations sur renforts intégrés à la cloison pour les charges supérieures (voir Dossier Technique).

La fixation d'objets lourds n'est aisément possible qu'à des emplacements spécialement réservés, conformément aux indications du Dossier Technique.

Données environnementales et sanitaires

Il existe des Fiches de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES) mentionnées au paragraphe C1 du Dossier Technique. Il est rappelé que les FDES n'entrent pas dans le champ d'examen de l'aptitude à l'emploi du procédé.

2.22 Durabilité - entretien

Compte tenu des limitations d'emploi des cloisons et contre-cloisons « KNAUF GH FUTUR - DH FUTUR ou DH DOUBLE FUTUR» définies dans le Dossier Technique, on peut escompter un comportement global satisfaisant de ces ouvrages sous réserve que soient respectées les dispositions particulières définies dans ce même Dossier Technique.

2.23 Fabrication et contrôle

L'autocontrôle systématique dont fait l'objet les constituants permet d'assurer une constance convenable de la qualité.

2.24 Mise en œuvre

Elle ne présente pas de difficulté particulière pour des entreprises maîtrisant parfaitement les techniques propres aux ouvrages traditionnels en plaques de plâtre et justifiant d'une qualification et, le cas échéant, d'une formation complémentaire, conformes aux critères définis dans l'article 5.11 du Dossier Technique (cf. Cahier des Prescriptions Techniques).

Elle nécessite de disposer de moyens d'études adaptés et de l'équipement nécessaire à la mise en œuvre des parois de grande hauteur, et demande un soin particulier pour la réalisation des différentes jonctions.

2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

2.31 Conditions de conception

L'application du procédé de cloisons ou de contre-cloisons « KNAUF GH - DH FUTUR ou DH DOUBLE » est limitée à la réalisation de cloisons ne dépassant pas les hauteurs indiquées dans les tableaux annexés au Dossier Technique, visés au paragraphe 4.2 du même Dossier Technique, en fonction de la constitution choisie.

Le choix de la constitution des parements et de l'épaisseur des cloisons ou des contre-cloisons « KNAUF GH FUTUR - DH FUTUR ou DH DOUBLE FUTUR» doit être effectué conformément aux indications de l'article 4 du Dossier technique en fonction de la localisation, de la hauteur de la cloison et des e performances acoustiques et/ou sécurité incendie requises.

2.32 Conditions de fabrication et de contrôle

a) Plaques

Elles doivent provenir d'une usine de la Société KNAUF. La certification visée à l'article 3 du Dossier Technique et l'autocontrôle systématique dont font l'objet les constituants permettent d'assurer une constance convenable de la qualité. Elles font l'objet de contrôles tels que définis dans le référentiel de cette certification (Règles de certification de la marque NF 081).

Caractéristiques certifiées :

- caractéristiques dimensionnelles (longueur, largeur, épaisseur)
- profondeur et largeur des amincis et équerrage
- déformation sous charge et résiduelle sens longitudinal et transversal
- résistance à la rupture par flexion, sens longitudinal et transversal
- dureté superficielle (pour plaques de type I haute dureté)
- absorption d'eau en surface (pour les plaques de type H1 hydrofugées)
- absorption d'eau après immersion (pour les plaques de type H1 hydrofugées)

b) Matériaux de jointoiement

Dans le cadre de la certification visée à l'article 3 du Dossier Technique, les systèmes de traitement des joints (enduit associé à une bande) font l'objet de contrôles tels que définis dans le référentiel de cette certification (Règlement Technique RT 08).

Caractéristiques certifiées :

- efficacité du collage de la bande à l'état sec (après humidification et après séchage) : adhérence supérieure au délaminage de la bande seule à l'état sec supérieure à 1000 g
- sensibilité au retrait : pas de fissure pour une épaisseur inférieure ou égale à 1,5 mm

2.33 Conditions de mise en œuvre

La mise en œuvre doit être réalisée par des entreprises justifiant d'une qualification conforme aux critères définis dans l'article 5.11 du Dossier Technique. Les dispositions mises en œuvre doivent être conformes aux indications du Dossier Technique notamment en ce qui concerne l'exécution des différentes jonctions pour lesquelles des prescriptions particulières sont décrites.

2.34 Prescriptions de conception – coordination entre corps d'état

Le domaine des plaques hydrofugées a été défini en se basant sur le document « Classement des locaux en fonction de l'exposition à l'humidité des parois »e-cahier CSTB 3367 – mai 2006.

Compte tenu des dispositions particulières relatives aux pieds de cloisons, les documents particuliers du marché devront préciser qui est chargé de la réalisation de ces travaux (mise en place de la sous-couche de protection à l'eau, de la bande de renfort, des fourreaux de traversée de cloison, des joints de mastic).

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi proposé est appréciée favorablement.

Validité :

Jusqu'au 31 juillet 2018

Pour le Groupe Spécialisé n 9
Le Président de séance
David MORALES

3. Remarques complémentaires du Groupe

Le procédé KNAUF GH Futur a déjà fait l'objet d'Avis Technique dont le dernier a été formulé sous le numéro 9/07-846.

Les principales modifications ou compléments apportées concernent :

- Extension de la gamme des profilés ;
- Ajout de la plaque de 25 mm d'épaisseur ;
- Le raccordement es profilés entre eux par recouvrement.

Le domaine d'emploi est celui défini à l'article 2.1 de l'Avis.

Les membres du GS9 ont également rappelé que le structuriste doit fournir à l'entreprise de pose les valeurs des déformations potentielles de la structure (verticales vis-à-vis des risques de mise en compression et horizontales sous efforts de vent notamment) nécessaires au dimensionnements éventuel d'un système coulissant en tête de cloisons.

Le rapporteur du Groupe n 9
Maryse SARRE

A. Description

1. Principe

Le principe du procédé de cloison de grande hauteur « KNAUF GH FUTUR » réside dans le vissage, sur une structure acier en profils minces de1, 2 ou 3 plaques de plâtre à bords amincis.

La structure se compose d'un réseau de profils verticaux primaires « PK » sur laquelle viennent se visser des profilés secondaires omégas disposés :

- soit de part et d'autre dans le cas de réalisation d'une cloison distributive ;
- soit d'un seul côté pour réaliser :
  - une seule contre-cloison, mise en œuvre dans le cas d'un doublage habillage,
  - deux contre-cloisons pour obtenir des performances acoustiques élevées.

En fonction des performances à atteindre (isolation acoustique, résistance au feu, résistance mécanique, hauteur) il est possible de faire varier :

- la constitution de l'ossature : section, épaisseur d'acier et entraxe des profilés primaires « PK » simples ou doubles ;
- l'épaisseur totale de la cloison ;
- l'épaisseur et le type de remplissage ;
- la nature des plaques.

2. Dénomination

2.1 Cloisons « KNAUF GH FUTUR » (*fig. 1 à 4*)

Les cloisons de la gamme « KNAUF GH FUTUR » sont des cloisons avec des profilés omégas fixés de part et d'autre des profilés verticaux « PK ». Elles sont destinées à la réalisation de cloisons distributives. Ces ouvrages doivent être caractérisés par :

- le type de « profilés PK », le nombre (simple ou double), son entraxe ;
- l'entraxe des profilés omégas suivant les performances exigées ;
- le type et le nombre de plaques par parement.

Fig.1
Cloison KNAUF GH FUTUR

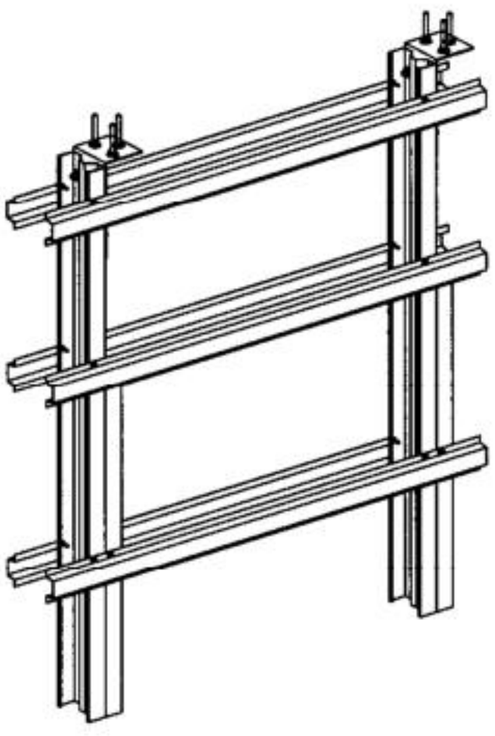


Fig.2
Elevation KNAUF GH FUTUR

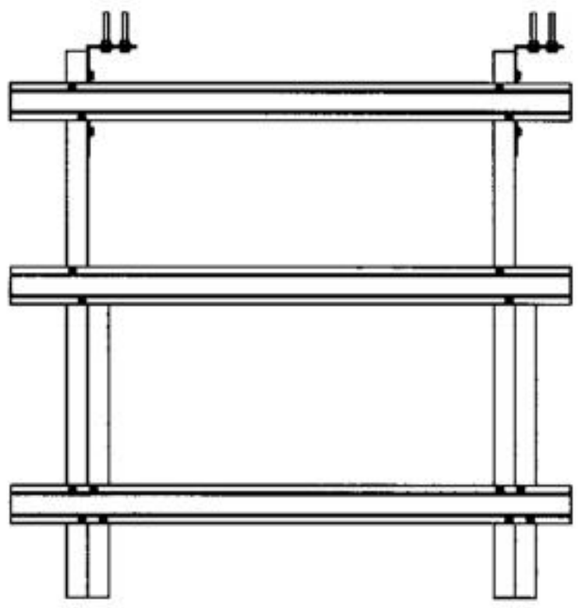


Fig.3
Coupe verticale KNAUF GH FUTUR

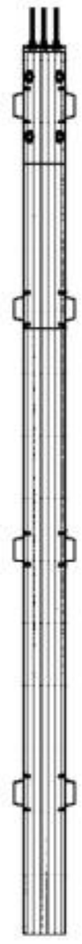


Fig.4
Coupe horizontale KNAUF GH FUTUR

2.2 Contre-cloisons « KNAUF DH FUTUR » *(fig. 5 à 7)*

Les cloisons de la gamme « KNAUF DH FUTUR » sont des contre-cloisons avec des profilés omégas fixés d'un seul côté des profilés verticaux « PK ». Elles sont destinées à la réalisation de cloisons de doublage et d'habillage. Ces ouvrages doivent être caractérisés par :

- le type de « profilés PK », le nombre (simple ou double), son entraxe ;
- l'entraxe des profilés omégas suivant les performances exigées ;
- le type et le nombre de plaques.

Fig.5
Cloison KNAUF DH FUTUR

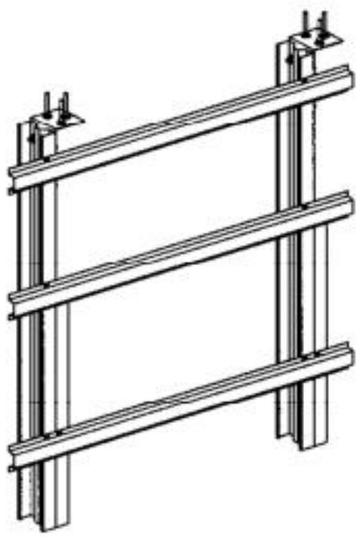
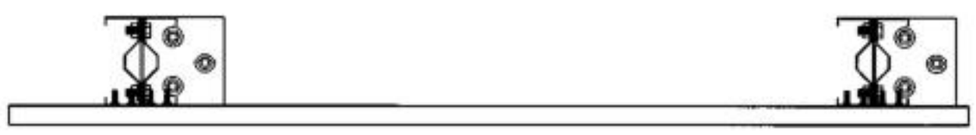


Fig.6
Coupe verticale KNAUF DH FUTUR

Fig.7
Coupe horizontale KNAUF DH FUTUR



2.3 Cloisons « KNAUF DH FUTUR DOUBLE » (fig. 8 à 10)

Les cloisons de la gamme « KNAUF DH FUTUR DOUBLE » sont constituées de 2 contre-cloisons avec les profilés omégas fixés d'un seul côté des profilés verticaux « PK ». Elles sont destinées à la réalisation de cloisons à haute performance acoustique. Ces ouvrages doivent être caractérisés par :

- le type de « profilés PK », le nombre (simple ou double), l'entraxe ;
- l'entraxe des profilés omégas suivant les performances exigées ;
- la largeur de la cavité entre parements ;
- la nature et l'épaisseur de l'isolant acoustique de remplissage ;
- le type et le nombre de plaques.

Fig.8
Cloison KNAUF DH FUTUR Double

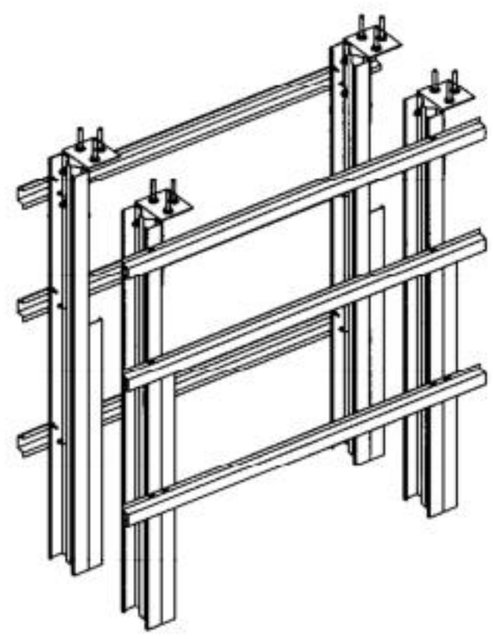


Fig.9
Coupe verticale KNAUF DH FUTUR

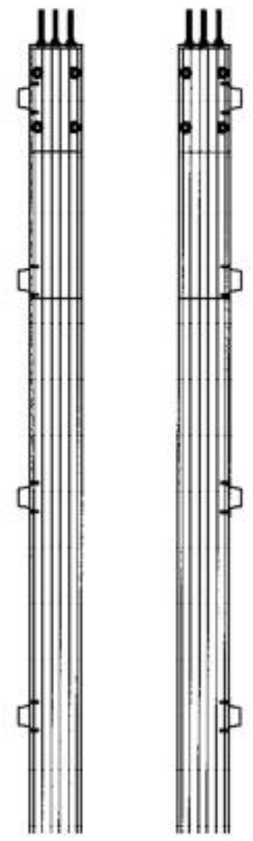
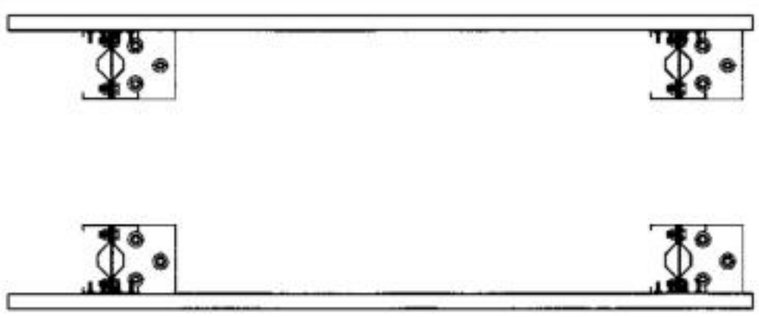


Fig.10
Coupe horizontale KNAUF DH FUTUR



3. Matériaux constitutifs

3.1 Ossature (fig. 11 - fig. 12)

3.11 Sabots de tête et de pied

Pièces, de type équerre, en acier galvanisé protégé contre la corrosion par galvanisation à chaud répondant aux spécifications de la norme NF EN 10327, masse de zinc correspondant au moins à la qualité Z275, de 4 mm d'épaisseur et de limite élastique garantie de 350 N/mm².

Dimensions :

- talon : 130 mm de profondeur – largeur variable entre 120 et 350 mm en fonction du profil primaire retenu ;
- aile : 295 mm de hauteur – largeur variable comme précédemment.

Les équerres sont pré-percées :

- sabots de tête : 3 trous ronds sur le talon et 4 trous oblongs, pour permettre la dilatation, sur l'aile de 80 mm pour hauteur de cloison H ≤ 12.0 m, ou de 120 mm pour les cloisons de hauteur > 12.0 m.
- 4 trous ronds sur l'aile et 3 trous ronds sur le talon pour les sabots de pied.

