

APPRECIATION TECHNIQUE D'EXPERIMENTATION

Numéro de référence CSTB : 3509_V2

ATEx de cas a

Validité du 11/07/2025 au 11/07/2027



Copyright : Société POINT P SAS

L'Appréciation Technique d'expérimentation (ATEx) est une simple opinion technique à dire d'experts, formulée en l'état des connaissances, sur la base d'un dossier technique produit par le demandeur. *(extrait de l'art. 24)*

A LA DEMANDE DE :

Société : POINT P SAS

Adresse : 12 Place de l'Iris, Tour Saint Gobain, 92400 COURBEVOIE

CENTRE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DU BÂTIMENT

Siège social > 84 avenue Jean Jaurès – Champs-sur-Marne – 77447 Marne-la-Vallée cedex 2

Tél. : +33 (0)1 64 68 82 82 – Siret 775 688 229 00027 – www.cstb.fr

Établissement public à caractère industriel et commercial – RCS Meaux 775 688 229 – TVA FR 70 775 688 229

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

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 3509_V2

Note Liminaire : Cette Appréciation porte essentiellement sur le procédé de réalisation de cloisons distributives et contre-cloisons en carreaux de terre hourdés TERLIAN.

Selon l'avis du Comité d'Experts en date du 11/07/2025, le demandeur ayant été entendu, la demande d'ATEX ci-dessous définie :

- demandeur : Société POINT P SAS
- technique objet de l'expérimentation : utilisation de carreaux de terre hourdés TERLIAN pour la réalisation de cloisons distributives et contre-cloisons avec les spécificités suivantes :
 - Le montage est réalisé à l'aide d'un mortier de joints épais ou de joints minces pour la réalisation de cloisons distributives et contre-cloisons ;
 - Les joints verticaux sont systématiquement remplis ;
 - Les ouvrages réalisés comprennent des raidisseurs en bois ou en métal disposés au maximum tous les 5,75m conformément aux règles d'emploi décrites dans le dossier technique.

Cette technique est définie dans le dossier enregistré au CSTB sous le numéro ATEX 3509_V2 et résumé dans la fiche sommaire d'identification ci-annexée,

donne lieu à une :

APPRECIATION TECHNIQUE FAVORABLE A L'EXPERIMENTATION

Remarque importante : Le caractère favorable de cette appréciation ne vaut que pour une durée limitée au **11/07/2027**, et est subordonné à la mise en application de l'ensemble des recommandations et attendus formulés aux §5 et 6.

Cette Appréciation, QUI N'A PAS VALEUR D'AVIS TECHNIQUE au sens de l'Arrêté du 21 mars 2012, découle des considérations suivantes :

1°) Sécurité

1.1 – Stabilité des ouvrages

Les cloisons distributives et les contre-cloisons réalisées à l'aide du procédé TERLIAN sortent du domaine d'application du NF DTU 20.13 « Cloisons en maçonnerie de petits éléments » du fait du matériau utilisé (mélange terre crue, fibres végétales et liant hydraulique). Les éléments de justification attendus en termes de contrôle de la fabrication, de dimensionnement et de caractérisation des performances (résistance en flexion, résistance au choc) ont pu être examinés par le comité. La stabilité à froid des cloisons distributives et contre-cloisons réalisées à l'aide du procédé TERLIAN est jugée satisfaisante dans les conditions de fabrication, de conception et de mise en œuvre décrites dans le dossier technique.

1.2 – Sécurité des intervenants

Dans les conditions d'utilisation décrites dans le dossier technique, la sécurité des intervenants ne soulève pas de questionnement particulier.

1.3 – Sécurité en cas d'incendie

Les cloisons de distribution réalisées en carreaux TERLIAN ne font l'objet d'aucun Procès-Verbal de classement de Résistance au feu (Critères E et I).

Aucun élément particulier n'ayant été versé au dossier concernant l'adhérence sur le matériau TERLIAN au long terme d'un éventuel enduit plâtre, les cloisons distributives et contre-cloison TERLIAN ne peuvent être assimilées à un écran thermique en situation d'incendie.

1.3 – Sécurité en cas de séisme

L'utilisation du procédé pour des ouvrages soumis à des exigences parasismiques au sens de l'arrêté du 22 octobre 2010 modifié est visé, dans les conditions de conception décrites dans le dossier technique.

Le présent document comporte 6 pages dont deux annexes ; il ne peut en être fait état qu'in extenso.

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 3509_V2

2°) Faisabilité

2.1 – Production

Le matériau TERLIAN est composé de :

- Terre crue issue de déchets terreux provenant de l'extraction de minéraux non métallifères au sens de la circulaire du 22 août 2011 ou de déchets inertes terreux au sens de l'arrêté du 12 décembre 2014 ;
- Liants hydrauliques à faible teneur en aluminates conformes à la norme NF EN 197-1 ou à la norme NF EN 197-5 ;
- Fibres de chanvre.

Les proportions du mélange TERLIAN ont été fixées dans le dossier technique déposé au CSTB.

Avant d'être validée pour son utilisation dans la fabrication de carreaux TERLIAN, la terre crue doit faire l'objet d'une vérification initiale répondant à l'intégralité des dispositions prévues par les normes NF EN 12260 et NF P 18545-5 ; puis d'une seconde vérification répondant aux conditions d'acceptabilité décrites dans le dossier technique déposé au CSTB.

Les carreaux TERLIAN sont fabriqués sur le site POINT P d'Ancenis (44). Les contrôles de fabrication internes sont décrits dans le dossier technique déposé au CSTB. La validité de l'ATEX est assujettie à la mise en place d'un suivi de fabrication par tierce partie conforme aux indications du paragraphe « Recommandations » ci-après.

2.2 – Mise en œuvre :

Bien que les carreaux en terre crue sortent du domaine d'application du NF DTU 20.13, la mise en œuvre ne devrait pas poser de difficulté particulière pour les entreprises de pose familiarisées avec la réalisation de cloisons en maçonnerie de petits éléments.

