

Document Technique d'Application

Référence Avis Technique **9 / 14-991*01 Add**

Additif à l'Avis Technique 9/14-991

*Cloison distributive et de
doublage*

Partition wall

Vorsatzchalen

*Ne peuvent se prévaloir du présent
Document Technique d'Application
que les productions certifiées,
marque NF Plaques de Plâtre, dont
la liste à jour est consultable sur
Internet à l'adresse :*

<http://evaluation.cstb.fr>

Knauf KM Oversize

Relevant des normes

NF EN 520

NF EN 13963

NF EN 14195

Titulaire

Société KNAUF
Zone d'Activités
FR-68600 WOLFGANTZEN

Tél. : 03 89 72 11 00
Fax : 03 89 72 11 22
Internet : www.knauf.fr

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

Groupe Spécialisé n°9

Cloisons, doublages et plafonds

Vu pour enregistrement le 14 avril 2015



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

Le Groupe Spécialisé n°9 « Cloisons, doublages et plafonds » de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques, a examiné, le 18 juin 2014 la demande relative présentée par la Société KNAUF, titulaire de l'Avis Technique 9/14-991 relatif aux procédés de « cloisons distributives Knauf KM Oversize » d'étendre à ces procédés les procédés de « contre-cloisons Knauf KM Oversize ». Le présent document, auquel est annexé le Dossier Technique établi par le demandeur, transcrit l'Avis formulé par le Groupe Spécialisé n°9 « Cloisons, doublages et plafonds » sur les dispositions de mise en œuvre proposées pour l'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi visé et dans les conditions de la France Européenne. Ce document est un additif à l'Avis Technique n°9/14-991. L'Avis 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

Sans modification /Ajout.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Annulé et remplacé par :

Emploi à la réalisation de cloisons distributives et de contre cloisons dans les locaux classés EA, EB, EB+ privatifs ou EB+ Collectifs (au sens du document « Classement des locaux en fonction de l'exposition à l'humidité des parois » e-Cahier CSTB 3567 – mai 2006) dans les bâtiments, neufs ou en réhabilitation suivants : établissements de santé (hôpitaux, cliniques, dispensaires, maisons de retraite médicalisées), établissements scolaires, salles de spectacles, établissements commerciaux, musées, immeuble de grande hauteur (IGH), locaux industriels, bureaux et plus généralement dans les locaux où les exigences requises en mécanique, acoustique ou résistance au feu sont couvertes par les performances de ces cloisons et contre cloisons.

Les hauteurs limites d'emploi des cloisons distributives et des contre-cloisons sont indiquées à l'article 5.1 du Dossier Technique. En dérogation à la norme NF DTU 25 41, les hauteurs maximales des cloisons distributives indiquées en fonction du type de cloison et de l'ossature prévue ont été établies dans les conditions visées à l'article 5.1 du Dossier Technique. La méthode retenue repose sur la construction d'un modèle mécanique de type RDM pour les cloisons sollicitées en flexion sous l'effet d'une charge répartie uniforme, prenant explicitement en compte la participation des parements.

Lorsque les conditions indiquées à l'article 2.34 du présent document sont vérifiées, le procédé est utilisable dans toute zone de sismicité de France européenne (zones 1 à 4) et pour toute catégorie d'ouvrage (ouvrages de catégories I à IV) au sens de l'arrêté du 22 octobre 2010 modifié relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal ».

Dans le cas contraire :

- Cas des bâtiments neufs, le domaine d'emploi est restreint aux ouvrages pour lesquels l'article 3 de l'arrêté du 22 octobre 2010 modifié ne requiert pas de disposition parasismique. Le tableau A qui suit indique de manière synoptique les cas visés et les cas non visés par des dispositions parasismiques.

Tableau A

	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

- Cas des bâtiments anciens, lors de travaux d'ajouts ou de remplacement de ces éléments, le domaine d'emploi est restreint aux ouvrages pour lesquels l'article 3 de l'arrêté du 22 octobre 2010 modifié ne requiert pas de disposition parasismique. Le tableau B qui suit indique de manière synoptique les cas visés et les cas non visés par des dispositions parasismiques.