Fig.11
Sabot de Tete

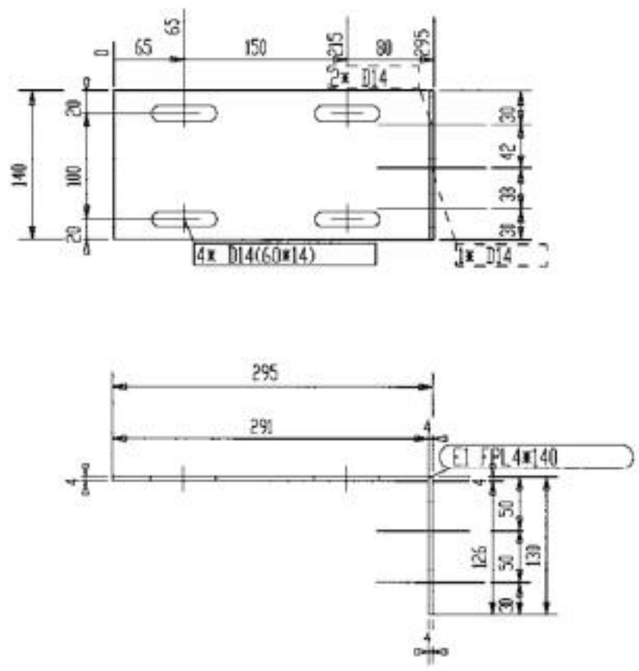
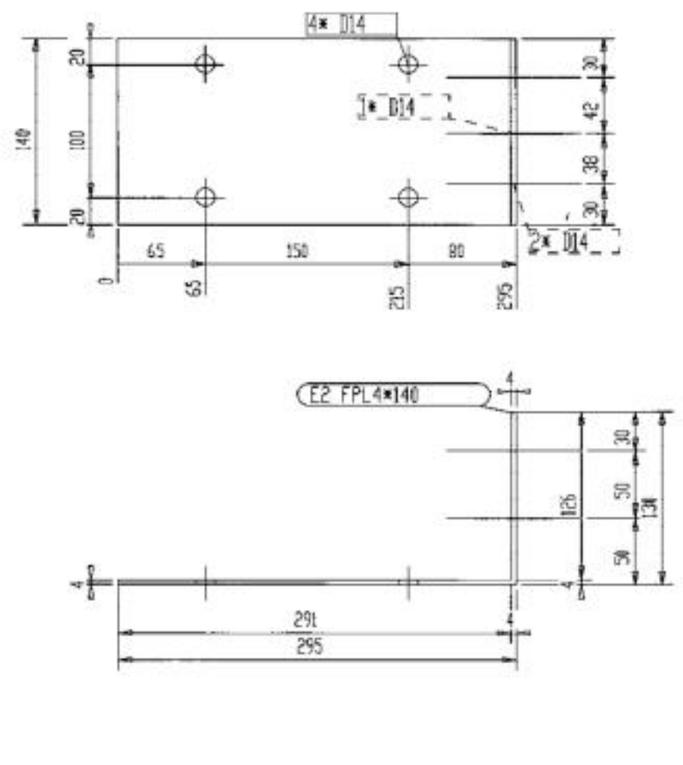


Fig.12
Sabot de Pied



3.12 Profil primaire « PK » (*fig. 13 – fig. 14*)

Profil en acier galvanisé protégé contre la corrosion par galvanisation à chaud répondant aux spécifications de la norme NF EN 10327, masse de zinc correspondant au moins à la qualité Z275, d'épaisseur variable de 1,50 à 3,20 mm et de limite élastique garantie de 350 N/mm².

La liste des profilés avec leurs caractéristiques a été définie dans un cahier des charges déposé au CSTB.

Les éléments constitutifs de cette ossature primaire sont livrés par fardeau à longueur, pré-percés à une extrémité dans le cas de montants doublés et aux deux extrémités dans l'autre cas. Ces barres sont fournies selon la complexité en étant numérotées suivant le calepinage des plans d'exécution.

Les profilés sont livrés d'un seul tenant jusqu'à 15,00 m de longueur. Au delà, un éclissage est nécessaire.

Dans les cas de contre-cloisons DH ou DH doubles, les profils sont livrés équipés de plats de 2 mm tous les 2.40 m afin de permettre la fixation du dispositif d'anti- déversement.

Fig.13
Section PK

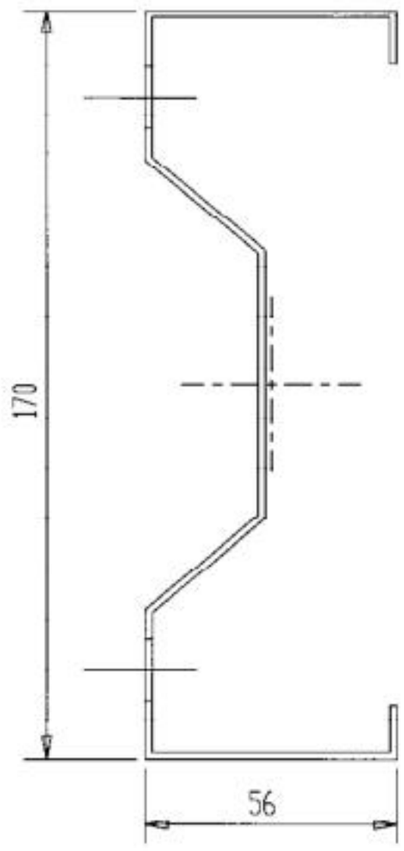


Fig.14
Vue Longitudinale PK

3.13 Profilés secondaires omégas (*fig. 15)*

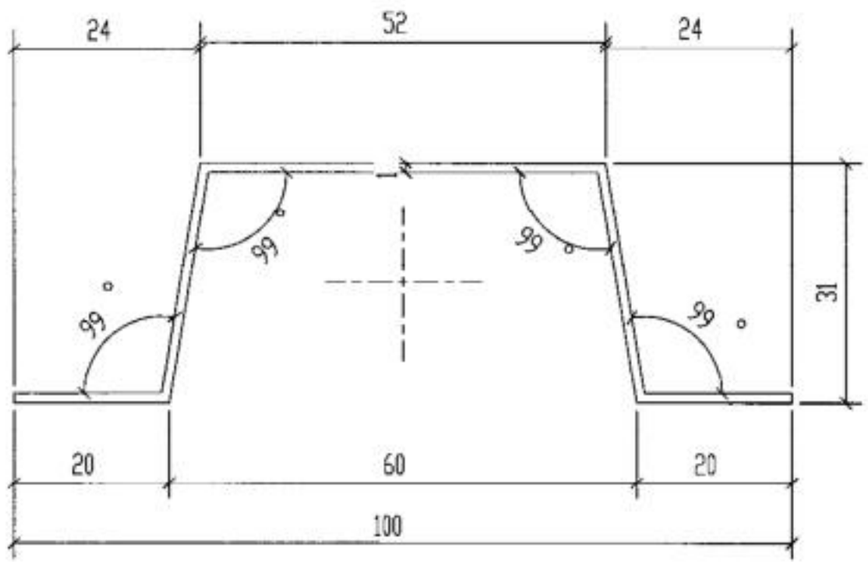
Profilés de forme oméga en acier galvanisé protégé contre la corrosion par galvanisation à chaud répondant aux spécifications de la norme NF EN 10327, masse de zinc correspondant au moins à la qualité Z275, de 0,63 à 1,50 mm d'épaisseur et de limite élastique garantie de 350 N/mm².

Dimensions :

- largeur 100 mm – âme 52 mm ;
- hauteur 31 mm ;
- longueur 4050 mm – ces barres sont à recouper sur site si nécessaire.

Fig.15

Section Omega



3.14 Cornières de contreventement (*fig. 16)*

Cornières 40 x 40 en acier galvanisé protégé contre la corrosion par galvanisation à chaud répondant aux spécifications de la norme NF EN 10327, masse de zinc correspondant au moins à la qualité Z275, de 1,50 mm d'épaisseur et de limite élastique garantie de 350 N/mm².

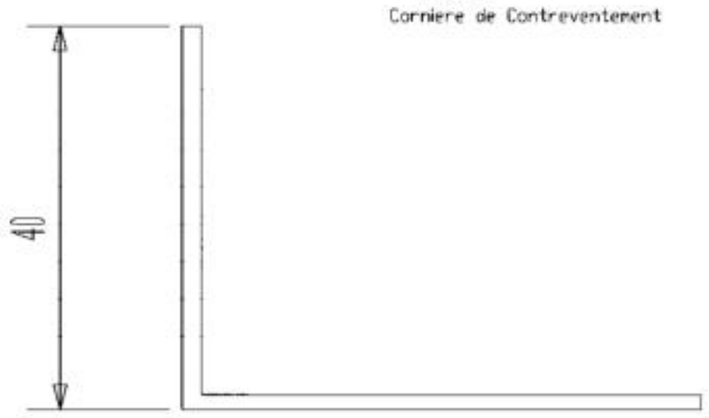
Remarque : ces éléments ont pour fonction de liaisonner les éléments de contreventement à l'ossature primaire de l'ouvrage. Ils sont à mettre en œuvre dans les cas de cloisons KNAUF DH FUTUR et KNAUF DH FUTUR DOUBLE.

Dimensions :

- livrées à longueur suivant utilisations.

Fig.16

Corniere de Contreventement



3.15 Goussets de contreventement (*fig. 17)*

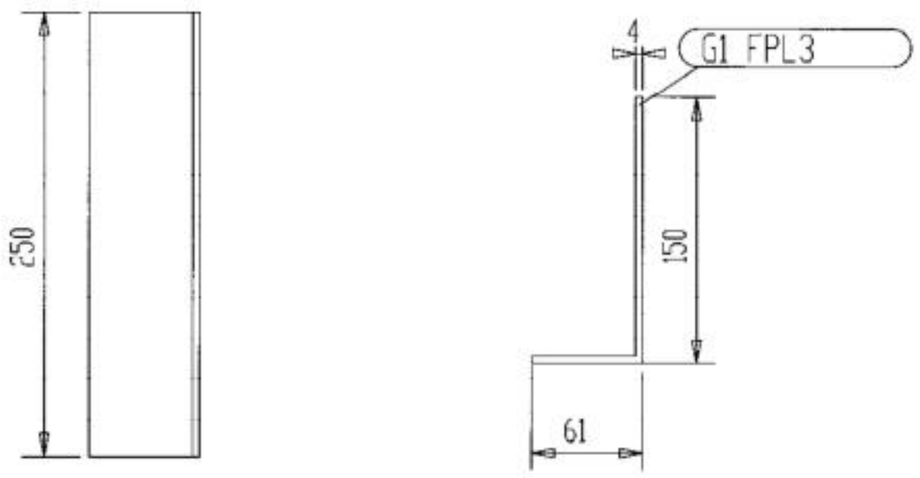
Equerres en acier galvanisé protégé contre la corrosion par galvanisation à chaud répondant aux spécifications de la norme NF EN 10327, masse de zinc correspondant au moins à la qualité Z275, de 4 mm d'épaisseur et de limite élastique garantie de 350 N/mm².

Dimensions :

- variables suivant les profilés primaires PK.

Fig.17

Gousset de cvt



3.16 Pièces diverses

Pièces diverses en acier galvanisé protégé contre la corrosion par galvanisation à chaud répondant aux spécifications de la norme NF EN 10327, masse de zinc correspondant au moins à la qualité Z275, de 1,50 à 3,80 mm d'épaisseur et de limite élastique garantie de 350 N/mm².

Ces pièces peuvent avoir plusieurs fonctions – linteaux pour reprise de charges, habillage de tableaux..... Dans certains cas, il peut s'agir de renforcements de la structure, justifiés ponctuellement par note de calcul.

3.2 Parements

Plaques de plâtre à bords amincis KNAUF BA 13, BA 15 , BA18 ou BA25 de la Société KNAUF répondant aux spécifications de la norme NF EN 520 et aux spécifications complémentaires définies dans les Règles de certification de la marque NF Plaques de plâtre (NF 081).

Les plaques qui font l'objet de la marque NF répondent à ces spécifications.

Les certificats sont disponibles sur le site : www.cstb.fr

Selon la destination des locaux, les parements des cloisons de la gamme KNAUF GH FUTUR peuvent être constitués de plaques de type :

- A (épaisseur 12,5 -15 - 18 et 25 mm)
- I (épaisseur 12,5-15 – 18 et 25 mm)
- H1 (épaisseur 12,5-15 – 18 et 25 mm)
- F (épaisseur 12,5 et 15 mm).

3.3 Matériaux de jointoiement

Systèmes de traitement des joints entre plaques de plâtre à bords amincis (enduit associé à une bande de papier).

Les matériaux de jointoiement doivent répondre aux spécifications de la norme NF EN 13963 et aux spécifications complémentaires définies dans le Règlement Technique (RT08). Les systèmes qui font l'objet de la marque CSTBat répondent à ces spécifications.

Le système doit être choisi dans ceux de la gamme des enduits mixte de type 3A et 3B de la société KNAUF associés à la bande K.

Les certificats sont disponibles sur le site : www.cstb.fr

3.4 Panneaux de laine minérale

Les panneaux de laine minérale, panneau semi rigide ou panneau acoustique roulé, doivent être conformes à la norme NF EN 13162 et attester de leur conformité au marquage CE. Ils doivent bénéficier d'un certificat ACERMI, dans lequel sont mentionnées les performances thermiques (résistance thermique) et hygrothermiques (résistance à la vapeur d'eau) de l'isolant.

Ils doivent avoir fait l'objet des tests complémentaires suivants :

- Résistance en flexion conforme à l'annexe E de la norme NF DTU 25-41 partie 1-2 (CGM).
- Résistance au passage d'air conforme à la norme NF 29053 méthode A, le niveau de performance requis étant au moins égal à celui des produits caractérisés lors des essais acoustiques de référence cités dans les résultats d'essais.
- Masse volumique selon la norme NF EN 1602.

Les certificats ACERMI sont disponibles sur le site www.acermi.com

3.5 Vis, boulons et goujons

3.51 Goujons (*fig. 18)*

Ils ont pour fonction d'ancrer les sabots de pieds à la dalle béton et suivant les cas de figure les sabots de tête au plancher haut.

Les dimensions standard utilisées sont les suivantes :

M10 x 120 – diamètre 10 mm et longueur 120 mm (diamètre de perçage du support 12 mm).

Eléments conformes aux Agréments Techniques Européens s'y référant et aux spécifications complémentaires définies dans le Règlement Technique (RT08) (exemple : goujons de type Baraco FM 753 de la marque Etanco).

3.52 Boulons

Les boulons sont utilisés pour 3 fonctions différentes :

- dans le cadre de profilés primaires doublés, pour réaliser le doublage des deux « profilés PK » ;
- pour solidariser les ailes des sabots de tête et de pieds aux éléments primaires verticaux ; dans ce cas, il faut interposer une rondelle en plastique entre sabot et profilé pour permettre le glissement sans nécessité de serrage du boulon à la clé dynamométrique.
- dans certains cas pour accrocher les talons des sabots de tête au support haut (charpente métallique ou autre).

Les dimensions couramment utilisées sont les suivantes :

M12 x 25 – filetage de diamètre 12 mm et de longueur 25 mm.

M12 x 25 avec stop-écrou et bague de calage pour fixations en tête sous structure métallique.

Eléments livrés par la société PROFIL DU FUTUR.

3.53 Rondelles nylon

Rondelles de 3 mm d'épaisseur – 40 mm de diamètre et comportant un percement de diamètre 13mm.

Nylon 6 (PA-6) – coefficient de friction à l'acier 0.3

La rondelle se met en tête de cloison, entre le sabot et le profilé PK.

3.54 Vis

3.541 Vis pour structure

Ces vis auto taraudeuses ont pour fonction de liaisonner entre eux tous les profils tels que :

- Fixation des profilés omégas sur structure primaire PK.
- Liaisonnement des pièces de contreventements entre elles et sur la structure primaire

.

Il s'agit de vis auto-perceuses diamètre 4,80 à 6,30 mm, de longueur variant de 13 à 25 mm (ou plus si nécessaire), tête Philips ou hexagonale en acier cémenté, électrozinguées ou bichromatées. La longueur des vis doit correspondre à la présence de 3 filets au moins ayant traversé l'assemblage :

- TH ordinaires P5 autoperceuses
- Vis TH 4.8x16 Sté Faynot
- Vis SN4.8 pour perçage ≤ 4mm ;
- Vis SN6.3 pour perçage > 4mm.

3.542 Vis pour parements

Les vis de la gamme KNAUF sont du type auto-perceuse protégées de la corrosion par phosphatation.

- vissage des plaques sur l'ossature : vis à tête trompette pointe clou (TTPC) :

TTPC 25 - TTPC 35 - TTPC 45 - TTPC 55 de longueurs respectives 25 ; 35 ; 45 et 55 mm ;

- vissage des plaques entre elles : vis à tête trompette pointe large TTPL, de longueur 38 mm.

3.6 Bande résiliente

Selon les prescriptions de l'acousticien, il sera peut-être nécessaire de mettre en place un résilient sous le sabot de pied. Dans ce cas, on utilisera un résilient de marque CDM, ou Sylomer ou équivalent dont les caractéristiques seront définies en fonction de la particularité du chantier.

3.7 Mastic acoustique

Mastic acrylate KNAUF, à élasticité permanente.

4. Destination des ouvrages et domaines d'emploi

4.1 Destination

Les cloisons KNAUF GH, DH et DH DOUBLE FUTUR sont destinées à la réalisation d'ouvrages de grande hauteur dans les locaux commerciaux et autres ERP ainsi que dans les locaux industriels, hors zones sismiques et dans les locaux de type EB⁺privatif et EB⁺collectif (cf. article 6 du Dossier technique).

Les cloisons KNAUF GH, DH et DH DOUBLE FUTUR sont non porteuses. Elles tolèrent sans désordre les contraintes résultant des déformations habituelles du gros-œuvre (flèches de plancher sous l'effet des charges d'exploitation).

Les hauteurs maximales d'emploi sont celles indiquées à l'article 3.2 du Dossier Technique et dans les tableaux annexés en fonction du type de cloison et de l'ossature prévue.

Le domaine d'emploi est restreint aux ouvrages pour lesquels l'article 3 de l'arrêté du 22 octobre 2010 ne requiert pas de dispositions parasismiques :

	Ouvrages de catégorie d'importance I	Ouvrages de catégorie d'importance II	Ouvrages de catégorie d'importance III	Ouvrages de catégorie d'importance IV
Zone 1	Visé	Visé	Visé	Visé
Zone 2	Visé	Visé	Non visé	Non Visé
Zone 3	Visé	Non visé	Non visé	Non visé
Zone 4	Visé	Non visé	Non visé	Non visé

4.2 Hauteurs limites

Les hauteurs limites d'emploi figurant dans les tableaux donnés en annexe sont valables pour des plaques conformes aux spécifications définies à l'article 3.2 en tenant compte des pressions de vent et de l'entraxe entre profilés PK. Dans certains cas, les plaques de la partie basse de la cloison peuvent être remplacées par des plaques Aquapanel Indoor. Il faudra utiliser les accessoires et finitions définis dans l'Avis Technique du procédé de cloison Aquapanel Indoor.

Les profilés sont vérifiés suivant les règles de calcul des éléments minces selon l'Eurocode - EC3, avec les hypothèses définies dans le référentiel des cloisons de grande hauteur.