Le liant de montage utilisé peut être un mortier courant, un mortier joint mince ou un liant-colle à base de plâtre. Les mortiers courants ou mortiers joint mince utilisés doivent être conformes à la NF EN 998-2 et répondre aux critères de validation de la compatibilité liant de montage/carreaux TERLIAN décrits dans le dossier technique déposé au CSTB. Les liants-colles à base de plâtre doivent être conformes à la NF EN 12860 et à l'Annexe A du NF DTU 10.13 P1-2.

L'utilisation de liant de montage à base de plâtre et/ou d'enduit de finition à base de plâtre est envisageable uniquement dans les locaux secs ou faiblement humides.

2.3 – Assistance technique

Le titulaire est en mesure d'apporter son assistance technique en phase conception et mise en œuvre.

3°) Risques de désordres

Le risque d'apparition de moisissures ne peut pas être exclu dans les locaux à forte hygrométrie.

4°) Appréciations complémentaires

La date de fin de validité de l'ATEX est le 11/07/2027.

Les destinations d'ouvrages visées par l'ATEX sont :

- *Les habitations ;*
- *Les bâtiments de commerce et d'activités de service ;*
- *Les bâtiments industriels, entrepôts, bureaux, centres de congrès et d'exposition.*

5°) Recommandations

Il est recommandé de :

- utiliser uniquement les carreaux TERLIAN de longueur 600 mm rainurés dans le cas d'un montage au mortier de joint mince, ces carreaux étant les seuls de la gamme à présenter une tolérance de fabrication compatible avec la pose à joints minces ;
- réaliser un suivi de la constance de la fabrication par tierce partie portant au minimum sur la dimension des carreaux TERLIAN, leur résistance en compression ainsi que sur la traçabilité des contrôles effectués sur les mélanges de terre utilisés.

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 3509_V2

7°) Rappel

Le demandeur devra communiquer au CSTB, au plus tard au début des travaux, une fiche d'identité de chaque chantier réalisé, précisant l'adresse du chantier, le nom des intervenants concernés, les contrôles spécifiques à réaliser et les caractéristiques principales à la réalisation.

Dans le cas de volumes vendus par un distributeur, le demandeur devra communiquer au CSTB pour chaque distributeur le volume vendu.

En complément, l'Avis de Déclaration des application couvertes par l'ATEX, et disponible via le site de gestion des comités d'ATEX par le titulaire, devra être fourni.

EN CONCLUSION

En conclusion et sous réserve de la mise en application des recommandations ci-dessus, le Comité d'Experts considère que :

Conclusion FAVORABLE

- La sécurité est assurée,
- La faisabilité est réelle,
- Les désordres sont limités.

Champs sur Marne,
Le Président du Comité d'Experts,

Ménad CHENAF

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 3509_V2

ANNEXE 1

FICHE SOMMAIRE D'IDENTIFICATION (1)

Demandeur : Société Point P SAS
12 Place de l'Iris, Tour Saint Gobain
92400 COURBEVOIE

Définition de la technique objet de l'expérimentation : utilisation de carreaux de terre hourdés TERLIAN pour la réalisation de cloisons distributives et contre-cloisons avec les spécificités suivantes :

- Le montage est réalisé à l'aide d'un mortier de joints épais ou de joints minces pour la réalisation de cloisons distributives et contre-cloisons ;
- Les joints verticaux sont systématiquement remplis ;
- Les ouvrages réalisés comprennent des raidisseurs en bois ou en métal disposés au maximum tous les 5,75m conformément aux règles d'emploi décrites dans le dossier technique.

(1) La description complète de la technique est donnée dans le dossier déposé au CSTB par le demandeur et enregistré sous le numéro ATEx 3509_V1 et dans le cahier des charges de conception et de mise en œuvre technique (cf. annexe 2) que le fabricant est tenu de communiquer aux utilisateurs du procédé.

ANNEXE 2

CAHIER DES CHARGES DE CONCEPTION ET DE MISE EN OEUVRE

Ce document comporte 39 pages.

***Procédé de cloisons et contre-cloisons en carreaux
TERLIAN hourdés***

« Dossier technique établi par le demandeur »

Version tenant compte des remarques formulées par le comité d'Experts

Datée du 18/08/2025

A été enregistré au CSTB sous le n° d'ATEX 3509_V1.

Fin du rapport

Frank Kupferlé

Mob +33(0) 674 35 35 59

Email frank.kupferle@c4ci.eu



DOSSIER TECHNIQUE

ATEx de cas a – Cloisons et contre-cloisons en carreaux TERLIAN hourdés

Etabli par C4Ci pour le compte de :