Tableau B

	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	visé	Non Visé
Zone 3	Visé	Non visé	Non visé	Non visé
Zone 4	Visé	Non visé	Non visé	Non visé

L'utilisation du tableau B doit être obligatoirement précédée d'un examen spécifique du projet concerné, quant à la consistance des travaux au sens de l'article 3 de l'arrêté du 22 octobre 2010 modifié.

2.2 Appréciation sur le procédé

2.2.1 Satisfaction aux lois et règlements en vigueur et autres qualités d'aptitude à l'emploi

Seul l'article sécurité sous séisme est annulé et remplacé par :

Sécurité parasismique

- Conformément au référentiel "Dimensionnement parasismique des éléments non structuraux du cadre bâti ; Justifications parasismiques pour le bâtiment à risque normal" version 2014 des ministères du logement et de l'égalité des territoires et de l'écologie, du développement durable et de l'énergie, il n'y a pas lieu d'effectuer une vérification parasismique des procédés de contre-cloisons KNAUF CC 213, CC 125 et CC 118-900 lorsque les conditions indiquées à l'article 2.34 du présent document sont vérifiées (limites de masse et hauteur de chute). Les justifications sont obligatoires réglementairement, dans le cas contraire.

Conclusions

Appréciation globale

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

Validité

Jusqu'au 28 février 2017

Pour le Groupe Spécialisé n°9
Le Président
D. MORALES

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Cet additif concerne l'extension de la gamme aux procédés de contre-cloisons.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 9
Maryse SARRE

Document non valide

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Principe

Voir demande #2014368 présentée au GS9 du 06/02/2014

2. Domaine d'emploi

Emploi à la réalisation de cloisons distributives et de contre cloisons dans les locaux classés EA, EB, EB+ privatifs ou EB+ Collectifs (au sens du document « Classement des locaux en fonction de l'exposition à l'humidité des parois » e-Cahier CSTB 3567 – mai 2006) dans les bâtiments, neufs ou en réhabilitation suivants : établissements de santé (hôpitaux, cliniques, dispensaires, maisons de retraite médicalisées), établissements scolaires, salles de spectacles, établissements commerciaux, musées, immeuble de grande hauteur (IGH), locaux industriels, bureaux et plus généralement dans les locaux où les exigences requises en mécanique, acoustique ou résistance au feu sont couvertes par les performances de ces cloisons et contre cloisons.

Les hauteurs limites d'emploi des cloisons distributives et des contre-cloisons sont indiquées à l'article 5.1 du Dossier Technique. En dérogation à la norme NF DTU 25 41, les hauteurs maximales des cloisons distributives indiquées en fonction du type de cloison et de l'ossature prévue ont été établies dans les conditions visées à l'article 5.1 du Dossier Technique. La méthode retenue repose sur la construction d'un modèle mécanique de type RDM pour les cloisons sollicitées en flexion sous l'effet d'une charge répartie uniforme, prenant explicitement en compte la participation des parements.

Lorsque les conditions indiquées à l'article 2.34 du présent document sont vérifiées, le procédé est utilisable dans toute zone de sismicité de France européenne (zones 1 à 4) et pour toute catégorie d'ouvrage (ouvrages de catégories I à IV) au sens de l'arrêté du 22 octobre 2010 modifié relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal ».

Dans le cas contraire :

- Cas des bâtiments neufs, le domaine d'emploi est restreint aux ouvrages pour lesquels l'article 3 de l'arrêté du 22 octobre 2010 modifié ne requiert pas de disposition parasismique. Le tableau A qui suit indique de manière synoptique les cas visés et les cas non visés par des dispositions parasismiques.

Tableau A

	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

- Cas des bâtiments anciens, lors de travaux d'ajouts ou de remplacement de ces éléments, le domaine d'emploi est restreint aux ouvrages pour lesquels l'article 3 de l'arrêté du 22 octobre 2010 modifié ne requiert pas de disposition parasismique. Le tableau B qui suit indique de manière synoptique les cas visés et les cas non visés par des dispositions parasismiques.

Tableau B

	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	visé	Non Visé
Zone 3	Visé	Non visé	Non visé	Non visé
Zone 4	Visé	Non visé	Non visé	Non visé

L'utilisation du tableau B doit être obligatoirement précédée d'un examen spécifique du projet concerné, quant à la consistance des travaux au sens de l'article 3 de l'arrêté du 22 octobre 2010 modifié.