Tableaux en annexe

5. Mise en œuvre

5.1 Préliminaires

5.11 Qualification des entreprises

Les applications du procédé concernent souvent des chantiers à dominante technique pouvant comporter des exigences de résistance au feu et de résistance mécanique. Il est donc nécessaire que les entreprises disposent d'une compétence et de moyens d'études techniques et de mise en œuvre d'un niveau plus élevé (qualification Qualibat 4133, technicité supérieure souhaitable ou équivalente) que pour des cloisons courantes.

5.12 Sécurité incendie

Pour les cloisons distributives KNAUF GH FUTUR, la justification en résistance au feu, se fera par le PV de synthèse qui couvre les diverses hauteurs, justifiées mécaniquement dans cet avis technique. Pour les cloisons séparatives KNAUF GH FUTUR, si une justification en résistance au feu est nécessaire, celle-ci ne pourra se faire qu'au travers d'un Avis de Chantier. Cet Avis doit être demandé le plus en amont possible pour tenir compte d'éventuelles dispositions constructives particulières.

5.2 Fixation de l'ossature

Les sabots de tête sont livrés avec des trous oblongs de :

- 80 mm pour des cloisons de hauteur ≤ 12.0 m
- 120 mm pour des cloisons de hauteur > 12.0 m, afin d'encaisser une flèche de la structure porteuse.

La fixation se fera en partie basse du trou oblong afin de laisser respectivement 60 mm et 100 mm de jeu pour la dilatation soit en cas d'incendie soit en cas de déformation du support.

5.21 Fixations des sabots

5.211 Fixations au gros œuvre en béton, en pied comme en tête

Les profils verticaux primaires « PK » sont fixés par l'intermédiaire de sabots. Ceux-ci sont liaisonnés au béton par l'intermédiaire de 3 goujons mécaniques. Dans le cas de performances acoustiques élevées, il peut être nécessaire de réaliser une désolidarisation entre les profils verticaux et leur support par les dispositions suivantes :

- en pied : deux bandes résilientes sont préalablement interposées – l'une entre le sabot et le support, l'autre, sur support métallique, entre sabot et écrou. Ces bandes, généralement en Sylomer, sont caractérisées en acoustique et dimensionnées en compression par le fournisseur (voir schéma X1)
- en tête : il est mis en place une bague de section en « Té » en Sylomer dont le corps cylindrique entoure la vis et dont la partie plate se situe entre le sabot supérieur et le profil vertical PK (voir schéma X2)

5.212 Fixation sous structure métallique ou bois (*fig. 20*)

Même dispositif que précédemment hormis la liaison du sabot de tête qui se fait par 3 boulons M 12 x 25 avec écrou et contre-écrou plus interposition d'une rondelle nylon. Dans le cas où l'élément support de la charpente est plus large que l'emprise de la cloison, un habillage complémentaire spécifique peut s'avérer nécessaire selon les exigences feu, acoustique, esthétique voir article 5.50

En l'absence de support continu, il est nécessaire de faire rapporter une structure complémentaire par le charpentier pour permettre la fixation du sabot de tête.

L'utilisation d'un rail U est admise sous réserve du dimensionnement préalable de celui-ci. Dans ce cas l'ajout de contreventement est obligatoire (article 5.22).

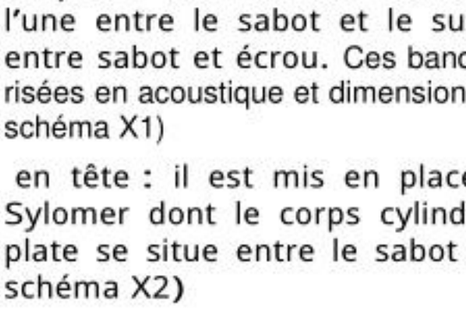
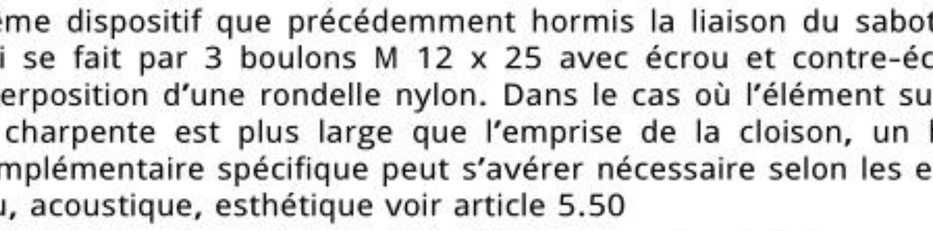


Fig.20
Fixation sous Structure Metallique ou Bois



5.22 Fixation des profilés verticaux « PK »

Ils sont fixés sur les sabots par 4 boulons en tête comme en pied

Cas des profils doublés :

- l'assemblage se fait par vis auto-taraudeuses du type SN4.8 ou SN6.3 à entraxe compris entre 0,60 et 0,80 m
- par boulons du type M 12 x 25 dont l'espacement est de 1,00 m – cet assemblage est réalisé en atelier par Profil du Futur.
- les profilés sont décalés de la hauteur d'un sabot + un jeu de façon à fixer l'un des profilés sur le sabot de tête et l'autre sur le sabot de pied. Le sabot de tête disposant de trous oblongs, il faudra veiller à mettre la fixation du profilé en partie basse de ces trous. La fixation se fera par 2 boulons M 12 x 25 avec écrou et contre-écrou en intercalant une bague nylon (livrée avec les boulons). Il est impératif de ne pas serrer l'écrou mais d'assurer simplement le contact et de le bloquer dans cette position avec le contre-écrou. Cette disposition complétée par la bague nylon éviteront le serrage de cette liaison et permettront aux trous oblongs de remplir leur rôle. (schéma X2)

Cas des profilés éclissés (de longueur supérieure à 15,00 m)

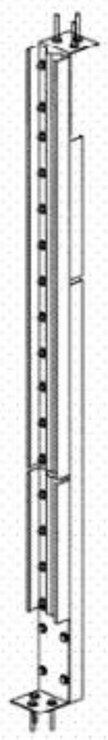
- profil simple : Prolongement par recouvrement : utilisation de 2 profils décalés *(fig. 21 et schémas en annexe)* : le décalage doit se faire avec un recouvrement de 1,50 m. Les profils sont liaisonnés avec au minimum 14 vis auto-taraudeuses SN 4.8 ou SN6.3 selon l'épaisseur d'assemblage. La position de l'éclissage ne doit pas être supérieur au ¼ supérieur de la hauteur totale de la cloison (prolongement en tête de montant uniquement – un seul éclissage par montant)

Fig. 21 Prolongement par recouvrement

- Profils doubles *(fig. 23 et schémas en annexe)* : les jonctions de profils sont décalées. Il n'est pas rajouté de profil complémentaire mais de part et d'autre de chaque jonction, l'assemblage se fera avec 14 vis auto-taraudeuses SN4.8 ou SN6.3 soit 56 pour un éclissage de ce type. La position de l'éclissage ne doit pas être supérieure au ¼ supérieur et au ¼ inférieur de la hauteur totale de la cloison (deux éclissages autorisés par montant – un en bas, l'autre en tête). (Dans le cas où un éclissage est nécessaire entre le ¼ supérieur et le ¼ inférieur, prévoir l'ajout d'un rail U adapté à la hauteur de la section du profilé PK à chaque aboutage – longueur 1500 mm, 15 vis par ailes et par côté de l'éclissage – maximum un éclissage de ce type par montant)

FIG.23

Eclissage du profil double



5.23 Fixation du contreventement (*fig. 24 – fig. 25)*

Le contreventement n'est nécessaire que dans le cas de cloison ayant au minimum un bord libre (cloison non solidarisée en extrémité).

Le contreventement sera disposé sur un seul entraxe de profils verticaux PK. Il est constitué d'une palée de stabilité régnant sur toute la hauteur de la cloison et est composé de croix de St André superposées sur la hauteur (chaque croix ayant une hauteur égale à l'entraxe des profilés). Ce contreventement est constitué de cornières 40*40.

Les cornières de contreventement sont fixées aux profils verticaux PK par l'intermédiaire de goussets. Ces éléments sont assemblés par vis auto taraudeuses, au nombre de 6 sur les profils PK. Les cornières de contreventement sont assemblées à ces goussets par le même nombre de vis auto taraudeuses, ceci à chacune de leurs extrémités.

FIG.24

Contreventement 3D

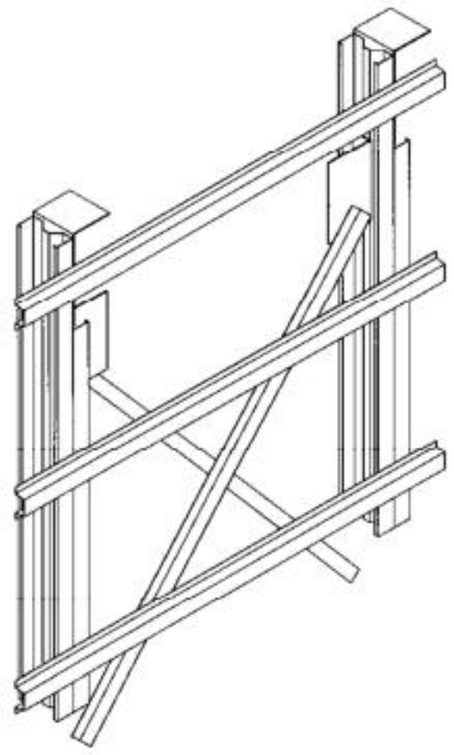
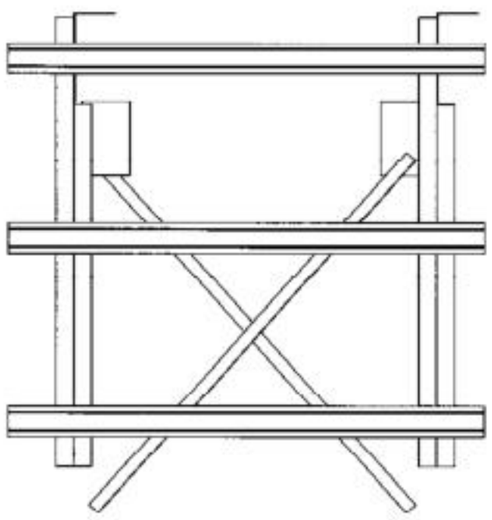


Fig.25

Contreventement Elevation



5.24 Dispositif anti – déversement *(fig. 26)*

Dans le cas de cloison type DH ou DH Double, la membrure libre des profils PK sera liaisonnée tous les 2,40m par l'intermédiaire de profilés omégas horizontaux.

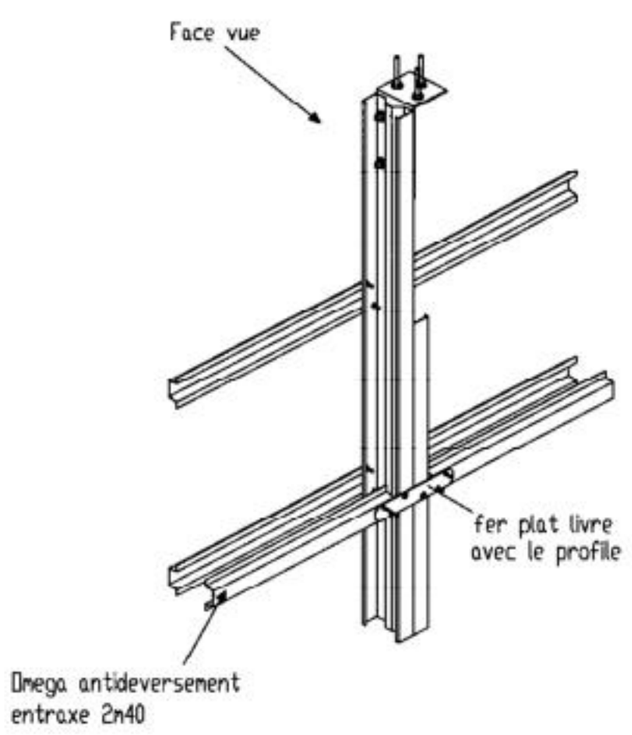
Les profils sont livrés munis d'un fer plat 300 x 100 x 2 mm.

L'oméga de déversement sera fixé de part et d'autre du ou des profils PK par 2 vis SN4.8 à chaque jonction.

Dans le cas de profil de structure encloisonné, l'oméga de déversement pourra se fixer sur celui-ci par l'intermédiaire d'une équerre.

Fig.26

Dispositif antidéversement pour DH et DH Double



5.25 Fixation des profilés secondaires omégas

Ils sont fixés sur chaque profilé de la structure primaire par 2 vis type SN4.8 ou SN6.3 ou TH ordinaire P5 autoperceuses.

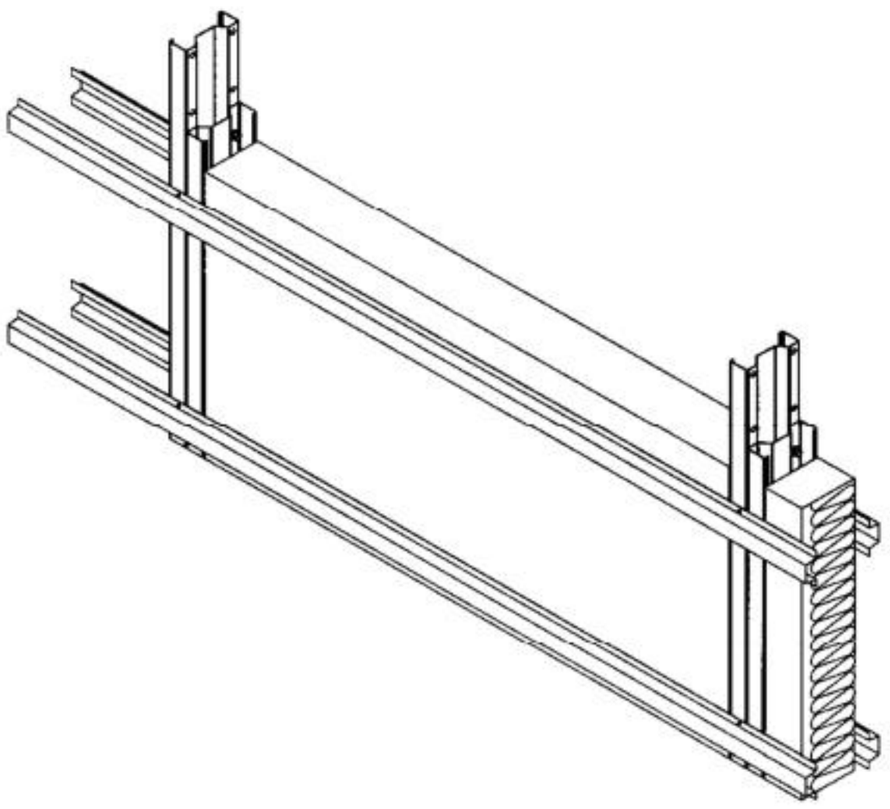
Dans le cas de profilés doubles, l'oméga sera fixé par une vis sur chaque profilé.

Entraxe des omégas :

- avec exigence feu : 0,60 m ;
- sans exigence feu : 0,60 m jusqu'à 1,80 m de hauteur, 1,00 m au-delà en dehors des zones de chocs.

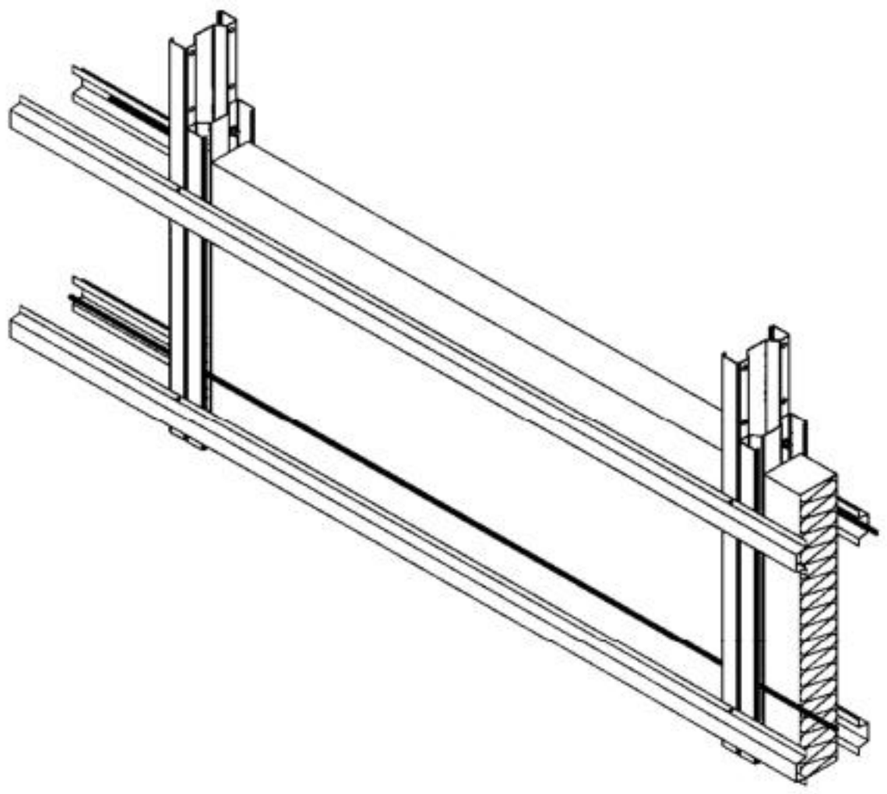
5.3 Pose de laine minérale *(fig. 26a)*

Pose conforme aux prescriptions de la norme NF DTU 25.41 (Indice de classement P72-203).