POINT P SAS

12 place de l'Iris

Tour Saint-Gobain F

92400 COURBEVOIE

CLIENT	POINT P SAS	DATE	13/10/2025
PROJET N°	2133-01	VERSION	REV3

TABLE DES MATIERES

1	Principe.....	4
2	Domaine d'emploi	4
3	Caractéristiques des composants.....	5
3.1	CARREAUX TERLIAN.....	5
3.1.1	Dimensions et caractéristiques	5
3.1.2	Identification et conditionnement.....	5
3.2	MORTIER DE MONTAGE.....	6
3.2.1	Mortier à usage courant	6
3.2.2	Mortier-colle pour joint mince.....	6
3.2.3	Liant-colle à base de plâtre	6
3.3	RAIDISSEURS.....	7
3.4	MATÉRIAUX RÉSILIENTS PÉRIPHÉRIQUES	7
3.5	ENDUITS DE FINITION.....	7
3.5.1	Enduit de finition à base ciment ou chaux	7
3.5.2	Enduit de finition à base de plâtre	7
3.6	COLLES OU ADHÉSIF POUR REVÊTEMENTS MURAUX EN CARREAUX CÉRAMIQUES OU ASSIMILÉS	7
3.7	SYSTÈME DE PROTECTION À L'EAU SOUS CARRELAGE (SPEC)	7
3.8	MÉLANGE À BASE DE TERRE	7
3.8.1	Terre.....	7
3.8.2	Liant.....	8
3.8.3	Fibre végétale	8
3.8.4	Caractéristiques du mélange à base de terre	8
4	Conception.....	9
4.1	PRINCIPES GÉNÉRAUX.....	9
4.2	STRUCTURE PRIMAIRE SUPPORT DE CLOISON	9
4.2.1	Supports admis.....	9
4.2.2	Dimensionnement de la structure primaire.....	9
4.3	CONFIGURATION DES PAROIS.....	9
4.3.1	Cloisons de distribution non porteuses et parois de gaines techniques	10
4.3.2	Contre-cloisons.....	10
4.3.3	Dispositions relatives à la nature des locaux	11
4.4	DIMENSIONNEMENT DES CLOISONS	12
4.4.1	Conception et dispositions courantes en situation normale	12
4.4.2	Conception et dispositions spécifiques sous sollicitation sismique.....	13
4.5	DISPOSITIONS RELATIVES À LA SÉCURITÉ INCENDIE.....	16
4.5.1	Réaction au feu	16
4.5.2	Résistance au feu.....	16
4.5.3	Propagation du feu par les façades	16
4.6	RÉSISTANCE AUX CHOCS.....	17
4.6.1	Résistance aux chocs de conservation des performances	17
4.6.2	Résistance aux chocs de sécurité intérieur	17
4.7	ISOLATION THERMIQUE.....	17
4.8	ISOLATION ACOUSTIQUE.....	17
4.9	DISPOSITIONS RELATIVES AUX PAROIS EXTÉRIEURES – CAS DES CONTRE-CLOISONS	17
4.9.1	Paroi à Ossature bois.....	17
4.9.2	Voile de contreventement ou panneau de stabilité de paroi à ossature bois.....	18
4.9.3	Bardage à lame d'air ventilée (avec ou sans ITE) sur paroi à ossature bois.....	18
4.9.4	ITE avec enduit (ETICS) sur paroi à ossature bois	18
4.9.5	Isolation thermique intérieure (ITI) sur paroi béton, maçonnerie ou à ossature bois	18
4.9.6	Pare-vapeur sur paroi béton, maçonnerie ou à ossature bois.....	18
5	Mise en œuvre	19

5.1	PRINCIPES GÉNÉRAUX.....	19
5.2	CONDITIONS D'ENTREPOSAGE ET DE TRANSPORT DES PALETTES DE CARREAUX.....	19
5.2.1	Entreposage chez le distributeur et transport.....	19
5.2.2	Entreposage sur site.....	19
5.3	CONDITIONS ET TRAVAUX PRÉALABLES À LA MISE EN ŒUVRE.....	19
5.3.1	Vérifications du support et des conditions de mise en œuvre.....	19
5.3.2	Travaux préalables à la mise en œuvre.....	20
5.3.3	Vérification des intrants – Contrôle de l'humidité des carreaux.....	20
5.3.4	Conditions relatives aux huisseries.....	21
5.3.5	Conditions relatives aux linteaux.....	21
5.3.6	Conditions relatives aux raidisseurs.....	21
5.4	MISE EN ŒUVRE DE LA CLOISON OU CONTRE-CLOISON EN CARREAUX TERLIAN.....	21
5.4.1	Préparation du mortier de montage.....	21
5.4.2	Mise en place des bandes résilientes.....	21
5.4.3	Montage de la cloison en partie courante.....	21
5.4.4	Angles rentrants et sortants.....	22
5.4.5	Jonctions entre cloisons perpendiculaires ou entre cloison et contre-cloison.....	22
5.4.6	Raccordements avec les plafonds.....	22
5.4.7	Raccordement avec les murs.....	23
5.4.8	Raccordement avec le sol.....	23
5.4.9	Liaisons avec les huisseries.....	24
5.4.10	Joints de dilatation.....	24
5.4.11	Dispositions particulières relatives aux contre-cloisons.....	24
5.4.12	Cas particuliers des cloisons en surplomb.....	24
5.4.13	Cas particuliers des cloisons des cloisons se prolongeant dans un plénum de plafond.....	24
5.5	TRAVAUX ANNEXES.....	24
5.5.1	Rebouchages – Scellements – Réparations.....	24
5.5.2	Encastresments – Saignés électriques.....	24
5.6	ASPECT DE LA CLOISON APRÈS ACHÈVEMENT DU MONTAGE.....	25
5.6.1	Cas général.....	25
5.6.2	Cas particulier des carreaux destinés à rester apparents.....	25
5.7	FINITIONS.....	25
5.8	FIXATIONS.....	26
5.8.1	Types de fixations admis.....	26
5.8.2	Fixations directes.....	26
5.8.3	Fixation des objets lourds.....	26
6	Assistance technique.....	26
7	Fabrication et Contrôles.....	27
7.1	FABRICATION DES CARREAUX.....	27
7.2	CONTRÔLES AVANT LIVRAISON DE LA TERRE SUR SITE.....	27
7.2.1	Validation du site d'excavation.....	27
7.2.2	Validation initiale d'un lot de terre pour son application.....	27
7.3	CONTRÔLES EN USINE.....	27
7.4	CONTRÔLES SUR SITE.....	27
7.4.1	Contrôle de l'état de la protection des palettes.....	28
7.4.2	Contrôle de l'humidité des carreaux.....	28
7.5	VALIDATION DE LA COMPATIBILITÉ D'UN MORTIER OU LIANT-COLLE AVEC LES CARREAUX TERLIAN.....	28
7.6	TRAÇABILITÉ.....	28
8	Mention des justificatifs.....	29
	Figures.....	30
	Annexe A : Cloisons et contre-cloisons sous sollicitation sismiques.....	37

1 PRINCIPE

Le procédé vise la réalisation de cloisons de distribution non porteuses, de parois de gaines techniques et de contre-cloisons en carreaux de terre TERLIAN hourdés au mortier pour joints épais, au mortier-colle pour joints minces ou au plâtre, au sens du NF DTU 20.13.