3. Dénominations

Cet article est annulé et remplacé par :

- Cloisons distributives simple parement :
 - Cloisons KNAUF Oversize BA25
 - Cloisons KNAUF Oversize BA18/900
- Cloisons distributives double parement :
 - Cloisons KNAUF Oversize BA13
- Contre-cloisons :
 - CC 213 (double parements BA13)
 - CC 125 (simple parement BA25)
 - CC 118-900 (simple parement BA18/900)

4. Matériaux constitutifs

L'article 4.2 est annulé et remplacé par :

4.2 Plaques de plâtre

Les plaques de plâtre KS 13, KH 13, KF 13, KH 25, KS 25, KHD 25, d'une part et KHD 18/900 et KH-HD 18/900 d'autre part sont conformes aux spécifications de la norme NF EN 520, comportent le marquage CE et répondent aux spécifications complémentaires indiquées ci-après.

Les spécifications particulières de ces plaques (déformée sous charge, dureté superficielle) font l'objet d'un contrôle et d'un suivi de fabrication en complément à celui demandé dans le cadre de la marque NF (Règles de certification NF 081).

Les caractéristiques dimensionnelles sont :

- largeur : 0,90 m pour BA25 et KHD18/900
- largeur : 1,20 m pour KS13
- longueur : de 2,50 à 3,00 m

Les plaques de plâtre à bords amincis KNAUF ont les types suivants par référence à la norme NF EN 520 :

- KS13 : type A
- KF13 : type F et D
- KH13 : type H1
- KH25 : type H1
- KHD25 : type I et D
- KS25 : type A
- KHD 18/900: type I et D
- KH-HD 18/900: type I, D et H1

Classement de réaction au feu : A2, s1 d0 selon NF EN 520.

Tableau 1 - Caractéristiques mécaniques des plaques KNAUF BA13

	KH 13	KS 13	KF 13
Epaisseur (mm)	13		
masse surfacique (kg/m ²)	11,5 +/- 0.3	9,3 +/- 0.3	10,6 +/- 0.3
Masse moyenne(Kg) pour longueur :			
2.50 m	34.5	27.9	31.8
3.00 m	41.4	33.5	38.2
Flexion Sens transversal	300 N		
Flexion sens Sens longitudinal	600 N		
Déformé sous charge sens L	< 2,4 mm sous 300 N		
Déformé sous charge sens T	< 1,2 mm sous 160 N		
Dureté superficielle Empreinte ≤	20 mm		
Absorption totale	< 5%	---	
Absorption superficielle	< 180g/m ²	---	

Tableau 2 - Caractéristiques mécaniques des plaques KNAUF BA25

	KHD 25	KS 25	KH 25
Epaisseur (mm)	25		
masse surfacique (kg/m ²)	21,5 +/- 0.3	19,4 ± 0,3	
Masse moyenne(Kg) pour longueur :			
2.50 m	48.4	43.65	43.65
3.00 m	58	52.4	52.4
Flexion Sens transversal	550 N		
Flexion sens Sens longitudinal	1500 N		
Déformé sous charge sens L	< 0,7 mm sous 700 N		
Déformé sous charge sens T	< 0,5 mm sous 320 N		
Dureté superficielle Empreinte ≤	15 mm	20 mm	
Absorption totale	----		< 5%
Absorption superficielle	---		< 180g/m ²

Tableau 3 - Caractéristiques mécaniques des plaques KNAUF BA18

	KHD 18/900	KH-HD 18/900
Epaisseur (mm)	18	
masse surfacique (kg/m ²)	16,5 +/- 0.3	
Masse moyenne(Kg) pour longueur :		
2.50 m	37.1	
3.00 m	44.55	
Flexion Sens transversal	>400 N	
Flexion sens longitudinal	>1000 N	
Déformé sous charge sens L	< 0.8 mm sous 500 N	
Déformé sous charge sens T	< 0,7 mm sous 240 N	
Dureté superficielle Empreinte ≤	15 mm	
Absorption totale		< 5%
Absorption superficielle		< 180g/m ²

L'article 4.5 est annulé et remplacé par :

4.5 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) pour les cloisons, lorsque l'épaisseur des panneaux est inférieure à l'épaisseur de la cavité, et pour les contre-cloisons
- Résistance au passage de l'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.