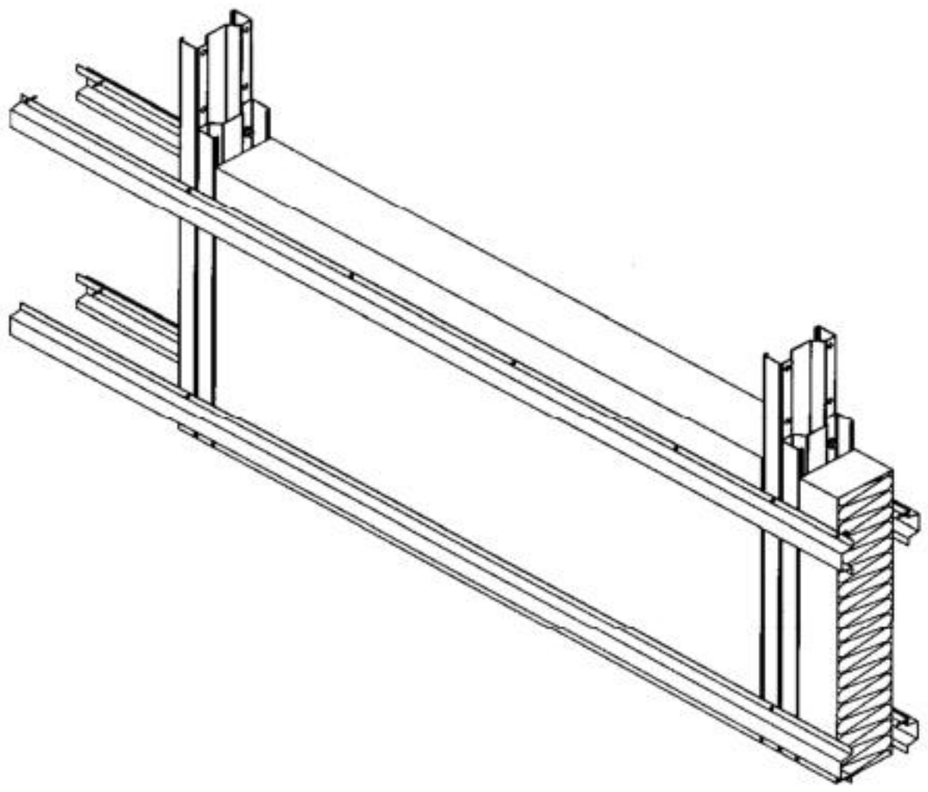


La cavité de la cloison est garnie en partie ou en totalité de panneaux ou de rouleaux de laine minérale en une ou plusieurs couches emboîtées entre les ossatures. L'isolant est maintenu :

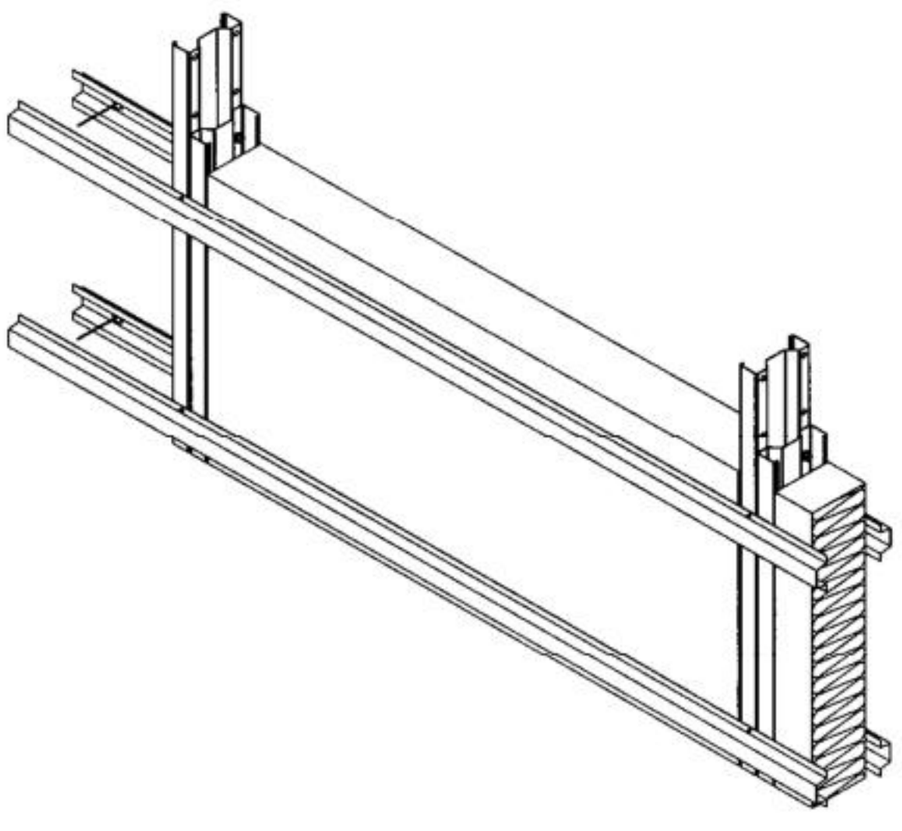
- par des fils tendus au travers de l'ossature primaire *(fig. 26e).*



- par accrochage sur des vis dépassant régulièrement des omégas *(fig. 26d).*



- par accrochage sur des vis longues traversant l'un des parements ;
- par des crochets auto-adhésifs collés au dos d'un des parements *(fig. 26b et 26c).*



5.4 Vissage des plaques

a) <u>Avec exigence feu</u> (fig. 27)

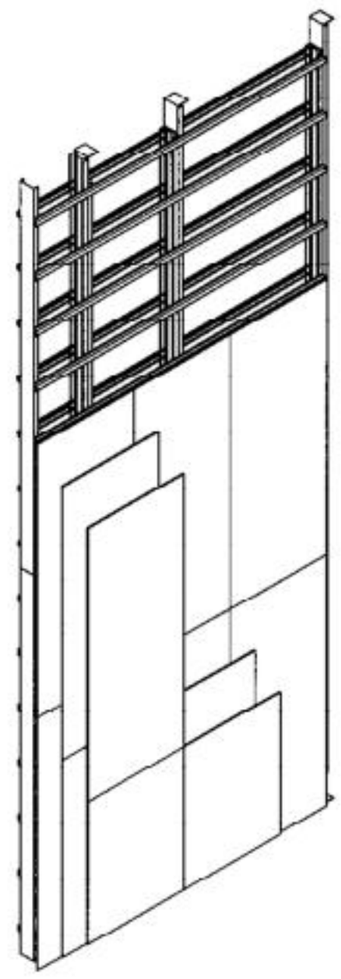
Les plaques seront disposées de manière à ce que les joints verticaux et horizontaux soient alternés entre les différentes couches d'un même parement : au moins 0.60 m sur la hauteur, au moins 0,30 m sur la largeur.

Le joint horizontal sera systématiquement supporté par un profilé oméga.

Nombre ou entraxe de fixations :

- 1ère plaque ou plaque intermédiaire : 600 mm soit 3 sur la largeur par vis TTPC 25 ou 35 selon nombre et épaisseur des plaques
- dernière plaque : 300 mm par vis TTPC soit 7 sur une largeur de 1.20

Fig.27
Fixation des Plaques Exigence Feu



b) <u>sans exigence feu</u>

Le joint horizontal de la 1ère plaque n'est pas nécessairement appuyé sur un profilé oméga. Cet appui est cependant nécessaire pour les autres peaux en veillant au décalage des joints entre peaux (0,60 m ou 1,00 m sur la hauteur – 0,30 m sur la largeur).

Nombre ou entraxe des fixations :

- 1ère plaque ou plaque intermédiaire : 600 mm soit 3 sur la largeur par vis TTPC 25 ou 35 selon nombre et épaisseur des plaques
- dernière plaque : 300 mm par vis TTPC soit 5 sur une largeur de 1,20

Dans les 2 cas, les plaques s'arrêteront à 10cm environ du support en tête de cloison.

5.5 Traitement des points singuliers

5.51 Habillage en tête de cloison

Un habillage en tête de cloison peut s'avérer nécessaire pour masquer le jeu entre plaques et toiture permettant d'encaisser la flèche de la structure porteuse.

L'habillage est réalisé par des bandes de plâtre de 150 mm de largeur, fixées sur une cornière à aile de 50 mm fixée dans le support par des TRPF. Les bandes seront découpées dans la largeur des plaques (longueur de 1.20 m) pour supporter sans difficulté la déformation éventuelle du support.

- habillage esthétique : bande de plaque de plâtre KS13
- habillage avec exigence feu : il faut consulter le PV Feu et respecter les dispositions de mise en œuvre.

5.52 Respect des performances acoustiques (si exigées)

La mise en œuvre de la cloison KNAUF GH ou DH DOUBLE FUTUR doit être réalisée dans un environnement homogène du point de vue acoustique afin d'éviter une dégradation des performances intrinsèques de la paroi par le fait de transmissions latérales ou parasites.

5.53 Raccordement avec un plafond :

Pour éviter les transmissions latérales il est indispensable d'interrompre les plafonds KNAUF METAL ou plafond suspendu et d'effectuer la fixation des rails et/ou cornières en partie haute directement sur la structure.

5.54 Présence de chapes flottantes

Lorsque des chapes flottantes sont prévues, celles-ci doivent être réalisées après le montage des cloisons. Toutes dispositions doivent être prises pour assurer une désolidarisation des chapes par rapport aux cloisons.

5.55 Raccordement aux parois verticales

La cloison KNAUF GH Futur doit être systématiquement raccordée au gros œuvre. Pour le démarrage, il sera mis en place verticalement au gros-œuvre soit un rail de la largeur du profilé primaire soit une cornière (cas des DH) servant d'appui aux profilés omégas.

Dans le cas de doublage de parois, celui-ci doit être interrompu et ce quelle que soit sa nature

5.56 Etanchéité à l'air

Le traitement des joints sur la dernière plaque de chaque parement en périphérie et entre plaques selon la technique et avec les produits distribués par la Société KNAUF visés à l'article 3.3, contribue à l'étanchéité à l'air du système.

En partie basse, un espace de l'ordre de 5 mm est aménagé lors du montage entre les plaques de plâtre et le sol. Un mastic plastique appliqué entre la dernière plaque de chaque parement et le sol dépoussiéré viendra compléter l'étanchéité à l'air.

5.57 Cas des locaux classés EB$^+$ Privatifs

La protection en pied de cloison de locaux classés EB$^+$ Privatifs doit être réalisé conformément aux dispositions définies dans la norme NF DTU 25.41 (Indice de classement P72-203).

5.58 Ouvertures

Ce traitement est fonction de la position de l'ouverture. Deux cas de figures se présentent :

- ponctuelles, inférieures ou égales à 1,5 fois l'entraxe de l'ossature primaire : les profilés de part et d'autre de l'ouverture sont doublés – y compris les solutions à profilés doubles
- ponctuelles, supérieures à 1,5 fois l'entraxe de l'ossature primaire ou ouvertures filantes : une note de calcul complémentaire est nécessaire.

Remarque : dans ces deux cas, la trame des profilés primaires est à respecter aussi bien en imposte qu'en allège pour la bonne fixation de l'ossature secondaire.

5.581 Ouverture inférieure à un entraxe de profilés primaires ou coupant un profilé primaire *(fig. 28 – fig. 29)*

Dans ce cas, il est nécessaire :

- de mettre en place un linteau composé de deux profilés PK B200 150 et de l'accrocher à la structure primaire par l'intermédiaire de goussets
- suivant les charges à reprendre, d'ajouter des éléments complémentaires de type U calculés par le Bureau d'Etude de l'ossature.
- de mettre en place des profilés de capotage pour habiller les tableaux

Fig.28

Petites Ouvertures

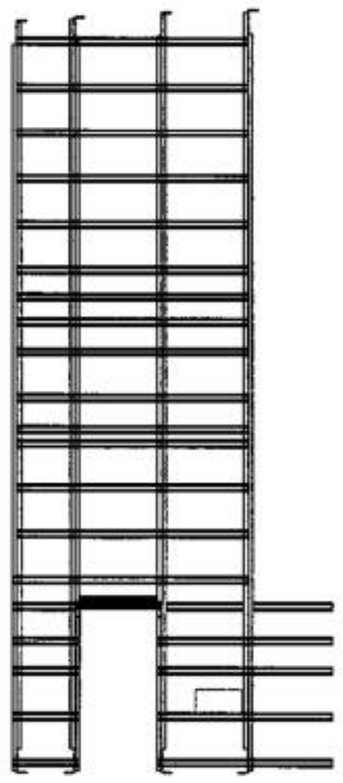
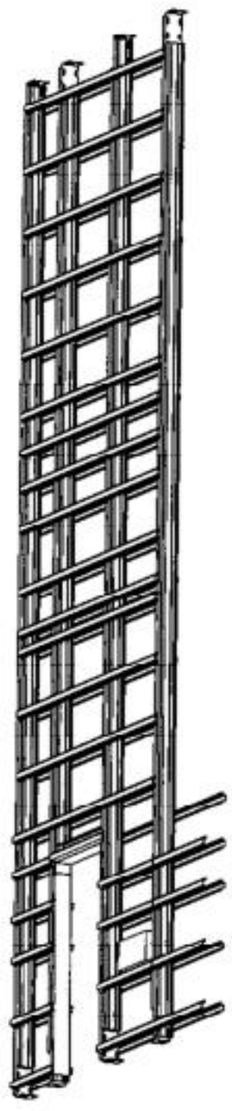


Fig.29

Vue 3D Ouverture Petite Dimension



5.582 Ouverture supérieure à un entraxe de profil primaire

Mêmes dispositifs que ceux définis à l'article 5.581 sauf que les profilés de linteau ainsi que tous les éléments rapportés (hors habillage de tableaux) devront être justifiés par une note de calcul du Bureau d'Etude de l'ossature.

Quelles que soient les dimensions de l'ouverture, tous les éléments rapportés seront assemblés à la structure par vis auto taraudeuses.

5.583 Huisseries

Les huisseries sont posées à l'avancement.

Dans le cas de portes et blocs-portes coupe-feu ou pare-flammes, la liaison de l'huisserie à la cloison sera réalisée selon la norme NF DTU n° 36.1 (indice de classement NF P23-201) et le procès-verbal d'essais de l'élément.

5.584 Conduits-canalisations

Les conduits électriques et les canalisations de plomberie peuvent être incorporés soit entre les ossatures, soit dans les lumières des montants. Afin d'éviter tout risque de vibration et de corrosion (cuivre/acier galvanisé) il est nécessaire de disposer de fourreaux isolants à la traversée des montants afin de supprimer à titre permanent le risque de contact métal sur métal.

Les boîtiers électriques ne seront jamais placés en vis à vis mais décalés d'au moins 50 cm.

5.585 Fixations

Les fixations d'objets légers (poids inférieurs à 30 kg) ou d'objets lourds sont réalisés conformément aux prescriptions de la norme NF DTU 25-41 "OUVRAGES EN PLAQUES DE PLATRE" (Indice de classement P72-203).

5.586 Réception de l'ouvrage

Planéité locale et générale - aplomb.

Les critères auxquels doivent répondre les ouvrages sont ceux définis aux paragraphes 3.621, 3.622 et 3.623 dans la norme NF DTU 25.41 (Indice de classement P72-203).

6. Cas particulier des locaux EB+ privatifs et collectifs

6.1 Cas du local EB

Il convient de se reporter à la norme NF DTU 25.41 (Indice de classement P72-203).

6.2 Cas du local EB+ privatif

Il convient de se reporter à l'Avis Technique 9/04-783*01Add.

6.3 Utilisation en local EB+ collectif

Il convient de se reporter à l'Avis Technique 9/04-783.

B Résultats expérimentaux

1. Classements de réaction au feu

Toutes les plaques Knauf classées A2 s1 d0 selon décision CWFT

2. Essais sur cloison KM-GH

Différents essais de flexion (pression et dépression) ont été réalisés sur les cloisons Knauf KM-GH et ont fait l'objet des rapports CSTB EEM 01 083 et EEM 02 035.

Essais internes KNAUF Dossier 1962 comportement en flexion sur profilés doubles et éclissés du 31 janvier 2013.

3. Résistance au feu

Il convient de se reporter aux Procès Verbaux d'essais pour ce qui concerne la définition et le descriptif des montages des cloisons.

L'appréciation de laboratoire PV 11-A-642 valide les performances au feu d'une gamme de cloisons de hauteur comprise entre 4,00 m et 16.65 m avec les parements suivants :

EI 30 : 2KS13 par parement

EI 60 : 1KS13 + 1KF13 par parement

EI 90 : 1KS13 + 1KHD18 ou 2KF13 par parement

EI 120 : 1KF13 + 1KHD18 ou 2KHD18 par parement

Cloisons distributives :

L'appréciation de laboratoire PV 11-A-643 valide les performances au feu d'une gamme de cloisons de hauteur comprise entre 5,05 m et 16.10 m avec les parements suivants :

EI 30 : 2KS13 par parement

EI 60 : 1KS13 + 1KF13 par parement

EI 90 : 1KS13 + 1KHD18 ou 2KF13 par parement

EI 120 : 1KF13 + 1KHD18 ou 2KHD18 par parement

Sur la base de cet essai et d'essais de maquettes complémentaires, un Avis de Chantier pourra être délivré au cas par cas en fonction de l'exigence et des caractéristiques de la cloison retenue.

C. Références

Les cloisons GH Futur ont déjà fait l'objet de plusieurs dizaines de milliers de m² de réalisations.