Les carreaux TERLIAN, d'épaisseur 5 cm, sont fabriqués à partir d'un mélange de terre, de liant, de fibres végétales et d'eau. Ils sont fabriqués et distribués par POINT P. Leur livraison est usuellement réalisée par l'intermédiaire d'un site de distribution POINT P, et peut dans certains cas être réalisée directement par l'usine POINT P d'Ancenis (44).

Les cloisons ou contre-cloisons peuvent être enduites ou laissées apparentes.

Dans le cas des contre-cloisons, l'espace entre celles-ci et le mur extérieur peut être isolé ou non.

2 DOMAINE D'EMPLOI

Le procédé est destiné à la réalisation de cloisons de distribution non porteuses, de parois de gaines techniques et de contre-cloisons en carreaux de terre TERLIAN hourdés au mortier pour joints épais, au mortier-colle pour joints minces ou au plâtre, au sens du NF DTU 20.13. Les joints verticaux sont remplis.

Les cloisons et contre-cloisons sont mises en œuvre dans les bâtiments neufs ou en rénovation en France métropolitaine et en zone de sismicité 1 à 4 pour toute catégorie d'ouvrage (I à IV), pour les bâtiments d'habitation de la 1^{ère} à la 4^{ème} famille ainsi que les bâtiments relevant du Code du travail ou Etablissements Recevant du Public dont le plancher bas du dernier niveau n'excède pas 28 m.

Seuls sont admis les supports horizontaux (planchers) dont le référentiel n'exclut pas le support de cloisons maçonnées :

- Les dallages ou planchers en béton armé relevant des NF DTU 13.3, 21 et de la série 23 ou sous Avis technique ;
- Les planchers collaborants relevant des Recommandations Professionnelles pour la conception et la réalisation de planchers collaborants acier béton - PACTE - juillet 2020 ;
- Les planchers mixtes bois-béton sous Avis Technique, DTA ou ATE_x ;
- Les ravaillages conformes au NF DTU 26.2 mis en œuvre sur les planchers cités ci-avant.

Les cloisons en surplomb sont visées.

Dans le cas des contre-cloisons, les configurations de parois admises dépendent du type et de la composition de la paroi extérieure. Elles sont décrites au §4.3.2.

Le domaine d'emploi est limité aux locaux à hygrométrie faible et moyenne classés au plus EB+ Locaux privatifs tels que définis dans le Cahier du CSTB 3567_V2 (novembre 2021) « Classement des locaux en fonction de l'exposition à l'humidité des parois et nomenclature des supports pour revêtements muraux intérieurs », ponctuellement rafraîchis.

Lorsque l'article 3 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 » requiert des dispositions parasismiques pour l'ouvrage, l'utilisation est admise dans le respect des dispositions du §4.4.2, notamment celles relatives au dimensionnement de la structure primaire et à la limitation du déplacement interétage dans le plan de la cloison à 8,5 mm.

Les limitations du domaine d'emploi résultent par ailleurs du respect de la réglementation en vigueur applicable aux bâtiments, notamment vis-à-vis du Règlement de Sécurité pour la Construction (cf. §4.5).

3 CARACTERISTIQUES DES COMPOSANTS

3.1 Carreaux TERLIAN

Les carreaux de terre TERLIAN sont des carreaux pleins de format rectangulaire fabriqués à partir d'un mélange de terre, de liant, de fibres végétales et d'eau décrit au §3.8.

3.1.1 DIMENSIONS ET CARACTERISTIQUES

Dimensions et poids unitaire

Les carreaux TERLIAN sont disponibles dans les dimensions décrites au ci-après.

Tableau 1 : Dimensions et poids des carreaux TERLIAN

Epaisseur	Hauteur	Longueur	Poids unitaire	Quantité par m ²	Quantité par palette
50 mm	200 mm	500 mm	7,0 kg	10	160
		555 mm	7,7 kg	9	160
		600 mm	8,4 kg	8,33	160

La masse surfacique d'une cloison non enduite est donc de l'ordre de 70 à 75 kg / m².

Tolérances

- Hauteur : $\pm 1,5$ mm (carreaux longueur 600 mm rainurés) ou $\pm 2 / - 3$ mm (carreaux longueur ≤ 555 mm bords droits)
- Epaisseur et Longueur : $\pm 2 / - 3$ mm

Caractéristiques

- Conductivité thermique : 0,5 W/m².K (valeur issue des essais augmentée de 15 %)
- Perméabilité à la vapeur d'eau : $\mu = 3$ $S_d = 0,15$ m
- Masse volumique humide : 1 560 – 1 760 kg/m³
- Humidité maximale en sortie d'usine (expédition) : 9% (valeur suivie en contrôle qualité)
- Porosité : 30 – 40 %
- Chaleur massique : 800 – 900 J.kg⁻¹.K⁻¹

La cloison en carreaux TERLIAN forme un support d'enduit de type Rt3 (NF DTU 26.1).

Le carreau TERLIAN fait l'objet d'un classement en réaction au feu M1 (NF P92-507).