5. Conception

L'article 5.1 est annulé et remplacé par :

5.1 Hauteurs limites d'emploi - Méthode de dimensionnement

5.1.1 Cloisons distributives KM Oversize (M125 et M 150)

L'article 5.1.1 est Inchangé.

L'article 5.1.2 est rajouté

5.1.2 Contre-cloisons Oversize (M125 et M150)

Les hauteurs des contre cloisons Knauf Oversize équipées de plaques KS13, KH13, KF13, ou KS25, KH25, KHD25, ou KHD18/900, KH-HD18/900, sont déterminées à partir d'essais réalisés au CSTB.

Les modules d'élasticité minimaux pris en compte dans les tableaux de dimensionnement sont les suivants :

- KNAUF KS13 : 2287 MPa
- KNAUF KHD18/900 : 3063 MPa
- KNAUF BA25 : 2286 MPa

Le critère à l'ELS (Etat Limite de Service) est associé à une condition de flèche $H/240$ ainsi qu'aux effets du vent (variant de 10 à 40 kg/m² selon la perméabilité à l'air du local) retenus par le GS9 dans le référentiel des cloisons de grande hauteur, et déduits des résultats des essais de flexion sur les maquettes représentatives des montages et des hauteurs limites des cloisons en référence à la norme NF DTU 25 41.

Les hauteurs des cloisons sont fixées conformément à la règle d'arrondi du DTU aux 5cm les plus proches par défaut.

Les tableaux ci-dessous sont donnés pour des effets du vent de 10 daN/m², 15daN/m² et 20daN/m².

Tableau 15 - hauteurs limites des contre cloisons Oversize CC213 avec parement double KS13-KH13-KF13 pour vent de 10daN/m²

	Ossature simple		Ossature double	
	entraxe des ossatures (m)			
Type de cloison	0,60	0,40	0,60	0,40
CC213 M 125/50	5.65	6.25	6.70	8.90
CC213 M 150/50	6.05	6.70	7.25	9.50

Tableau 16 - hauteurs limites des contre cloisons oversize CC213 avec parement double KS13-KH13-KF13 pour vent de 15daN/m²

150a/m	Ossature simple		Ossature double	
	entraxe des ossatures (m)			
	Type de cloison	0,60	0,40	0,60
CC213 M 125/50	5.25	5.80	6.20	8.25
CC213 M 150/50	5.60	6.20	6.70	8.80

Tableau 17 - hauteurs limites des contre cloisons oversize CC213 avec parement double KS13-KH13-KF13 pour vent de 20daN/m²

	Ossature simple		Ossature double	
	entraxe des ossatures (m)			
Type de cloison	0,60	0,40	0,60	0,40
CC213 M 125/50	4.85	5.35	5.75	7.60
CC213 M 150/50	5.20	5.75	6.20	8.15

Tableau 18 - hauteurs limites des contre cloisons oversize CC125 avec parement simple KS25-KH25-KHD25 pour vent de 10daN/m²

Type de cloison	Ossature simple		Ossature double	
	entraxe des ossatures (m)			
	0,90	0,45	0,90	0,45
CC125 M 125/50	5.65	6.30	6.30	8.35
CC125 M 150/50	6.15	6.80	6.80	9.00

Tableau 19 - hauteurs limites des contre cloisons oversize CC125 avec parement simple KS25-KH25-KHD25 pour vent de 15daN/m²

de 1500/7 m	Ossature simple		Ossature double	
	entraxe des ossatures (m)			
	Type de cloison	0,90	0,45	0,90
CC125 M 125/50	5.25	5.85	5.85	7.75
CC125 M 150/50	5.70	6.30	6.30	8.35

Tableau 20 - hauteurs limites des contre cloisons oversize CC125 avec parement simple KS25-KH25-KHD25 pour vent de 20daN/m²