Hauteur limite - Abaque KNAUF GH FUTUR

Vent (daN/m²) :	**10**
Critère de flèche :	1/240e

				entraxe poteaux (m)									
				1.2		**1.5**		**1.8**		**2.1**		**2.4**	
Profil	**Montant**	**Inertie eff.** [cm4]	**pp** [daN/ml]	**Hmax** [m]	***f0*** *[Hz]*	**Hmax** [m]	***f0*** *[Hz]*	**Hmax** [m]	***f0*** *[Hz]*	**Hmax** [m]	***f0*** *[Hz]*	**Hmax** [m]	***f0*** *[Hz]*
B120150	Simple	76.55	3.07	7.40	*2.09*	6.95	*2.11*	6.60	*2.36*	6.30	*2.20*	6.10	*2.20*
	Double	153.10	6.14	8.75	*2.04*	8.30	*2.04*	7.95	*2.21*	7.65	*2.06*	7.40	*2.07*
B140150	Simple	110.13	3.34	8.30	*1.98*	7.80	*2.01*	7.45	*2.22*	7.10	*2.07*	6.85	*2.09*
	Double	220.26	6.68	9.80	*1.94*	9.30	*1.94*	8.95	*2.09*	8.60	*1.95*	8.30	*1.97*
A140150	Simple	127.35	3.69	8.70	*1.93*	8.20	*1.95*	7.80	*2.17*	7.45	*2.02*	7.20	*2.03*
	Double	254.69	7.38	10.20	*1.91*	9.70	*1.90*	9.30	*2.04*	9.00	*1.91*	8.70	*1.92*
B170150	Simple	175.17	3.69	9.60	*1.86*	9.05	*1.87*	8.65	*2.07*	8.25	*1.93*	7.95	*1.95*
	Double	350.34	7.38	11.30	*1.83*	10.75	*1.82*	10.35	*1.96*	9.95	*1.83*	9.60	*1.85*
A170150	Simple	192.45	4.04	9.95	*1.81*	9.40	*1.81*	8.95	*1.99*	8.60	*1.86*	8.25	*1.89*
	Double	384.90	8.08	11.65	*1.79*	11.10	*1.78*	10.70	*1.91*	10.30	*1.78*	9.95	*1.80*
B200150	Simple	259.49	4.04	10.90	*1.75*	10.30	*1.75*	9.80	*1.94*	9.40	*1.80*	9.05	*1.83*
	Double	518.98	8.08	12.75	*1.73*	12.15	*1.72*	11.65	*1.86*	11.25	*1.74*	10.90	*1.74*
A200150	Simple	294.54	4.37	11.30	*1.73*	10.70	*1.73*	10.20	*1.89*	9.80	*1.76*	9.40	*1.80*
	Double	589.08	8.74	13.20	*1.71*	12.60	*1.70*	12.10	*1.82*	11.70	*1.70*	11.30	*1.72*
A200200	Simple	402.00	5.83	12.15	*1.72*	11.55	*1.71*	11.00	*1.87*	10.60	*1.75*	10.25	*1.76*
	Double	804.00	11.66	13.95	*1.74*	13.40	*1.71*	12.90	*1.82*	12.50	*1.71*	12.15	*1.71*
A230150	Simple	397.15	4.73	12.50	*1.63*	11.85	*1.63*	11.30	*1.81*	10.80	*1.68*	10.45	*1.69*
	Double	794.30	9.46	14.50	*1.63*	13.90	*1.61*	13.35	*1.73*	12.90	*1.62*	12.50	*1.63*
A260150	Simple	534.98	5.08	13.65	*1.58*	12.95	*1.58*	12.35	*1.74*	11.85	*1.62*	11.45	*1.63*
	Double	1069.96	10.16	15.80	*1.59*	15.15	*1.56*	14.60	*1.67*	14.10	*1.57*	13.65	*1.58*
C260150	Simple	665.13	6.08	14.50	*1.55*	13.75	*1.55*	13.15	*1.69*	12.65	*1.57*	12.20	*1.59*
	Double	1330.26	12.16	16.55	*1.58*	15.95	*1.55*	15.40	*1.65*	14.90	*1.54*	14.50	*1.54*
C300150	Simple	974.16	6.55	16.20	*1.49*	15.40	*1.49*	14.75	*1.61*	14.20	*1.51*	13.70	*1.52*
	Double	1948.32	13.10	18.45	*1.53*	17.75	*1.50*	17.20	*1.59*	16.65	*1.49*	16.20	*1.49*
C350200	Simple	1902.10	9.52	19.20	*1.44*	18.40	*1.42*	17.70	*1.52*	17.10	*1.42*	16.55	*1.43*
	Double	3804.20	19.04	21.45	*1.50*	20.80	*1.46*	20.20	*1.52*	19.70	*1.44*	19.20	*1.43*

Hauteur limite - Abaque KNAUF GH FUTUR

Vent (daN/m²) :	**15**
Critère de flèche :	1/240e

				entraxe poteaux (m)									
				1.2		**1.5**		**1.8**		**2.1**		**2.4**	
Profil	**Montant**	**Inertie eff.** [cm4]	**pp** [daN/ml]	**Hmax** [m]	***f0*** *[Hz]*	**Hmax** [m]	***f0*** *[Hz]*	**Hmax** [m]	***f0*** *[Hz]*	**Hmax** [m]	***f0*** *[Hz]*	**Hmax** [m]	***f0*** *[Hz]*
B120150	Simple	76.55	3.07	6.60	*2.62*	6.20	*2.65*	5.85	*2.74*	5.60	*2.78*	5.35	*2.86*
	Double	153.10	6.14	7.95	*2.47*	7.50	*2.49*	7.15	*2.53*	6.85	*2.57*	6.60	*2.61*
B140150	Simple	110.13	3.34	7.45	*2.46*	6.95	*2.53*	6.60	*2.57*	6.30	*2.63*	6.05	*2.68*
	Double	220.26	6.68	8.95	*2.32*	8.45	*2.35*	8.05	*2.39*	7.70	*2.43*	7.45	*2.45*
A140150	Simple	127.35	3.69	7.80	*2.41*	7.30	*2.45*	6.95	*2.49*	6.60	*2.57*	6.35	*2.61*
	Double	254.69	7.38	9.30	*2.30*	8.80	*2.31*	8.40	*2.34*	8.10	*2.36*	7.80	*2.39*
B170150	Simple	175.17	3.69	8.65	*2.29*	8.10	*2.34*	7.70	*2.38*	7.35	*2.43*	7.05	*2.48*
	Double	350.34	7.38	10.35	*2.18*	9.80	*2.19*	9.35	*2.22*	8.95	*2.26*	8.65	*2.28*
A170150	Simple	192.45	4.04	8.95	*2.24*	8.40	*2.27*	8.00	*2.30*	7.65	*2.35*	7.35	*2.39*
	Double	384.90	8.08	10.70	*2.12*	10.10	*2.14*	9.65	*2.17*	9.30	*2.19*	8.95	*2.22*
B200150	Simple	259.49	4.04	9.80	*2.17*	9.20	*2.20*	8.75	*2.24*	8.35	*2.29*	8.00	*2.34*
	Double	518.98	8.08	11.65	*2.08*	11.05	*2.08*	10.55	*2.11*	10.15	*2.13*	9.80	*2.15*
A200150	Simple	294.54	4.37	10.20	*2.12*	9.60	*2.15*	9.10	*2.20*	8.70	*2.24*	8.40	*2.26*
	Double	589.08	8.74	12.10	*2.04*	11.50	*2.04*	11.00	*2.06*	10.55	*2.09*	10.20	*2.11*
A200200	Simple	402.00	5.83	11.00	*2.10*	10.40	*2.11*	9.90	*2.15*	9.50	*2.17*	9.15	*2.20*
	Double	804.00	11.66	12.90	*2.03*	12.30	*2.03*	11.80	*2.05*	11.40	*2.06*	11.00	*2.09*
A230150	Simple	397.15	4.73	11.30	*2.00*	10.60	*2.04*	10.10	*2.07*	9.65	*2.11*	9.30	*2.13*
	Double	794.30	9.46	13.35	*1.93*	12.70	*1.93*	12.15	*1.95*	11.70	*1.97*	11.30	*1.99*
A260150	Simple	534.98	5.08	12.35	*1.94*	11.65	*1.95*	11.10	*1.98*	10.60	*2.02*	10.20	*2.05*
	Double	1069.96	10.16	14.60	*1.86*	13.90	*1.86*	13.30	*1.88*	12.80	*1.90*	12.35	*1.93*
C260150	Simple	665.13	6.08	13.15	*1.88*	12.45	*1.89*	11.85	*1.92*	11.35	*1.95*	10.90	*1.99*
	Double	1330.26	12.16	15.40	*1.83*	14.70	*1.82*	14.10	*1.84*	13.60	*1.85*	13.15	*1.87*
C300150	Simple	974.16	6.55	14.75	*1.80*	13.95	*1.81*	13.30	*1.84*	12.75	*1.87*	12.25	*1.91*
	Double	1948.32	13.10	17.20	*1.76*	16.40	*1.76*	15.80	*1.76*	15.25	*1.77*	14.75	*1.79*
C350200	Simple	1902.10	9.52	17.70	*1.70*	16.85	*1.69*	16.10	*1.72*	15.50	*1.73*	14.95	*1.76*
	Double	3804.20	19.04	20.20	*1.69*	19.45	*1.67*	18.80	*1.67*	18.20	*1.68*	17.70	*1.69*

Hauteur limite - Abaque KNAUF GH FUTUR

Vent (daN/m²) :	**20**
Critère de flèche :	1/240e

				entraxe poteaux (m)									
				1.2		**1.5**		**1.8**		**2.1**		**2.4**	
Profil	**Montant**	**Inertie eff.** [cm4]	**pp** [daN/ml]	**Hmax** [m]	***f0*** *[Hz]*	**Hmax** [m]	***f0*** *[Hz]*	**Hmax** [m]	***f0*** *[Hz]*	**Hmax** [m]	***f0*** *[Hz]*	**Hmax** [m]	***f0*** *[Hz]*
B120150	Simple	76.55	3.07	6.10	*3.07*	5.70	*3.14*	5.35	*3.27*	5.10	*3.35*	4.90	*3.41*
	Double	153.10	6.14	7.40	*2.85*	6.95	*2.90*	6.60	*2.97*	6.30	*3.04*	6.10	*3.05*
B140150	Simple	110.13	3.34	6.85	*2.91*	6.40	*2.98*	6.05	*3.06*	5.80	*3.10*	5.55	*3.18*
	Double	220.26	6.68	8.30	*2.70*	7.80	*2.75*	7.45	*2.79*	7.10	*2.86*	6.85	*2.90*
A140150	Simple	127.35	3.69	7.20	*2.82*	6.70	*2.91*	6.35	*2.98*	6.05	*3.06*	5.80	*3.12*
	Double	254.69	7.38	8.70	*2.63*	8.20	*2.66*	7.80	*2.72*	7.45	*2.78*	7.20	*2.81*
B170150	Simple	175.17	3.69	7.95	*2.72*	7.45	*2.76*	7.05	*2.84*	6.75	*2.88*	6.45	*2.96*
	Double	350.34	7.38	9.60	*2.53*	9.05	*2.56*	8.65	*2.59*	8.25	*2.66*	7.95	*2.70*
A170150	Simple	192.45	4.04	8.25	*2.63*	7.75	*2.67*	7.35	*2.73*	7.00	*2.80*	6.70	*2.87*
	Double	384.90	8.08	9.95	*2.45*	9.40	*2.48*	8.95	*2.53*	8.60	*2.56*	8.25	*2.62*
B200150	Simple	259.49	4.04	9.05	*2.54*	8.45	*2.61*	8.00	*2.68*	7.65	*2.72*	7.35	*2.77*
	Double	518.98	8.08	10.90	*2.37*	10.30	*2.39*	9.80	*2.45*	9.40	*2.49*	9.05	*2.53*
A200150	Simple	294.54	4.37	9.40	*2.50*	8.85	*2.52*	8.40	*2.58*	8.00	*2.65*	7.70	*2.69*
	Double	589.08	8.74	11.30	*2.33*	10.70	*2.35*	10.20	*2.39*	9.80	*2.43*	9.40	*2.49*
A200200	Simple	402.00	5.83	10.25	*2.42*	9.60	*2.47*	9.15	*2.51*	8.75	*2.56*	8.40	*2.61*
	Double	804.00	11.66	12.15	*2.29*	11.55	*2.30*	11.00	*2.36*	10.60	*2.38*	10.25	*2.40*
A230150	Simple	397.15	4.73	10.45	*2.34*	9.80	*2.38*	9.30	*2.44*	8.85	*2.51*	8.50	*2.55*
	Double	794.30	9.46	12.50	*2.20*	11.85	*2.21*	11.30	*2.25*	10.80	*2.31*	10.45	*2.33*
A260150	Simple	534.98	5.08	11.45	*2.25*	10.75	*2.29*	10.20	*2.34*	9.75	*2.39*	9.35	*2.44*
	Double	1069.96	10.16	13.65	*2.12*	12.95	*2.14*	12.35	*2.18*	11.85	*2.22*	11.45	*2.24*
C260150	Simple	665.13	6.08	12.20	*2.19*	11.50	*2.21*	10.90	*2.27*	10.45	*2.31*	10.05	*2.35*
	Double	1330.26	12.16	14.50	*2.06*	13.75	*2.08*	13.15	*2.11*	12.65	*2.14*	12.20	*2.18*
C300150	Simple	974.16	6.55	13.70	*2.09*	12.90	*2.12*	12.25	*2.17*	11.75	*2.20*	11.30	*2.24*
	Double	1948.32	13.10	16.20	*1.98*	15.40	*1.99*	14.75	*2.02*	14.20	*2.05*	13.70	*2.08*
C350200	Simple	1902.10	9.52	16.55	*1.94*	15.70	*1.95*	14.95	*1.99*	14.35	*2.02*	13.85	*2.05*
	Double	3804.20	19.04	19.20	*1.87*	18.40	*1.87*	17.70	*1.89*	17.10	*1.91*	16.55	*1.93*

Hauteur limite - Abaque KNAUF GH FUTUR

Vent (daN/m²) :	**40**
Critère de flèche :	1/240e

				entraxe poteaux (m)									
				1.2		**1.5**		**1.8**		**2.1**		**2.4**	
Profil	**Montant**	**Inertie eff.** [cm4]	**pp** [daN/ml]	**Hmax** [m]	***f0*** *[Hz]*	**Hmax** [m]	***f0*** *[Hz]*	**Hmax** [m]	***f0*** *[Hz]*	**Hmax** [m]	***f0*** *[Hz]*	**Hmax** [m]	***f0*** *[Hz]*
B120150	Simple	76.55	3.07	4.90	*4.76*	4.60	*4.82*	4.30	*5.07*	4.10	*5.18*	3.95	*5.24*
	Double	153.10	6.14	6.10	*4.20*	5.70	*4.32*	5.35	*4.52*	5.10	*4.64*	4.90	*4.73*
B140150	Simple	110.13	3.34	5.55	*4.44*	5.15	*4.60*	4.85	*4.77*	4.65	*4.83*	4.45	*4.95*
	Double	220.26	6.68	6.85	*3.97*	6.40	*4.09*	6.05	*4.22*	5.80	*4.29*	5.55	*4.41*
A140150	Simple	127.35	3.69	5.80	*4.35*	5.45	*4.40*	5.15	*4.53*	4.90	*4.66*	4.65	*4.86*
	Double	254.69	7.38	7.20	*3.83*	6.70	*3.99*	6.35	*4.10*	6.05	*4.22*	5.80	*4.33*
B170150	Simple	175.17	3.69	6.45	*4.13*	6.00	*4.26*	5.70	*4.34*	5.40	*4.50*	5.20	*4.56*
	Double	350.34	7.38	7.95	*3.69*	7.45	*3.78*	7.05	*3.90*	6.75	*3.98*	6.45	*4.10*
A170150	Simple	192.45	4.04	6.70	*3.99*	6.25	*4.10*	5.90	*4.24*	5.65	*4.30*	5.40	*4.42*
	Double	384.90	8.08	8.25	*3.56*	7.75	*3.64*	7.35	*3.75*	7.00	*3.86*	6.70	*3.97*
B200150	Simple	259.49	4.04	7.35	*3.85*	6.85	*3.97*	6.45	*4.12*	6.15	*4.21*	5.90	*4.30*
	Double	518.98	8.08	9.05	*3.44*	8.45	*3.56*	8.00	*3.67*	7.65	*3.75*	7.35	*3.83*
A200150	Simple	294.54	4.37	7.70	*3.73*	7.15	*3.87*	6.75	*3.99*	6.45	*4.07*	6.20	*4.14*
	Double	589.08	8.74	9.40	*3.37*	8.85	*3.44*	8.40	*3.53*	8.00	*3.64*	7.70	*3.70*
A200200	Simple	402.00	5.83	8.40	*3.60*	7.85	*3.70*	7.40	*3.84*	7.05	*3.95*	6.80	*3.99*
	Double	804.00	11.66	10.25	*3.22*	9.60	*3.33*	9.15	*3.41*	8.75	*3.49*	8.40	*3.58*
A230150	Simple	397.15	4.73	8.50	*3.54*	7.95	*3.62*	7.50	*3.75*	7.15	*3.84*	6.85	*3.93*
	Double	794.30	9.46	10.45	*3.15*	9.80	*3.24*	9.30	*3.33*	8.85	*3.44*	8.50	*3.52*
A260150	Simple	534.98	5.08	9.35	*3.38*	8.75	*3.46*	8.25	*3.58*	7.85	*3.69*	7.55	*3.75*
	Double	1069.96	10.16	11.45	*3.02*	10.75	*3.10*	10.20	*3.19*	9.75	*3.27*	9.35	*3.36*
C260150	Simple	665.13	6.08	10.05	*3.22*	9.40	*3.31*	8.90	*3.41*	8.45	*3.53*	8.10	*3.61*
	Double	1330.26	12.16	12.20	*2.91*	11.50	*2.97*	10.90	*3.08*	10.45	*3.14*	10.05	*3.21*
C300150	Simple	974.16	6.55	11.30	*3.07*	10.55	*3.17*	10.00	*3.26*	9.55	*3.33*	9.15	*3.42*
	Double	1948.32	13.10	13.70	*2.77*	12.90	*2.84*	12.25	*2.93*	11.75	*2.99*	11.30	*3.05*
C350200	Simple	1902.10	9.52	13.85	*2.77*	13.00	*2.84*	12.30	*2.94*	11.75	*3.02*	11.30	*3.08*
	Double	3804.20	19.04	16.55	*2.51*	15.70	*2.56*	14.95	*2.64*	14.35	*2.71*	13.85	*2.76*