Le classement Euroclasse selon NF EN 13401-1 des cloisons en carreaux TERLIAN, enduites ou non, est indiqué au §4.5.1

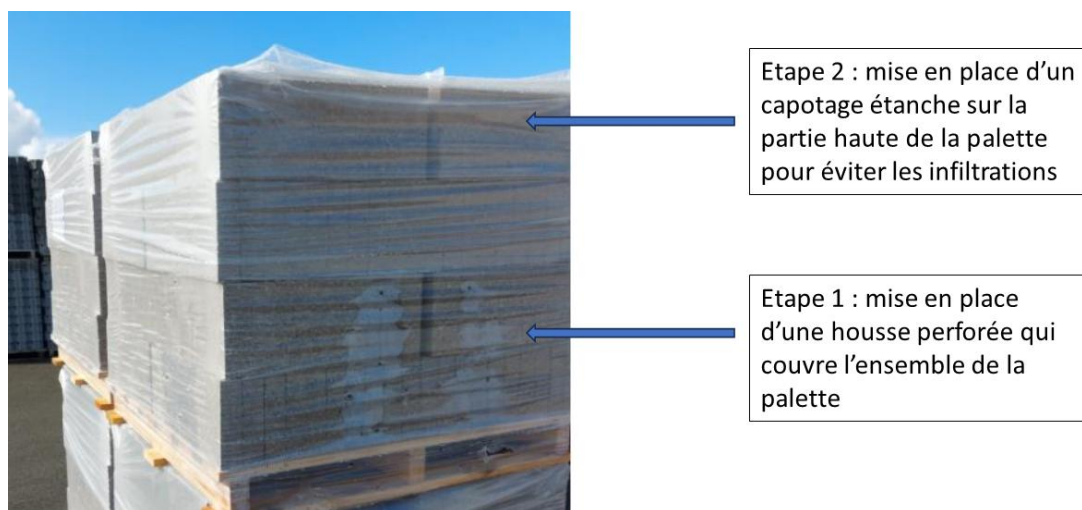
3.1.2 IDENTIFICATION ET CONDITIONNEMENT

Les carreaux sont palettisés à raison de 4 rangées de 2 planches de 20 carreaux chacune soit 160 carreaux par palette. Chaque palette fait l'objet d'un double-houssage (automatisé) qui assure la protection vis-à-vis des intempéries tout en permettant la poursuite du séchage naturel (Figure 1) :

- Une housse perforée recouvre l'intégralité de la palette.
- Une housse de capotage étanche chapeaute la partie supérieure de la palette.

Le type de produit et la date de fabrication sont imprimés sur la housse de protection de chaque palette.

Figure 1 : Double-houssage des palettes de carreaux TERLIAN



3.2 Mortier de montage

Le choix du mortier ou liant-colle de montage pour la cloison est fonction de son degré d'exposition à l'eau dans son local (cf. §4.3.3 et Tableau 4).

Seuls sont admis les mortiers ou liant-colle dont la compatibilité avec les carreaux TERLIAN a été préalablement évaluée conformément aux dispositions du §7.5.

3.2.1 MORTIER A USAGE COURANT

Les mortiers utilisés pour le montage de cloisons en carreaux TERLIAN à joints épais doivent être de type (G) conformément à la NF EN 998-2 et de classe M2.5 ou M5 uniquement.

Les mortiers suivants peuvent être utilisés pour le hourdage à joints épais des carreaux TERLIAN :

- WEBERCEL TUILE de Saint-Gobain Weber
- MBBS de Saint-Astier
- PRB MORTIER BTC M5 de PRB

L'utilisation d'un mortier non listé ci-dessus est soumise à la validation préalable de sa compatibilité avec les carreaux TERLIAN conformément aux dispositions du §7.5.

3.2.2 MORTIER-COLLE POUR JOINT MINCE

Les mortiers-colle utilisés pour le montage de cloisons en carreaux TERLIAN à joints minces doivent être de type (T) conformément à la NF EN 998-2, certifiés QB11-04 et de classe M5 ou M10 uniquement.

Les mortiers suivants peuvent être utilisés pour le hourdage à joints minces des carreaux TERLIAN :

- WEBERCEL BLOC de Saint-Gobain Weber
- PRB POSE BLOC R M10 de PRB

L'utilisation d'un mortier non listé ci-dessus est soumise à la validation préalable de sa compatibilité avec les carreaux TERLIAN conformément aux dispositions du §7.5.

3.2.3 LIANT-COLLE A BASE DE PLATRE

Les liants-colles et colles de blocage à base de plâtre utilisés pour le montage de cloisons en carreaux TERLIAN doivent répondre aux spécifications de la NF EN 12860 et de l'Annexe A du NF DTU 20.13 P1-2.

Les liants-colles et colles de blocage à base de plâtre suivants peuvent être utilisés pour le hourdage des carreaux TERLIAN :

- LUTECE ROUGE de Saint-Gobain Placo

Le plâtre pour briquetage et enduisage Lutèce Rouge de Saint-Gobain Placo, conforme à la NF EN 13279, peut être utilisé à la fois pour le hourdage et pour l'enduisage des cloisons en carreaux TERLIAN.

3.3 Raidisseurs

De manière générale, sont considérés comme raidisseurs horizontaux et verticaux les ouvrages décrits dans la norme NF DTU 20.13 P1-1.

3.4 Matériaux résilients périphériques

Les matériaux résilients périphériques sont conformes aux dispositions du NF DTU 20.13 P1 -2.

3.5 Enduits de finition

L'enduit doit être adapté au liant-colle de montage (cf. §4.3.1) et à la nature des locaux (cf. §4.3.3 et Tableau 4).

3.5.1 ENDUIT DE FINITION A BASE CIMENT OU CHAUX

L'enduit est :

- Soit un enduit traditionnel à base de ciment, de chaux hydraulique ou bâtard pour support de classe Rt3 (NF DTU 26.1) ;
- Soit un enduit monocouche d'imperméabilisation certifié QB11 (OC1, OC2 ou OC3) pour support de classe Rt3 (NF DTU 26.1) ;
- Soit un enduit à base de terre ARGILUS FT Enduit Monocouche (Argilus) conforme à la norme DIN 18947.

3.5.2 ENDUIT DE FINITION A BASE DE PLATRE

Plâtre pour enduit (B1 ou B2), plâtre allégé (B5) ou plâtre à très haute dureté (B7), tous conformes à la norme NF EN 13279-1.