Type de cloison	Ossature simple		Ossature double	
	entraxe des ossatures (m)			
	0,90	0,45	0,90	0,45
CC125 M 125/50	4.85	5.40	5.40	7.15
CC125 M 150/50	5.25	5.80	5.80	7.70

Tableau 21 - hauteurs limites des contre cloisons oversize CC118 avec parement simple KHD18/900 – KH-HD18/900 pour vent de 10daN/m²

	Ossature simple		Ossature double	
	entraxe des ossatures (m)			
	Type de cloison	0,90	0,45	0,90
CC118 M 125/50	5.55	6.15	6.15	8.80
CC118 M 150/50	5.95	6.60	6.60	9.40

Tableau 22 - hauteurs limites des contre cloisons oversize CC118 avec parement simple KHD18/900 – KH-HD18/900 pour vent de 15daN/m²

	Ossature simple		Ossature double	
	entraxe des ossatures (m)			
	Type de cloison	0,90	0,45	0,90
CC118 M 125/50	5.15	5.70	5.70	8.15
CC118 M 150/50	5.50	6.10	6.10	8.70

Tableau 23 - hauteurs limites des contre cloisons oversize CC118 avec parement simple KHD18/900 – KH-HD18/900 pour vent de 20daN/m²

	Ossature simple		Ossature double	
	entraxe des ossatures (m)			
	Type de cloison	0,90	0,45	0,90
CC118 M 125/50	4.75	5.25	5.25	7.50
CC118 M 150/50	5.10	5.65	5.65	8.05

5.2 Dispositions en cas d'exigence acoustique

L'article 5.2 est inchangé.

6. Mise en œuvre

6.1 Fixation de l'ossature

6.11 Cloisons distributives grande hauteur OVERSIZE avec M125 – M150

L'article 6.12 est rajouté

6.12 Contre cloisons grande hauteur OVERSIZE avec M125 – M150

Le principe de mise en œuvre est identique à celui des cloisons grande hauteur Oversize (article 6.11)

Utilisation systématique du rail en pied et en tête de contre cloisons Oversize.

6.2 Pose de la laine minérale

La cavité de la cloison peut être garnie de panneaux ou de rouleaux de laine minérale entre les ossatures verticales.

En contre-cloison, il est recommandé de mettre un lit d'isolant entre la paroi et les profilés métalliques.

L'article 6.3 est annulé et remplacé par :

6.3 Vissage des plaques

Les plaques sont vissées à l'aide de vis

- TTPC 35 espacées de 25 cm pour BA25 et KHD18/900, et 30 cm pour KS13, en cloison et contre-cloison parement simple.
- TTPC 60 espacées de 30 cm pour KS13, en contre-cloison parements doubles.

Les vis des extrémités doivent être situées à moins de 12.5 cm du bord du sol ou du plafond des plaques.

Les vis sont disposées au minimum à 1 cm des bords verticaux des plaques.

Lorsque les montants sont doublés, le vissage des plaques en partie courante s'effectue sur chacun des deux montants à entraxe de 25 cm pour BA25 et KHD18/900 et 30 cm pour KS13.

Lorsque la hauteur de la cloison dépasse la longueur des plaques, les parements des cloisons seront réalisés en plusieurs plaques en alternant les joints verticaux. En ce qui concerne les joints horizontaux, il convient de se reporter à l'article 5.3.

L'entreprise devra s'assurer que le nombre de vis mis en œuvre est bien conforme au nombre obtenu par division de la hauteur de cloison par l'entraxe de vissage de 25 cm ou 30cm.

7. Accrochages, fixations

L'article 7 est inchangé.

8. Traitement des points singuliers

L'article 8 est inchangé.

9. Ouvrages en surplomb

L'article 9 est inchangé.

10. Cas particulier des locaux classés EB+ privés et EB+ collectifs

L'article 10 est inchangé.