Hauteur limite - Abaque KNAUF GH FUTUR

Vent (daN/m²) :	**60**
Critère de flèche :	1/240e

				entraxe poteaux (m)									
				1.2		**1.5**		**1.8**		**2.1**		**2.4**	
Profil	**Montant**	**Inertie eff.** [cm4]	**pp** [daN/ml]	**Hmax** [m]	***f0*** *[Hz]*	**Hmax** [m]	***f0*** *[Hz]*	**Hmax** [m]	***f0*** *[Hz]*	**Hmax** [m]	***f0*** *[Hz]*	**Hmax** [m]	***f0*** *[Hz]*
B120150	Simple	76.55	3.07	4.30	*6.18*	4.00	*6.37*	3.80	*6.49*	3.60	*6.72*	3.45	*6.87*
	Double	153.10	6.14	5.35	*5.46*	5.00	*5.61*	4.75	*5.74*	4.50	*5.96*	4.30	*6.15*
B140150	Simple	110.13	3.34	4.85	*5.81*	4.55	*5.89*	4.25	*6.21*	4.05	*6.36*	3.90	*6.44*
	Double	220.26	6.68	6.05	*5.09*	5.65	*5.25*	5.35	*5.40*	5.10	*5.55*	4.85	*5.78*
A140150	Simple	127.35	3.69	5.15	*5.52*	4.75	*5.80*	4.50	*5.94*	4.30	*6.05*	4.10	*6.25*
	Double	254.69	7.38	6.35	*4.93*	5.95	*5.06*	5.60	*5.28*	5.35	*5.40*	5.15	*5.49*
B170150	Simple	175.17	3.69	5.70	*5.28*	5.30	*5.46*	5.00	*5.64*	4.75	*5.82*	4.55	*5.95*
	Double	350.34	7.38	7.05	*4.69*	6.60	*4.82*	6.20	*5.05*	5.95	*5.12*	5.70	*5.25*
A170150	Simple	192.45	4.04	5.90	*5.15*	5.50	*5.30*	5.20	*5.45*	4.95	*5.60*	4.75	*5.72*
	Double	384.90	8.08	7.35	*4.49*	6.85	*4.66*	6.50	*4.79*	6.20	*4.92*	5.90	*5.12*
B200150	Simple	259.49	4.04	6.45	*5.00*	6.05	*5.09*	5.70	*5.27*	5.40	*5.47*	5.20	*5.54*
	Double	518.98	8.08	8.00	*4.40*	7.50	*4.52*	7.10	*4.66*	6.75	*4.82*	6.45	*4.97*
A200150	Simple	294.54	4.37	6.75	*4.85*	6.30	*4.98*	5.95	*5.14*	5.65	*5.31*	5.40	*5.46*
	Double	589.08	8.74	8.40	*4.22*	7.85	*4.37*	7.40	*4.55*	7.05	*4.69*	6.75	*4.82*
A200200	Simple	402.00	5.83	7.40	*4.64*	6.90	*4.79*	6.55	*4.90*	6.20	*5.10*	5.95	*5.21*
	Double	804.00	11.66	9.15	*4.04*	8.55	*4.20*	8.10	*4.35*	7.75	*4.45*	7.40	*4.61*
A230150	Simple	397.15	4.73	7.50	*4.54*	7.00	*4.67*	6.60	*4.84*	6.30	*4.95*	6.00	*5.12*
	Double	794.30	9.46	9.30	*3.97*	8.70	*4.10*	8.20	*4.28*	7.85	*4.37*	7.50	*4.52*
A260150	Simple	534.98	5.08	8.25	*4.34*	7.70	*4.47*	7.25	*4.64*	6.90	*4.77*	6.65	*4.83*
	Double	1069.96	10.16	10.20	*3.81*	9.55	*3.93*	9.05	*4.06*	8.60	*4.21*	8.25	*4.31*
C260150	Simple	665.13	6.08	8.90	*4.11*	8.30	*4.25*	7.85	*4.38*	7.45	*4.54*	7.15	*4.63*
	Double	1330.26	12.16	10.90	*3.64*	10.25	*3.74*	9.70	*3.88*	9.25	*4.01*	8.90	*4.09*
C300150	Simple	974.16	6.55	10.00	*3.92*	9.35	*4.03*	8.80	*4.20*	8.40	*4.31*	8.05	*4.41*
	Double	1948.32	13.10	12.25	*3.46*	11.50	*3.57*	10.90	*3.70*	10.40	*3.81*	10.00	*3.90*
C350200	Simple	1902.10	9.52	12.30	*3.51*	11.50	*3.63*	10.90	*3.75*	10.40	*3.85*	9.95	*3.97*
	Double	3804.20	19.04	14.95	*3.08*	14.10	*3.18*	13.40	*3.29*	12.80	*3.40*	12.30	*3.49*

Hauteur limite - Abaque KNAUF DH FUTUR

Vent (daN/m²) :	**10**
Charge (daN/m²)	**20**
Critère de flèche :	1/240e

				entraxe poteaux (m)									
				1.2		**1.5**		**1.8**		**2.1**		**2.4**	
Profil	**Montant**	**Inertie eff.** [cm4]	**pp** [daN/ml]	**Hmax** [m]	***f0*** *[Hz]*	**Hmax** [m]	***f0*** *[Hz]*	**Hmax** [m]	***f0*** *[Hz]*	**Hmax** [m]	***f0*** *[Hz]*	**Hmax** [m]	***f0*** *[Hz]*
B120150	Simple	76.55	3.07	7.40	*2.85*	6.95	*2.59*	6.60	*2.99*	6.30	*3.06*	6.10	*3.07*
	Double	153.10	6.14	8.75	*2.71*	8.30	*2.48*	7.95	*2.79*	7.65	*2.83*	7.40	*2.85*
B140150	Simple	110.13	3.34	8.30	*2.70*	7.80	*2.45*	7.45	*2.81*	7.10	*2.88*	6.75	*3.00*
	Double	220.26	6.68	9.80	*2.56*	9.30	*2.35*	8.95	*2.62*	8.60	*2.66*	8.30	*2.70*
A140150	Simple	127.35	3.69	8.70	*2.63*	8.20	*2.39*	7.80	*2.74*	7.45	*2.80*	7.20	*2.82*
	Double	254.69	7.38	10.20	*2.51*	9.70	*2.31*	9.30	*2.59*	9.00	*2.59*	8.70	*2.63*
B170150	Simple	175.17	3.69	9.60	*2.53*	9.05	*2.30*	8.65	*2.61*	8.05	*2.81*	7.50	*3.05*
	Double	350.34	7.38	11.30	*2.40*	10.75	*2.21*	10.35	*2.45*	9.95	*2.49*	9.60	*2.53*
A170150	Simple	192.45	4.04	9.95	*2.45*	9.40	*2.23*	8.95	*2.54*	8.60	*2.57*	8.25	*2.63*
	Double	384.90	8.08	11.65	*2.34*	11.10	*2.15*	10.70	*2.38*	10.30	*2.42*	9.95	*2.45*
B200150	Simple	259.49	4.04	10.90	*2.37*	10.30	*2.16*	9.60	*2.57*	8.85	*2.82*	8.25	*3.06*
	Double	518.98	8.08	12.75	*2.27*	12.15	*2.09*	11.65	*2.33*	11.25	*2.35*	10.90	*2.37*
A200150	Simple	294.54	4.37	11.30	*2.33*	10.70	*2.13*	10.20	*2.41*	9.80	*2.44*	9.40	*2.50*
	Double	589.08	8.74	13.20	*2.23*	12.60	*2.06*	12.10	*2.28*	11.70	*2.30*	11.30	*2.33*
A200200	Simple	402.00	5.83	12.15	*2.29*	11.55	*2.10*	11.00	*2.37*	10.60	*2.39*	10.25	*2.42*
	Double	804.00	11.66	13.95	*2.22*	13.40	*2.06*	12.90	*2.26*	12.50	*2.28*	12.15	*2.29*
A230150	Simple	397.15	4.73	12.50	*2.20*	11.85	*2.01*	11.30	*2.27*	10.80	*2.32*	10.45	*2.34*
	Double	794.30	9.46	14.50	*2.12*	13.90	*1.96*	13.35	*2.16*	12.90	*2.18*	12.50	*2.20*
A260150	Simple	534.98	5.08	13.65	*2.12*	12.95	*1.94*	12.35	*2.19*	11.85	*2.23*	11.45	*2.25*
	Double	1069.96	10.16	15.80	*2.05*	15.15	*1.89*	14.60	*2.08*	14.10	*2.10*	13.65	*2.12*
C260150	Simple	665.13	6.08	14.50	*2.06*	13.75	*1.89*	13.15	*2.13*	12.65	*2.16*	12.20	*2.19*
	Double	1330.26	12.16	16.55	*2.01*	15.95	*1.87*	15.40	*2.03*	14.90	*2.05*	14.50	*2.06*
C300150	Simple	974.16	6.55	16.20	*1.98*	15.40	*1.81*	14.75	*2.03*	14.20	*2.06*	13.70	*2.09*
	Double	1948.32	13.10	18.45	*1.93*	17.75	*1.80*	17.20	*1.95*	16.65	*1.97*	16.20	*1.98*
C350200	Simple	1902.10	9.52	19.20	*1.87*	18.40	*1.73*	17.70	*1.90*	17.10	*1.92*	16.55	*1.94*
	Double	3804.20	19.04	21.45	*1.84*	20.80	*1.73*	20.20	*1.85*	19.70	*1.85*	19.20	*1.87*

Hauteur limite - Abaque KNAUF DH FUTUR

Vent (daN/m²) :	**15**
Charge (daN/m²)	**20**
Critère de flèche :	1/240e

				entraxe poteaux (m)									
				1.2		**1.5**		**1.8**		**2.1**		**2.4**	
Profil	**Montant**	**Inertie eff.** [cm4]	**pp** [daN/ml]	**Hmax** [m]	***f0*** *[Hz]*	**Hmax** [m]	***f0*** *[Hz]*	**Hmax** [m]	***f0*** *[Hz]*	**Hmax** [m]	***f0*** *[Hz]*	**Hmax** [m]	***f0*** *[Hz]*
B120150	Simple	76.55	3.07	6.60	*3.58*	6.20	*3.68*	5.85	*3.81*	5.55	*3.95*	5.20	*4.23*
	Double	153.10	6.14	7.95	*3.28*	7.50	*3.38*	7.15	*3.45*	6.85	*3.52*	6.60	*3.58*
B140150	Simple	110.13	3.34	7.45	*3.35*	6.95	*3.50*	6.60	*3.58*	6.10	*3.90*	5.70	*4.21*
	Double	220.26	6.68	8.95	*3.07*	8.45	*3.17*	8.05	*3.24*	7.70	*3.32*	7.45	*3.35*
A140150	Simple	127.35	3.69	7.80	*3.27*	7.30	*3.39*	6.95	*3.45*	6.60	*3.57*	6.35	*3.63*
	Double	254.69	7.38	9.30	*3.02*	8.80	*3.10*	8.40	*3.17*	8.10	*3.20*	7.80	*3.27*
B170150	Simple	175.17	3.69	8.65	*3.12*	8.10	*3.23*	7.40	*3.57*	6.80	*3.94*	6.35	*4.26*
	Double	350.34	7.38	10.35	*2.86*	9.80	*2.94*	9.35	*3.00*	8.95	*3.08*	8.65	*3.12*
A170150	Simple	192.45	4.04	8.95	*3.03*	8.40	*3.13*	8.00	*3.18*	7.65	*3.25*	7.35	*3.32*
	Double	384.90	8.08	10.70	*2.77*	10.10	*2.87*	9.65	*2.93*	9.30	*2.96*	8.95	*3.03*
B200150	Simple	259.49	4.04	9.80	*2.93*	8.90	*3.23*	8.10	*3.61*	7.50	*3.93*	6.95	*4.31*
	Double	518.98	8.08	11.65	*2.72*	11.05	*2.78*	10.55	*2.84*	10.15	*2.89*	9.80	*2.93*
A200150	Simple	294.54	4.37	10.20	*2.86*	9.60	*2.95*	9.10	*3.03*	8.70	*3.10*	8.40	*3.13*
	Double	589.08	8.74	12.10	*2.65*	11.50	*2.71*	11.00	*2.76*	10.55	*2.83*	10.20	*2.86*
A200200	Simple	402.00	5.83	11.00	*2.79*	10.40	*2.86*	9.90	*2.93*	9.50	*2.98*	9.15	*3.03*
	Double	804.00	11.66	12.90	*2.60*	12.30	*2.65*	11.80	*2.70*	11.40	*2.74*	11.00	*2.79*
A230150	Simple	397.15	4.73	11.30	*2.69*	10.60	*2.79*	10.10	*2.84*	9.65	*2.91*	9.05	*3.12*
	Double	794.30	9.46	13.35	*2.50*	12.70	*2.55*	12.15	*2.61*	11.70	*2.65*	11.30	*2.69*
A260150	Simple	534.98	5.08	12.35	*2.60*	11.65	*2.66*	11.10	*2.72*	10.60	*2.79*	9.95	*2.98*
	Double	1069.96	10.16	14.60	*2.40*	13.90	*2.45*	13.30	*2.50*	12.80	*2.55*	12.35	*2.60*
C260150	Simple	665.13	6.08	13.15	*2.50*	12.45	*2.56*	11.85	*2.62*	11.35	*2.68*	10.90	*2.74*
	Double	1330.26	12.16	15.40	*2.32*	14.70	*2.37*	14.10	*2.42*	13.60	*2.46*	13.15	*2.50*
C300150	Simple	974.16	6.55	14.75	*2.39*	13.95	*2.45*	13.30	*2.50*	12.75	*2.55*	12.25	*2.61*
	Double	1948.32	13.10	17.20	*2.22*	16.40	*2.28*	15.80	*2.31*	15.25	*2.35*	14.75	*2.39*
C350200	Simple	1902.10	9.52	17.70	*2.20*	16.85	*2.24*	16.10	*2.29*	15.50	*2.33*	14.95	*2.38*
	Double	3804.20	19.04	20.20	*2.07*	19.45	*2.11*	18.80	*2.14*	18.20	*2.17*	17.70	*2.20*

Hauteur limite - Abaque KNAUF DH FUTUR

Vent (daN/m²) :	**20**
Charge (daN/m²)	**20**
Critère de flèche :	1/240e

				entraxe poteaux (m)									
				1.2		**1.5**		**1.8**		**2.1**		**2.4**	
Profil	**Montant**	**Inertie eff.** [cm4]	**pp** [daN/ml]	**Hmax** [m]	***f0*** *[Hz]*	**Hmax** [m]	***f0*** *[Hz]*	**Hmax** [m]	***f0*** *[Hz]*	**Hmax** [m]	***f0*** *[Hz]*	**Hmax** [m]	***f0*** *[Hz]*
B120150	Simple	76.55	3.07	6.10	*4.20*	5.70	*4.36*	5.30	*4.64*	4.90	*5.06*	4.60	*5.40*
	Double	153.10	6.14	7.40	*3.79*	6.95	*3.93*	6.60	*4.05*	6.30	*4.17*	6.10	*4.20*
B140150	Simple	110.13	3.34	6.85	*3.97*	6.40	*4.13*	5.85	*4.55*	5.40	*4.98*	5.00	*5.47*
	Double	220.26	6.68	8.30	*3.58*	7.80	*3.72*	7.45	*3.78*	7.10	*3.91*	6.85	*3.97*
A140150	Simple	127.35	3.69	7.20	*3.83*	6.70	*4.02*	6.35	*4.13*	6.05	*4.25*	5.80	*4.35*
	Double	254.69	7.38	8.70	*3.45*	8.20	*3.58*	7.80	*3.68*	7.45	*3.79*	7.20	*3.83*
B170150	Simple	175.17	3.69	7.95	*3.69*	7.15	*4.14*	6.55	*4.56*	6.00	*5.07*	5.60	*5.47*
	Double	350.34	7.38	9.60	*3.33*	9.10	*3.40*	8.65	*3.51*	8.25	*3.62*	7.90	*3.73*
A170150	Simple	192.45	4.04	8.25	*3.56*	7.75	*3.67*	7.35	*3.77*	7.00	*3.88*	6.70	*3.99*
	Double	384.90	8.08	9.95	*3.21*	9.40	*3.31*	8.95	*3.40*	8.60	*3.46*	8.25	*3.56*
B200150	Simple	259.49	4.04	8.85	*3.60*	7.85	*4.16*	7.15	*4.63*	6.60	*5.07*	6.15	*5.50*
	Double	518.98	8.08	10.90	*3.10*	10.30	*3.20*	9.80	*3.30*	9.25	*3.48*	8.65	*3.76*
A200150	Simple	294.54	4.37	9.45	*3.34*	8.85	*3.47*	8.40	*3.56*	8.00	*3.66*	7.45	*3.98*
	Double	589.08	8.74	11.30	*3.04*	10.70	*3.13*	10.20	*3.21*	9.80	*3.28*	9.45	*3.34*
A200200	Simple	402.00	5.83	10.20	*3.25*	9.60	*3.36*	9.20	*3.39*	8.75	*3.51*	8.40	*3.60*
	Double	804.00	11.66	12.15	*2.93*	11.55	*3.01*	11.05	*3.08*	10.60	*3.17*	10.25	*3.22*
A230150	Simple	397.15	4.73	10.45	*3.15*	9.80	*3.26*	9.30	*3.35*	8.55	*3.71*	8.00	*3.99*
	Double	794.30	9.46	12.50	*2.85*	11.85	*2.93*	11.30	*3.01*	10.95	*3.02*	10.45	*3.15*
A260150	Simple	534.98	5.08	11.45	*3.02*	10.75	*3.13*	10.20	*3.22*	9.40	*3.54*	8.80	*3.81*
	Double	1069.96	10.16	13.65	*2.74*	12.95	*2.82*	12.35	*2.90*	11.85	*2.97*	11.45	*3.02*
C260150	Simple	665.13	6.08	12.20	*2.91*	11.50	*3.00*	10.95	*3.07*	10.45	*3.16*	10.05	*3.22*
	Double	1330.26	12.16	14.50	*2.62*	13.75	*2.71*	13.15	*2.78*	12.65	*2.84*	12.20	*2.91*
C300150	Simple	974.16	6.55	13.70	*2.77*	12.90	*2.86*	12.25	*2.95*	11.75	*3.01*	11.30	*3.07*
	Double	1948.32	13.10	16.20	*2.51*	15.40	*2.58*	14.75	*2.65*	14.20	*2.71*	13.70	*2.77*
C350200	Simple	1902.10	9.52	16.55	*2.51*	15.70	*2.58*	14.95	*2.66*	14.35	*2.72*	13.85	*2.77*
	Double	3804.20	19.04	19.20	*2.30*	18.40	*2.35*	17.70	*2.41*	17.10	*2.46*	16.55	*2.51*