3.6 Colles ou adhésif pour revêtements muraux en carreaux céramiques ou assimilés

La colle ou l'adhésif pour revêtements muraux en carreaux céramiques ou assimilés est certifié(e) QB11 et son choix doit être fait conformément à la norme NF DTU 52.2.

La colle ou l'adhésif doit être adapté(e) au liant-colle de montage et à la nature des locaux (cf. §4.3).

Enfin, la colle ou l'adhésif devra être compatible avec le Système de Protection à l'Eau sous Carrelage (SPEC, cf. §3.7) éventuellement mis en œuvre.

3.7 Système de protection à l'eau sous carrelage (SPEC)

Le Système de Protection à l'Eau sous Carrelage (SPEC) est conforme aux NF DTU 52.2 P1-2 et P1-4 et certifié QB11-05. Le certificat devra notamment spécifier l'un des supports suivants :

- Enduits à base de ciment, de chaux hydraulique ou bâtard sur murs et parois en maçonnerie (S3) ;
- Enduits au plâtre sur murs, cloisons et parois en maçonnerie (S5) ;
- Autres cloisons ou murs maçonnés non enduit (S13).

Le SPEC sélectionné doit également être compatible avec le mortier colle ou adhésif pour carrelage utilisé.

En outre, le système d'étanchéité de plancher intermédiaire sous carrelage WEBERSYS HYDRO STOP de Weber visé par l'AT 13/18-1386_V5 est également compatible avec les cloisons en carreau TERLIAN et peut être utilisé dans les cas pour lesquels la mise en œuvre d'un SPEC est requise.

Se reporter au §4.3.3 et au Tableau 4 pour connaître les configurations qui nécessitent une protection à l'eau en pied de cloison et dans les zones soumises à ruissellement.

3.8 Mélange à base de terre

3.8.1 TERRE

La terre utilisée pour la fabrication des carreaux TERLIAN est :

- Soit une terre de découverte, inerte au sens de la circulaire du 22 août 2011 ;
- Soit une terre d'excavation, inerte au sens de l'arrêté du 12 décembre 2014), issue d'une Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI) relevant des articles L541-30-1 et R 541-65 et suivants du code de l'environnement.

En outre, la terre utilisée pour la fabrication des carreaux TERLIAN :

- Répond à un cahier des charges spécifique POINT P ; et
- Provient exclusivement :
 - D'un gisement préalablement qualifié par POINT P, audité, et suivi dans la durée tel que décrit au §7.2.1 ;
 - De lots isolés et stockés, préalablement analysés et qualifiés par POINT P pour l'application visée tel que décrit au §7.2.2.

Les principales caractéristiques sont :

- Classe de terre B selon NF P 11-300
- Granulométrie ≤ 6 mm, avec une tolérance maximale de 10% de grains de diamètre $6 < D \leq 8$ mm
- Masse volumique apparente sèche : 1 200 à 1 700 kg/m³
- Teneur en eau (NF EN 1097-5) : 3 à 8%

Pour la validation initiale d'un lot de terre (§7.2.2) l'intégralité des dispositions des NF EN 12620 et NF P18545-5 sont vérifiées.

3.8.2 LIANT

Tout liant conforme à la norme NF EN 197-1 ou NF EN 197-5. Seuls les ciments à faible teneur en aluminates sont admis.

3.8.3 FIBRE VEGETALE

Chênevotte de paille de chanvre calibrée et dépoussiérée issue du défilage des pailles de chanvre, disposant des caractéristiques du label Granulat Chanvre Bâtiment, dont les principales sont :

- Granulométrie représentative (NF EN 12086) : $\emptyset 0,5$ (2 %) ; $\emptyset 1,0$ (24 %) ; $\emptyset 2,0$ (39 %) ; $\emptyset 3,15$ (32 %) ; $\emptyset 6,3$ (2,5 %)
- Taux de fibres et poussières ≤ 2 %
- Taux d'humidité ≤ 19 %

3.8.4 CARACTERISTIQUES DU MELANGE A BASE DE TERRE

Formulation

Le mélange est composé comme suit :

- Terre
- Fibres végétales
- Liant

L'eau de gâchage est ajustée afin d'atteindre une teneur en eau globale de la terre de 12 à 15 %.

Caractéristiques principales

- Résistance à la compression à 28 jrs : 2,0 MPa
- Conductivité thermique : 0,5 W/m².K (valeur issue des essais augmentée de 15 %)
- Perméabilité à la vapeur d'eau : $\mu = 3$ $S_d = 0,15$ m (ép. 50 mm)
- Masse volumique humide : 1 560 – 1 760 kg/m³

Le respect des plages cibles de résistance à la compression et de masse volumique humide permet d'assurer les valeurs de conductivité thermique et de perméabilité à la vapeur d'eau indiquées.

Autres caractéristiques

- Porosité : 35 – 40 %
- Chaleur massique : 800 – 900 J.kg⁻¹.K⁻¹

4 CONCEPTION

4.1 Principes généraux

La conception de la structure primaire supportant la cloison ou contre-cloison en carreaux TERLIAN doit satisfaire aux dispositions du §4.2.

La configuration des parois en carreaux TERLIAN est choisie en tenant compte des dispositions du §4.3, notamment pour ce qui concerne les configurations de parois extérieures pour les contre-cloisons (§4.3.2) ou les choix dictés par la destination des locaux (§4.3.3).

Les cloisons sont dimensionnées en vue d'assurer :

- La stabilité et la résistance au vent en situation normale (§4.4.1) ;
- La stabilité et la sécurité des personnes en situation sismique (§4.4.2) ;
- La résistance aux chocs (§4.6).

Ce dimensionnement vaut également pour les cloisons de doublage et les gaines techniques.

Les dispositions relatives à la sécurité incendie sont décrites au §4.5.

Les dispositions relatives à l'isolation thermique et à l'isolation acoustique sont décrites respectivement au §4.7 et au §4.8.