B. Résultats expérimentaux

L'article 1 est annulé et remplacé par :

1. Essais de comportement mécanique

Essais de chocs sur cloison KH 25

Rapport CSTB EEM 08 26017317

Essai de chocs sur cloison KHD18 / 900

Rapport CSTB EEM 09 26022621

Essai de chocs sur contre-cloison KHD18 / 900

Rapport CSTB EEM 10 26030008

Essais de chocs sur contre-cloison DH 125

Rapport CSTB EEM 09 26019811

Essais de flexion sur cloisons

Rapport CSTB EEM 11 26031126/A

Rapport CSTB EEM 11 26031126/B

Rapport CSTB EEM 11 26031126/C

Rapport CSTB EEM 11 26031126/D

Rapport CSTB EEM 12 26038435

Rapport CSTB EEM 13 26044318/A

Rapport CSTB EEM 13 26044318/B

Rapport CSTB EEM 13 26044318/C

Essais de flexion sur contre cloisons

Rapport CSTB EEM 13 26046150/A

Rapport CSTB EEM 13 26046150/B

Rapport CSTB EEM 13 26046150/C

Annexes et figures du Dossier Technique

L'annexe 4 est rajoutée

Annexe 4 – Tableaux récapitulatif des fréquences propres des contre cloisons Oversize

Fréquences propres contre cloisons Oversize - Pression de vent 10 daN/m² et 20 daN/m²

		10 daN/m²							
		2KS13							
		M150				M125			
		Simple		Double		Simple		Double	
Entraxe	[m]	0.6	0.4	0.6	0.4	0.6	0.4	0.6	0.4
H	[m]	6.05	6.70	7.25	9.50	5.65	6.25	6.70	8.90

Fréquence propre (informatif)

T	[s]	0.22	0.19	0.24	0.23	0.21	0.18	0.23	0.22
f	[Hz]	4.61	5.23	4.21	4.39	4.79	5.45	4.40	4.57

		20 daN/m²							
		2KS13							
		M150				M125			
		Simple		Double		Simple		Double	
Entraxe	[m]	0.6	0.4	0.6	0.4	0.6	0.4	0.6	0.4
H	[m]	5.20	5.75	6.20	8.15	4.85	5.35	5.75	7.60

Fréquence propre (informatif)

T	[s]	0.20	0.18	0.22	0.21	0.19	0.17	0.21	0.20
f	[Hz]	4.97	5.65	4.55	4.74	5.17	5.90	4.75	4.95

		10 daN/m²							
		1 KHD18 900							
		M150				M125			
		Simple		Double		Simple		Double	
Entraxe	[m]	0.9	0.45	0.9	0.45	0.9	0.45	0.9	0.45
H	[m]	5.95	6.90	6.60	9.40	5.55	6.15	6.15	8.80

Fréquence propre (informatif)

T	[s]	0.25	0.20	0.27	0.23	0.24	0.19	0.26	0.22
f	[Hz]	3.96	5.02	3.76	4.30	4.12	5.36	3.91	4.48

		20 daN/m²							
		1 KHD18 900							
		M150				M125			
		Simple		Double		Simple		Double	
Entraxe	[m]	0.9	0.45	0.9	0.45	0.9	0.45	0.9	0.45
H	[m]	5.10	5.65	5.65	8.05	4.75	5.25	5.25	7.50

Fréquence propre (informatif)

T	[s]	0.23	0.18	0.25	0.22	0.22	0.17	0.24	0.21
f	[Hz]	4.28	5.55	4.07	4.65	4.45	5.80	4.23	4.85

		10 daN/m²							
		1 BA25							
		M150				M125			
		Simple		Double		Simple		Double	
Entraxe	[m]	0.9	0.45	0.9	0.45	0.9	0.45	0.9	0.45
H	[m]	6.15	6.80	6.80	9.00	5.65	6.30	6.30	8.35

Fréquence propre (informatif)

T	[s]	0.28	0.22	0.30	0.25	0.27	0.21	0.29	0.24
f	[Hz]	3.53	4.61	3.36	4.01	3.70	4.82	3.50	4.19

		20 daN/m²							
		1 BA25							
		M150				M125			
		Simple		Double		Simple		Double	
Entraxe	[m]	0.9	0.45	0.9	0.45	0.9	0.45	0.9	0.45
H	[m]	5.25	5.80	5.80	7.70	4.85	5.40	5.40	7.15

Fréquence propre (informatif)

T	[s]	0.26	0.20	0.27	0.23	0.25	0.19	0.26	0.22
f	[Hz]	3.82	4.99	3.64	4.33	3.99	5.21	3.78	4.52