Hauteur limite - Abaque KNAUF DH FUTUR

Vent (daN/m²) :	**40**
Charge (daN/m²)	**20**
Critère de flèche :	1/240e

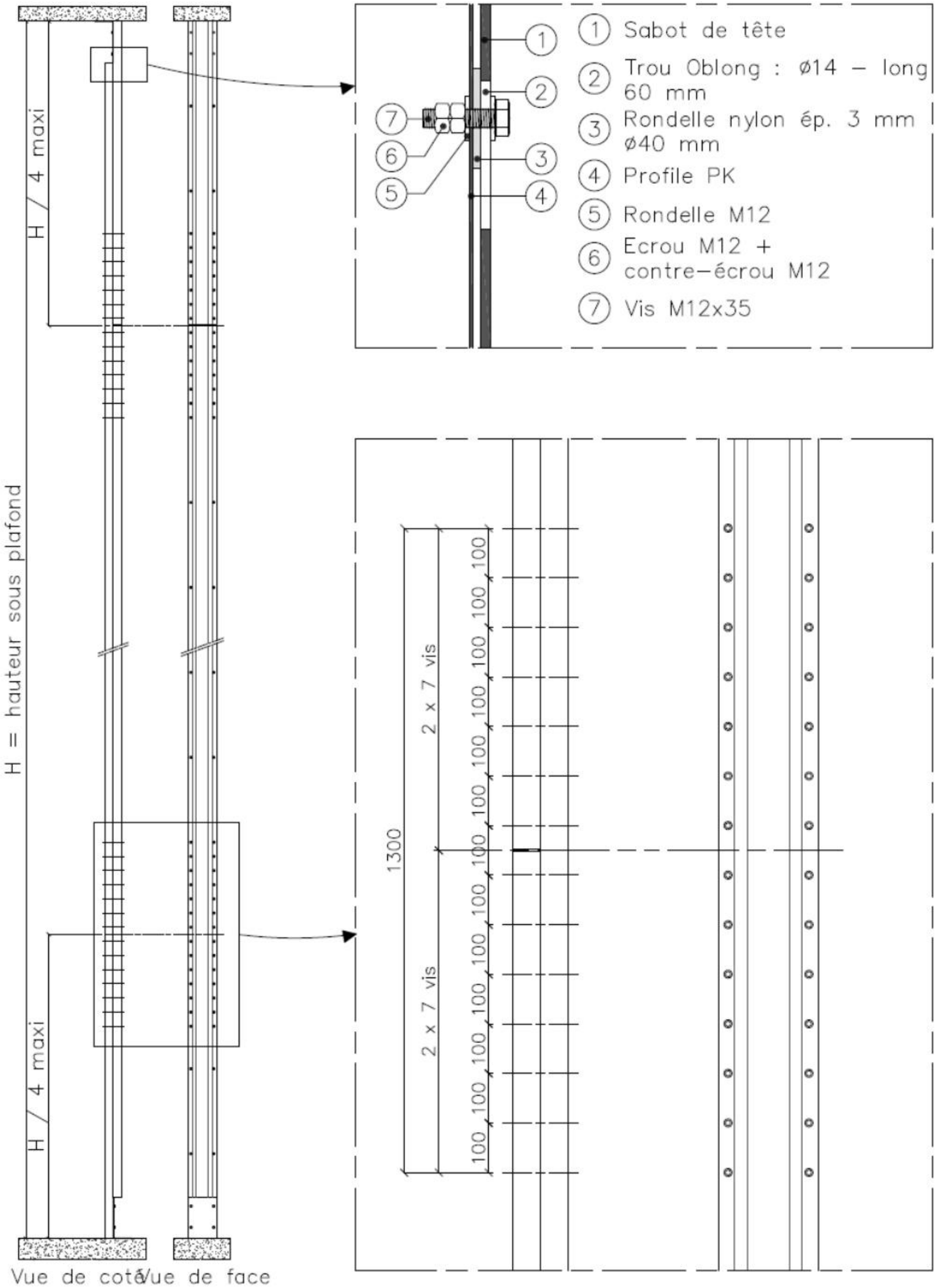
				entraxe poteaux (m)									
				1.2		**1.5**		**1.8**		**2.1**		**2.4**	
Profil	**Montant**	**Inertie eff.** [cm4]	**pp** [daN/ml]	**Hmax** [m]	***f0*** *[Hz]*	**Hmax** [m]	***f0*** *[Hz]*	**Hmax** [m]	***f0*** *[Hz]*	**Hmax** [m]	***f0*** *[Hz]*	**Hmax** [m]	***f0*** *[Hz]*
B120150	Simple	76.55	3.07	4.75	*6.92*	4.25	*7.84*	3.90	*8.57*	3.60	*9.38*	3.35	*10.18*
	Double	153.10	6.14	6.10	*5.58*	5.70	*5.85*	5.35	*6.16*	5.00	*6.61*	4.70	*7.07*
B140150	Simple	110.13	3.34	5.25	*6.76*	4.65	*7.81*	4.25	*8.63*	3.90	*9.55*	3.65	*10.26*
	Double	220.26	6.68	6.85	*5.25*	6.40	*5.52*	5.95	*5.93*	5.50	*6.51*	5.15	*7.02*
A140150	Simple	127.35	3.69	5.80	*5.91*	5.45	*6.08*	5.15	*6.28*	4.75	*6.89*	4.40	*7.56*
	Double	254.69	7.38	7.20	*5.04*	6.70	*5.36*	6.35	*5.55*	6.05	*5.74*	5.80	*5.91*
B170150	Simple	175.17	3.69	5.85	*6.81*	5.25	*7.68*	4.75	*8.66*	4.40	*9.42*	4.10	*10.21*
	Double	350.34	7.38	7.95	*4.85*	7.35	*5.22*	6.70	*5.85*	6.20	*6.41*	5.80	*6.93*
A170150	Simple	192.45	4.04	6.70	*5.40*	6.20	*5.74*	5.65	*6.38*	5.25	*6.91*	4.90	*7.46*
	Double	384.90	8.08	8.25	*4.66*	7.75	*4.87*	7.35	*5.04*	7.00	*5.23*	6.70	*5.40*
B200150	Simple	259.49	4.04	6.45	*6.77*	5.75	*7.75*	5.20	*8.75*	4.80	*9.59*	4.50	*10.28*
	Double	518.98	8.08	9.05	*4.50*	8.10	*5.17*	7.35	*5.86*	6.80	*6.43*	6.35	*6.98*
A200150	Simple	294.54	4.37	7.70	*5.03*	6.95	*5.62*	6.35	*6.22*	5.85	*6.85*	5.45	*7.44*
	Double	589.08	8.74	9.40	*4.39*	8.85	*4.57*	8.40	*4.74*	8.00	*4.92*	7.70	*5.03*
A200200	Simple	402.00	5.83	8.40	*4.79*	7.85	*5.02*	7.40	*5.24*	6.85	*5.73*	6.40	*6.20*
	Double	804.00	11.66	10.25	*4.11*	9.60	*4.36*	9.15	*4.50*	8.75	*4.65*	8.40	*4.79*
A230150	Simple	397.15	4.73	8.35	*4.93*	7.45	*5.64*	6.80	*6.27*	6.25	*6.94*	5.85	*7.46*
	Double	794.30	9.46	10.45	*4.08*	9.80	*4.29*	9.30	*4.45*	8.85	*4.63*	8.25	*5.05*
A260150	Simple	534.98	5.08	9.20	*4.68*	8.20	*5.38*	7.45	*6.03*	6.90	*6.58*	6.45	*7.10*
	Double	1069.96	10.16	11.45	*3.89*	10.75	*4.09*	10.20	*4.25*	9.75	*4.39*	9.10	*4.78*
C260150	Simple	665.13	6.08	10.05	*4.29*	9.40	*4.49*	8.90	*4.65*	8.45	*4.83*	8.10	*4.96*
	Double	1330.26	12.16	12.20	*3.70*	11.50	*3.88*	10.90	*4.05*	10.45	*4.17*	10.05	*4.29*
C300150	Simple	974.16	6.55	11.30	*4.07*	10.55	*4.28*	10.00	*4.43*	9.55	*4.55*	9.10	*4.74*
	Double	1948.32	13.10	13.70	*3.50*	12.90	*3.68*	12.25	*3.84*	11.75	*3.95*	11.30	*4.07*
C350200	Simple	1902.10	9.52	13.85	*3.59*	13.00	*3.77*	12.30	*3.93*	11.75	*4.06*	11.30	*4.16*
	Double	3804.20	19.04	16.55	*3.09*	15.70	*3.23*	14.95	*3.38*	14.35	*3.49*	13.85	*3.59*

Exemple de valeurs de fréquences propres

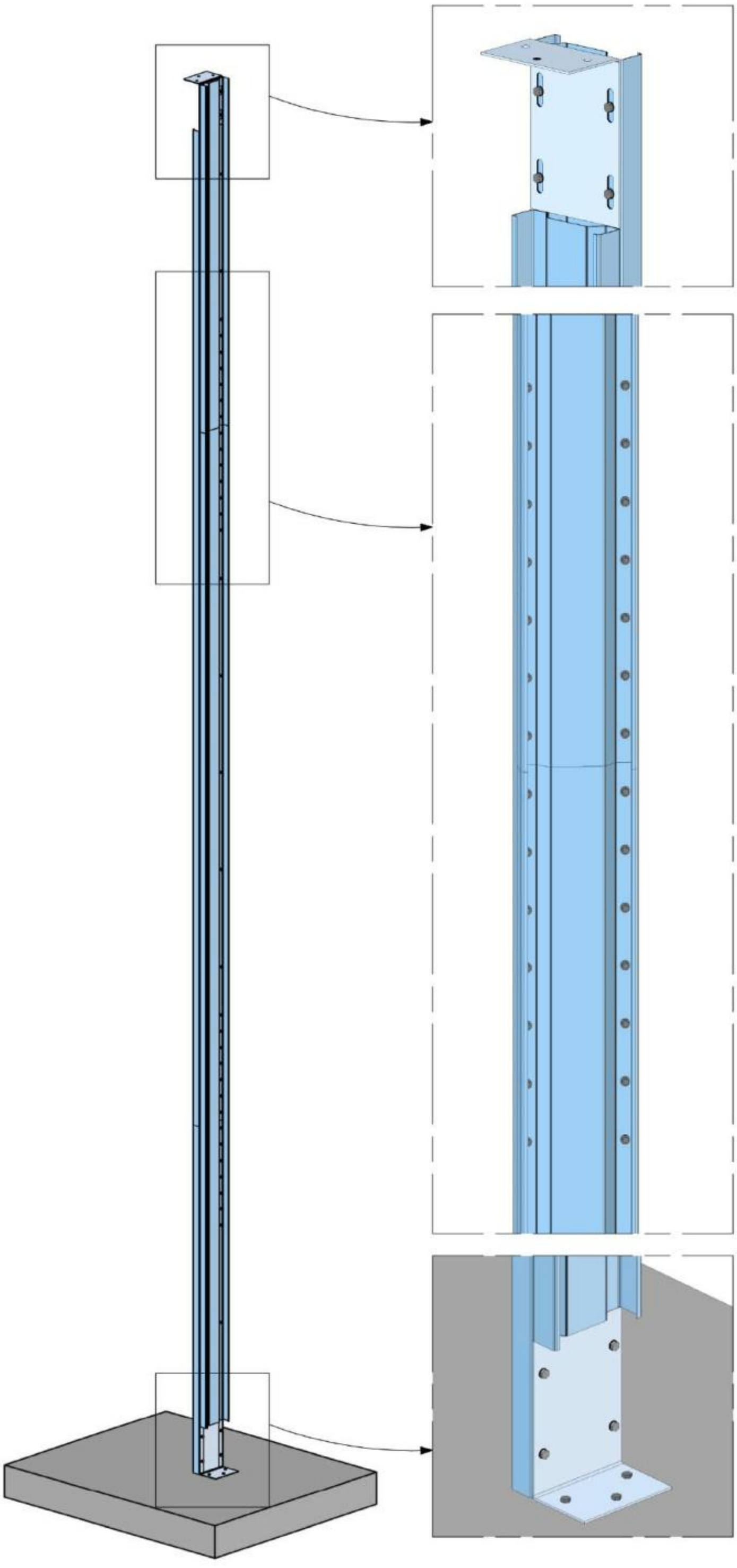
Valeurs du premier mode fondamental, obtenues en tenant compte de la raideur des plaques.

Type de cloison	Montant	Pression (daN/m²)	Entraxe (m)	Hauteur cloison (m)	Flèche admissible	Fréquence (Hz)
Double paroi	simple	10	1.20	7.40	1/240	2.35
Double paroi	simple	60	2.40	7.40	1/240	3.37
Contre-cloison	double	10	2.40	7.40	1/240	4.16
Double paroi	double	15	2.10	19.40	1/240	1.54