4.2 Structure primaire support de cloison

4.2.1 SUPPORTS ADMIS

Seuls sont admis les supports horizontaux (planchers) dont le référentiel n'exclut pas le support de cloisons maçonnées :

- Les dallages ou planchers en béton armé relevant des NF DTU 13.3, 21 et de la série 23 ou sous Avis technique ;
- Les planchers collaborants relevant des Recommandations Professionnelles pour la conception et la réalisation de planchers collaborants acier béton - PACTE - juillet 2020 ;
- Les planchers mixtes bois-béton sous Avis Technique, DTA ou ATEX ;
- Les ravaillages conformes au NF DTU 26.2 mis en œuvre sur les planchers cités ci-avant.

Les éléments verticaux de la structure primaire compatibles avec ces planchers sont ceux visés par les référentiels cités ci-avant.

4.2.2 DIMENSIONNEMENT DE LA STRUCTURE PRIMAIRE

La structure primaire est dimensionnée aux Eurocodes selon le référentiel dont elle relève.

En situation normale, il convient de limiter les déformations à l'ELS (Etat Limite de Service) de la structure primaire supportant la cloison ou contre-cloison en carreaux TERLIAN comme suit :

- Plancher support de la cloison : la flèche nuisible du FD P18-717 (planchers en béton armé) ou la flèche active des planchers sous Avis Technique, DTA ou ATEX sont limitées à $L/500$ pour $L \leq 5,0$ m et $0,5$ cm + $L/1000$ pour $L > 5,0$ m (où L est la portée du plancher).
- Déplacement horizontal dans le plan de la cloison : la déformation de la structure primaire ou le déplacement interétage est limité à $H/500$ (où H est la hauteur de l'étage) sans excéder 8,5 mm.

Pour les bâtiments faisant l'objet d'une exigence réglementaire de prise en compte du risque sismique, la structure primaire doit en outre être conçue et dimensionnée afin de respecter les limites de déplacement décrites au §4.4.2.

Dans le cas des plafonds suspendus de poids surfacique inférieur à 15 daN/m², il n'est pas nécessaire de désolidariser en tête et/ou en pied les cloisons venant buter sous le plafond.

4.3 Configuration des parois

Les dispositions relatives aux cloisons de distribution non porteuses et parois de gaines techniques en carreaux TERLIAN sont décrites au §4.3.1.

Des dispositions complémentaires décrites au §4.3.2 sont à prendre en compte pour les contre-cloisons.

De manière générale, les dispositions relatives à la nature des locaux décrites au §4.3.3 doivent être respectées pour l'ensemble des parois en carreaux TERLIAN (cloisons, contre-cloisons et parois de gaines techniques).

4.3.1 CLOISONS DE DISTRIBUTION NON PORTEUSES ET PAROIS DE GAINES TECHNIQUES

Les configurations de cloisons de distribution non porteuses et parois de gaines techniques en carreaux TERLIAN visées sont celles réalisées avec les mortiers de montage décrits au §3.2, dans le respect des dispositions ci-après.

Dans le cas d'un montage à joint mince (mortier-colle visé au §3.2.2), seuls les carreaux rainurés de longueur 600 mm sont admis.

Lorsqu'un enduit est prévu, l'enduit de finition utilisé est listé au §3.5 et doit être compatible avec le mortier de montage utilisé :

- Mortier de montage courant (§3.2.1) ou mortier-colle (§3.2.2) base ciment ou chaux + enduit base ciment ou chaux (§3.5.1) ;
- ou
- Liant-colle base plâtre (§3.2.3) + enduit base plâtre (§3.5.2).

Lorsqu'un revêtement mural en carreaux céramiques ou assimilés est prévu, la colle ou l'adhésif satisfait aux dispositions du §3.6 et doit être adapté(e) au liant-colle de montage et à la nature des locaux (cf. §4.3.3).

Selon la nature des locaux et la localisation de la cloison (cf. §4.3.3), la mise en œuvre d'un SPEC satisfaisant aux dispositions du §3.7 peut être nécessaire. La compatibilité avec ce SPEC de la colle ou l'adhésif du revêtement mural en carreaux céramiques ou assimilés doit être vérifiée.

4.3.2 CONTRE-CLOISONS

Les contre-cloisons peuvent être réalisées avec ou sans isolant intermédiaire, dans le respect des dispositions ci-après.

Les dispositions ci-après s'appliquent aux contre-cloisons en complément des dispositions décrites au §4.3.1.

En particulier, il convient de porter une attention particulière aux combinaisons de parois extérieures et de contre-cloison en carreaux TERLIAN admises en fonction :

- Du type de paroi (béton ou maçonnerie ; paroi à ossature bois) ;
- Du type et des caractéristiques du revêtement de façade ;
- De la présence ou non d'une isolation thermique extérieure ;
- De la présence ou non d'une isolation thermique intérieure ;
- Dans le cas de la paroi à ossature bois, de la valeur S_d du voile de contreventement ou panneau de stabilité ;
- De la présence d'un pare-vapeur, auquel cas de son type et de sa valeur S_d minimale.

Les combinaisons décrites au Tableau 2 pour les parois en béton ou maçonnerie et au Tableau 3 pour les parois à ossature bois ont été validées moyennant une étude de simulation de transferts hygrothermiques pour l'ensemble des climats de référence de France métropolitaine, conformément au Guide SimHuBat (« Détermination des hypothèses pour les simulations de transfert couplés température/humidité dans les parois de bâtiment », PACTE, 2021).