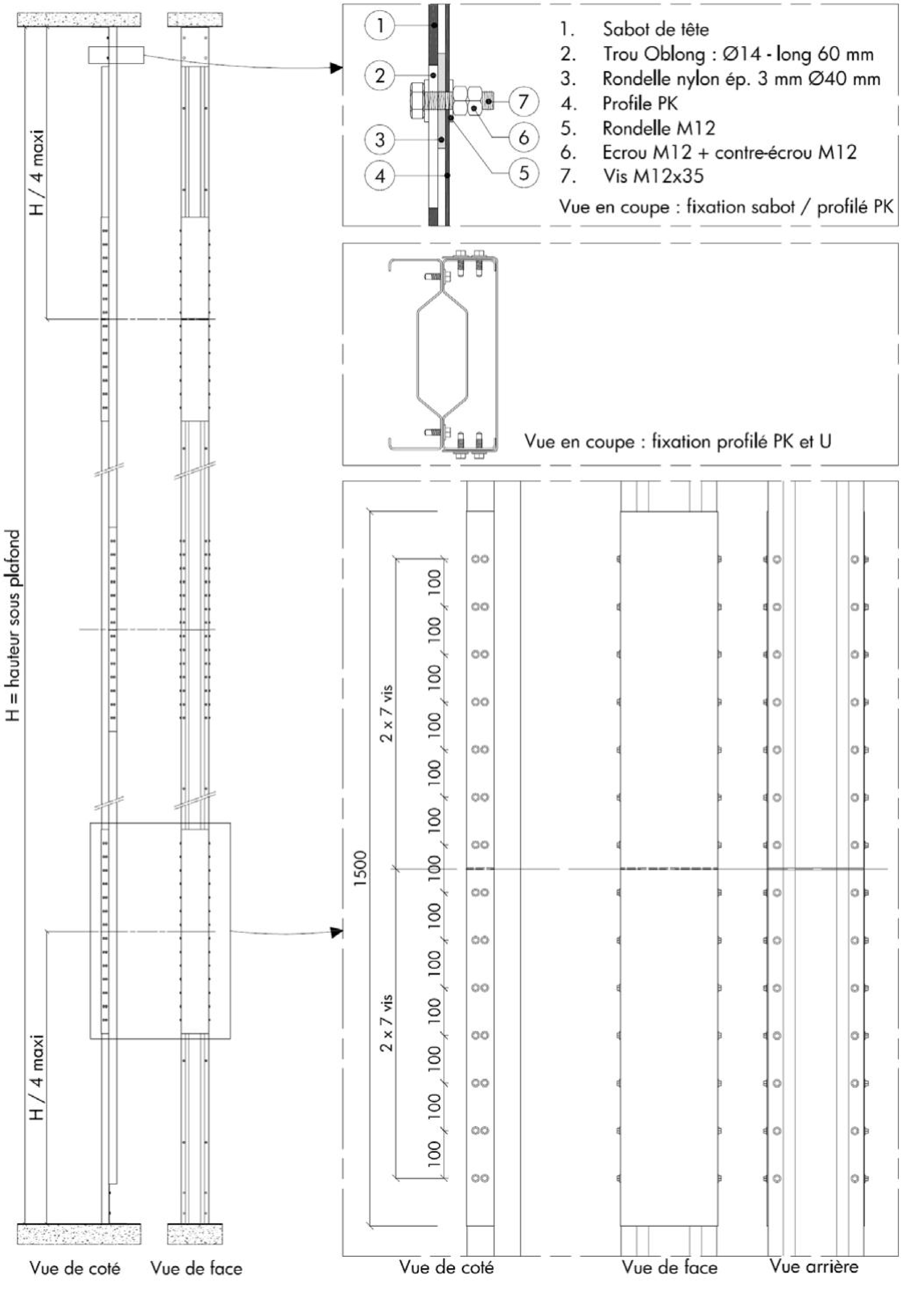
Eclissage profilé double PK

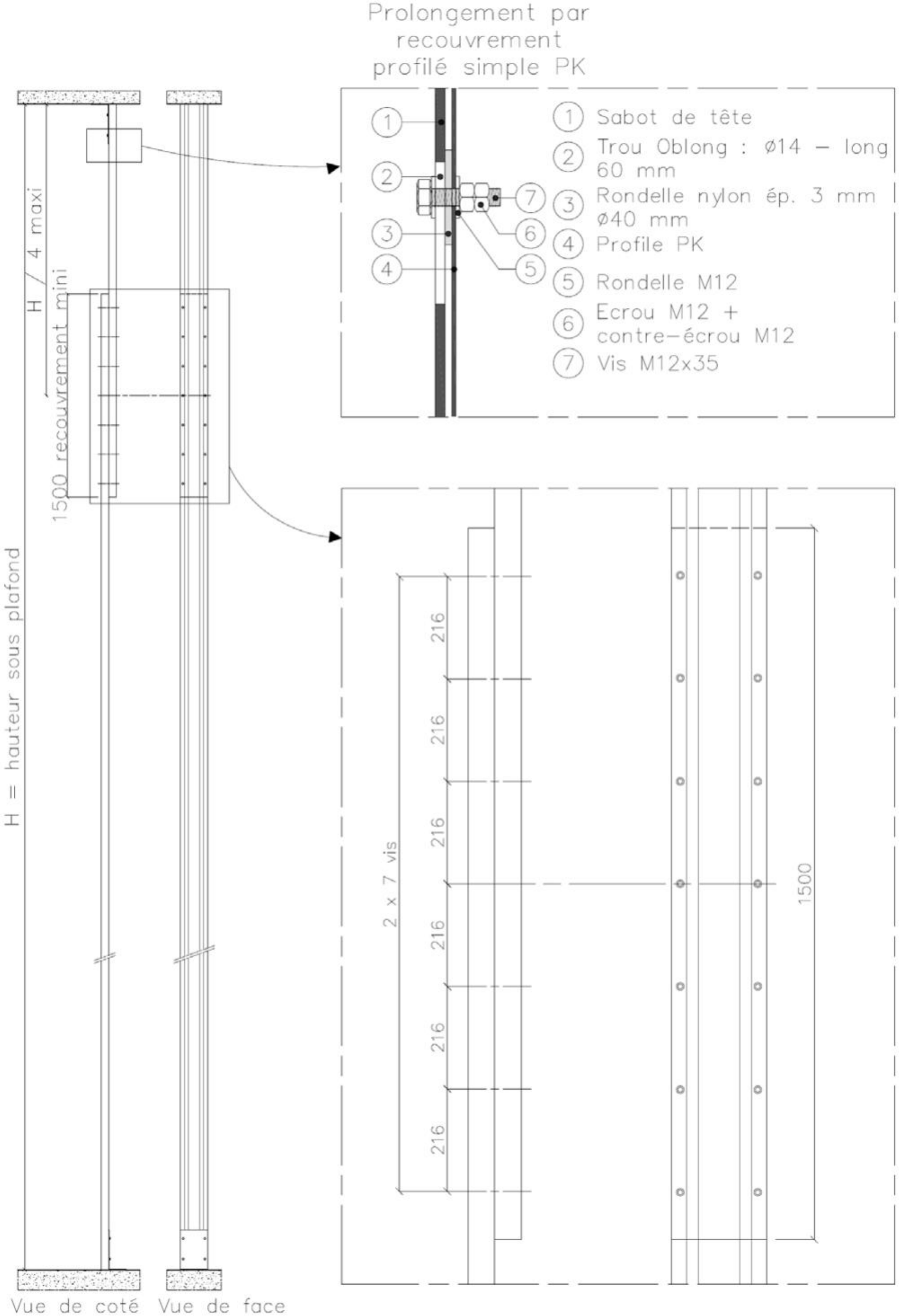


Eclissage
profilé double PK

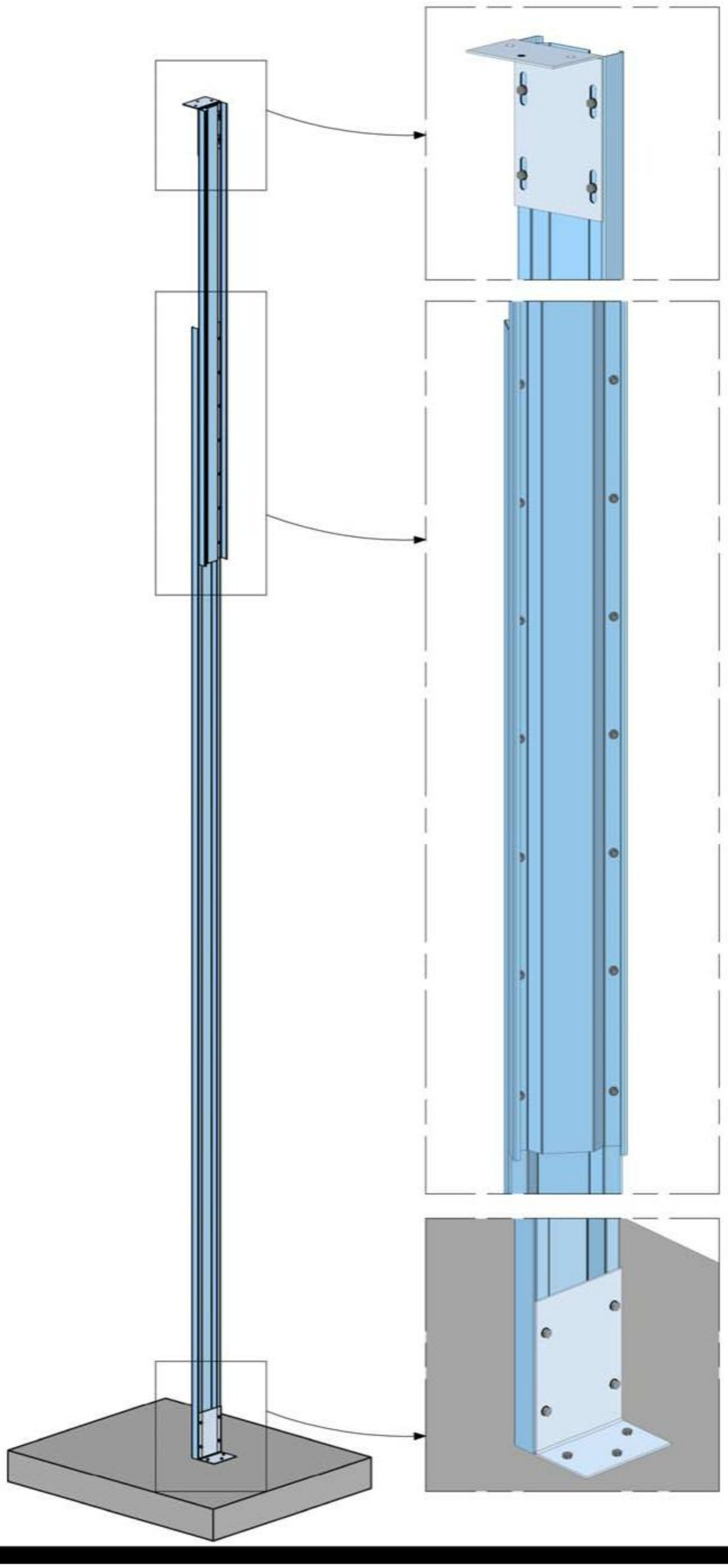


Eclissage profilés double PK avec ajout profilés U
(dans le cas où un aboutage est nécessaire entre 1/4 sup et 1/4 inf.)




Prolongement par recouvrement profilé simple PK
1 Sabot de tête
2 Trou Oblong : ø14 – long 60 mm
3 Rondelle nylon ép. 3 mm ø40 mm
4 Profile PK
5 Rondelle M12
6 Ecrou M12 + contre-écrou M12
7 Vis M12x35
H = hauteur sous plafond
H / 4 maxi
1500 recouvrement mini
216
2 x 7 vis
1500
Vue de coté
Vue de face

Prolongement par recouvrement
profilé simple PK



Figures du Dossier Technique

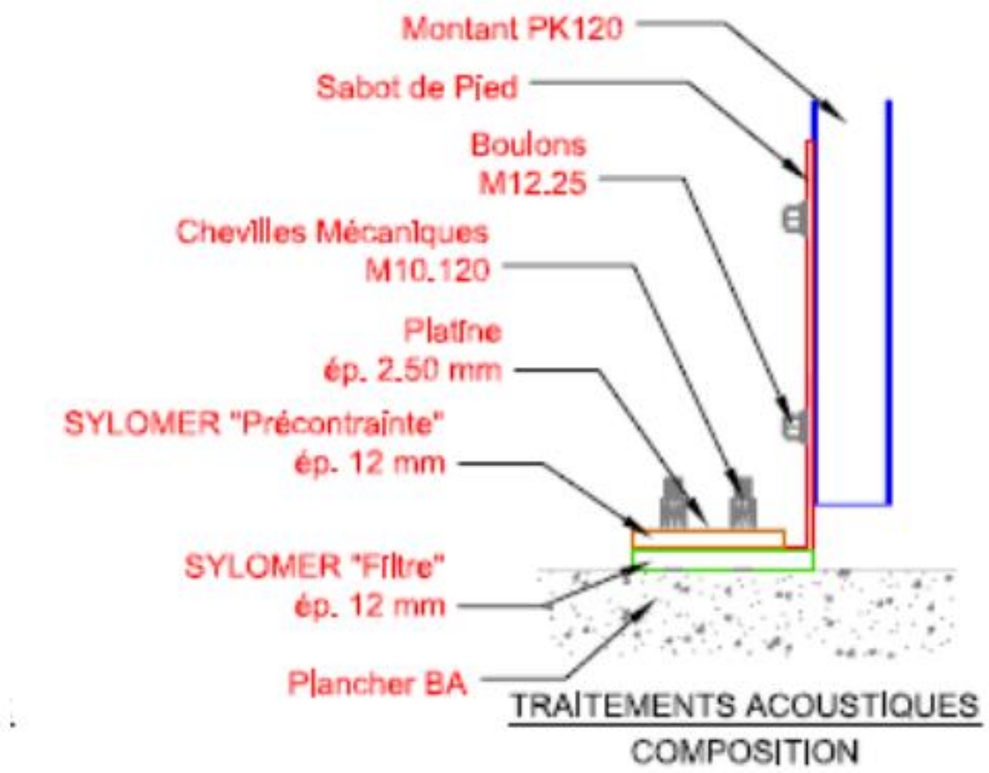


Figure X1

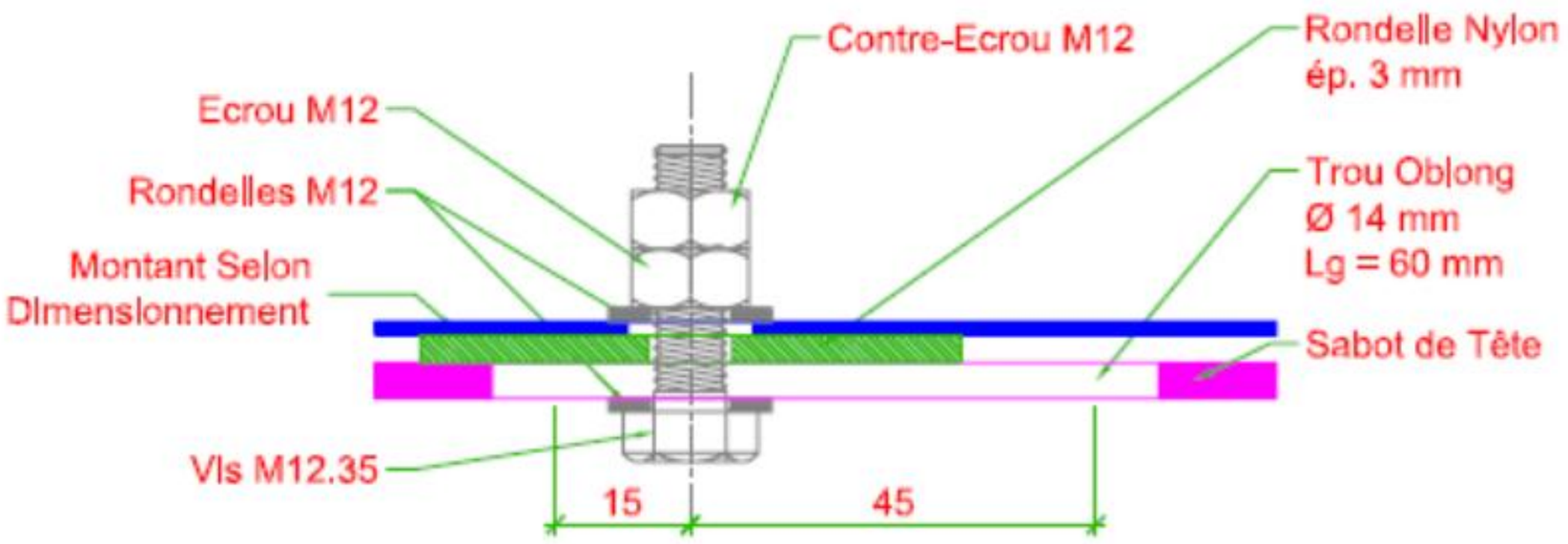


Figure X2 - Désolidarisation en tête

ANNEXE A L'AVIS TECHNIQUE

REFERENTIEL « CLOISONS DE GRANDE HAUTEUR »

1. CRITERES A RETENIR

1.1 Etat limite ultime (1)

La relation suivante doit être satisfaite :

$$Qdx1,75x\frac{H_1^2}{8} \leq \frac{Mru}{1,15}$$

1.2 Etat limite de service

La flèche enregistrée sous la pression Qd doit satisfaire l'exigence ci-après :

$\frac{f1}{H1} \leq \frac{1}{240}$, f1 étant la flèche maximale de la cloison obtenue en tenant compte de la fatigue des liaisons sous chargement alterné.

1.3 Déformation à 1,50 m du sol

Sous 50 kg/ml, la flèche enregistrée à 1,50 m du niveau bas ou des planchers intermédiaires adjacents à une cloison doit être inférieure à 1 cm.

1.4 Comportement aux chocs

Pas de désordre constaté autre que de la micro-fissuration sous un choc de 240 Joules à une hauteur de 1,50 m du pied de la cloison.

2. DETERMINATION DE Qd (2)

Pour des raisons de simplifications, la notion de région, telle que visée dans les règles NV 65, pour les vérifications de service est abandonnée.

La valeur de Qd retenue pour le calcul est celle correspondant à la région II et l'on affecte pour les régions I et III d'un coefficient supplémentaire β pour la vérification de l'état limite ultime (ELU).

Mu ≤ Mru/1,15

$$Qd \times 1,75 \times \beta \times \frac{H_1^2}{8} \leq \frac{Mru}{1,15}$$

avec : pour la région I : $\beta = 0,80$
pour la région II : $\beta = 1$
pour la région III : $\beta = 1,20$

Le moment de second ordre qui peut être estimé à $(p \times \frac{H_1}{3} \times fu)$ (3) peut être négligé si sa valeur n'excède pas 10 % de Mru. Dans le cas contraire, il doit être ajouté au moment agissant ultime dû au vent Mu.

p : poids au ml de la cloison

fu : flèche sous Mu

H_1 : hauteur de la cloison

(1 La résistance ultime de calcul est prise égale à la résistance de ruine divisée par le coefficient de sécurité 1.15.

(2) pression dynamique (en daN/m2)

Dans les calculs on doit envisager une pression dynamique et une pression dynamique extrême (Qd); le rapport de la seconde à la première est pris égal à 1,75 (Règles NV 65)

(3) détail du calcul : $M = 1,35\ N \frac{fu}{2}$

avec N = poids de la moitié supérieure de la plaque soit $p \frac{H_1}{2}$ d'où $M = 1,35 \times \frac{p \times H_1 fu}{4} \approx pfu \frac{H_1}{3}$

3. DEFINITION DES LOCAUX

Locaux étanches classés P0 :

La perméabilité à l'air est considérée comme nulle : $\mu = 0$.

Exemple : locaux dont toutes les ouvertures, généralement fermées, ne sont en communication avec l'extérieur que par l'intermédiaire d'un sas dont la présence est liée à des fonctions soit acoustiques, soit d'empoussièrement contrôlé, soit autre, mais dont le but est de maîtriser l'ambiance intérieure (exemple : les salles de cinéma avec sas, cloison entre deux salles de cinéma).

Locaux classés P1 à faible perméabilité :

La perméabilité à l'air μ est inférieure ou égale à 5 %.

Exemple : cloison entre un local étanche et une circulation commune intérieure, elle-même isolée de l'extérieur par une porte généralement fermée.

Locaux classés P2 à moyenne permabilité :

La perméabilité à l'air μ est supérieure à 5 % et inférieure ou égale à 15 %.

Exemple : cloisons dans les bâtiments d'usage courant tels que : hôpitaux, habitations, bureaux, bâtiments scolaires, hôtels, ...

Locaux classés P3 à forte perméabilité :

La perméabilité à l'air μ est supérieure à 15 %.

Exemple : locaux industriels, entrepôts de stockage, ...

4. PRESSION A RETENIR EN FONCTION DU LOCAL

Cas	local 1	local 2	Pression Qd (daN/m^2)
A	P0	P0	10
	P1	P0	15
	P1	P1	20
B	P2	≤ P2	40
	P3	≤ P3	60

Pour les cas A, les locaux sont supposés suffisamment isolés du vent par les façades.

Pour que la notion de région de vent n'ait pas à être retenue, β est pris égal à 1 quelle que soit la région dans les cas A.