Tableau 2 : Configurations de parois extérieures béton ou maçonnerie admises en combinaison avec une contre-cloison en carreaux TERLIAN

Contre-cloison en carreaux TERLIAN sur paroi extérieure en béton ou maçonnerie				
Revêtement extérieur	Enduit conforme au NF DTU 26.1			
ITE	Sans			
Mur	Maçonnerie conforme au NF DTU 20.1 (Bloc béton ou Brique terre cuite) ou Voile béton armé conforme aux NF DTU 23.1 ou sous Avis Technique			
ITI (cf. §4.9.5)	Sans	ép. 40 – 120 mm		
		Laine minérale Revêtue	Laine minérale Non revêtue	Biosourcé Non revêtu
Pare-vapeur (cf. §4.9.6)	Sans		Membrane hygrovariable (cf. §4.9.6)	
Lame d'air	avec lame d'air non ventilée			
Contre-cloison	Contre-cloison en carreaux TERLIAN avec ou sans enduit visé au §3.5			

La mise en œuvre de contre-cloisons en carreaux TERLIAN sur d'autres configurations de parois extérieures béton ou maçonnerie nécessite la réalisation au préalable d'une étude de simulation de transferts hygrothermiques pour le climat visé, conformément au Guide SimHuBat.

Tableau 3 : Configurations de parois extérieures à ossature bois admises en combinaison avec une contre-cloison en carreaux TERLIAN

Contre-cloison TERLIAN sur paroi extérieure à ossature bois (cf. §4.9.1)					
Revêtement extérieur	Bardage à lame d'air ventilée (cf. §4.9.3)			ETICS (cf. §4.9.4) ⁽¹⁾	
ITE	ép. 40 – 100 mm	Sans	Sans	isolant ép. 40 – 100 mm	
Contreventement ou panneau de stabilité	Conforme au NF DTU 31.2 P1-2 ou 31.4 P1-2 ou sous AT, DTA ou ATEEx visant cet usage (cf. §4.9.2)				
	$S_d \leq 2,7$ m	$S_d \leq 1,0$ m		$S_d \leq 2,7$ m	
Ossature bois	Conforme au NF DTU 31.2 ou 31.4 – largeur 145 à 220 mm				
Isolant	Conforme au NF DTU 31.2 ou 31.4 ou sous AT, DTA ou ATEEx visant cet usage – ép. 145 à 220 mm				
Pare-vapeur (cf. §4.9.6)	$S_d \geq 18$ m	$S_d \geq 90$ m		$S_d \geq 90$ m ⁽²⁾	
	ou Membrane hygrovariable (cf. §4.9.6)				
ITI (cf. §4.9.5)	ép. 40 – 60 mm	Sans	ép. 40 – 60 mm	ép. 40 – 60 mm	Sans
	avec lame d'air non ventilée				
Contre-cloison	Contre-cloison en carreaux TERLIAN avec ou sans enduit visé au §3.5				

(1) Uniquement enduits des systèmes d'ETICS listés au §4.9.4.

(2) Les études de transfert hygrothermique ont montré qu'une valeur S_d minimale de 18 m permet d'écartier les risques de désordres. La valeur retenue ici de manière sécuritaire est celle requise par les Avis Techniques des procédés d'ETICS sur COB et le Cahier 3729_V2 (décembre 2014) à la date de rédaction du présent dossier. En cas d'évolution future de ces exigences, il conviendra de respecter la nouvelle valeur minimale sans que celle-ci puisse être inférieure à 18 m.

4.3.3 DISPOSITIONS RELATIVES A LA NATURE DES LOCAUX

Des dispositions particulières complémentaires à celles décrites aux §4.3.1 et §4.3.2 peuvent s'appliquer selon la nature des locaux, tels que définie par le Cahier du CSTB 3567_V2 (novembre 2021) « Classement des locaux en fonction de l'exposition à l'humidité des parois et nomenclature des supports pour revêtements muraux intérieurs ».

Ces dispositions, présentées de manière synthétique au Tableau 4, peuvent concerner les enduits de finitions éventuels, les conditions de mise en œuvre d'un revêtement mural en carreaux céramiques ou assimilés ou encore la nécessité de mise en œuvre d'une protection en pied de cloison et/ou d'un SPEC.

Cas des locaux classés EA

Toutes les configurations de paroi en carreaux TERLIAN décrites aux §4.3.1 et §4.3.2 peuvent être mises en œuvre sans aucune disposition particulière additionnelle relative au revêtement mural ni protection particulière en pied de cloison.

Cas des locaux classés EB

Les liants-colles à base de plâtre (§3.2.3) et enduits au plâtre (§3.5.2) ne sont pas admis.

En dehors de cette restriction, toutes les configurations de paroi en carreaux TERLIAN décrites aux §4.3.1 et §4.3.2 peuvent être mises en œuvre sans autre disposition particulière additionnelle relative au revêtement mural ni protection particulière en pied de cloison.

Cas des locaux classés EB+ privatifs

Les liants-colles à base de plâtre (§3.2.3) et enduits au plâtre (§3.5.2) ne sont pas admis.

Une protection en pied de cloison doit être mise en œuvre sur l'ensemble des cloisons en carreaux TERLIAN du local :

- Soit par un socle en béton dépassant d'au moins 20 mm le niveau du sol fini sur lequel reposera la cloison ;
- Soit par une protection en équerre du côté humide, par mise en place :
 - Soit d'une membrane d'étanchéité à base élastomère dépassant d'au moins 20mm le niveau du sol fini ;
 - Soit mise d'une bande de renfort noyée dans un SPEC dépassant d'au moins 20mm le niveau du sol fini.

Dans la zone de douche ou baignoire, la mise en œuvre d'un SPEC conforme aux dispositions du §3.7 sur les parois à l'aplomb de la douche ou de la baignoire jusqu'à 1,80 m minimum de haut par rapport au fond de la douche ou de la baignoire est nécessaire.

La colle ou l'adhésif revêtement mural en carreaux céramiques ou assimilés devra être compatible avec le mortier de montage de la cloison en carreau TERLIAN et avec le SPEC mis en œuvre, les adhésifs D1 n'étant admis en aucun cas.

Le Tableau 4 ci-après présente de manière synthétique les dispositions spécifiques aux locaux EB+ privés.

Tableau 4 : Dispositions relatives à la nature des locaux pour la réalisation de parois en carreaux TERLIAN

Paroi en carreaux TERLIAN			Local			
Mortier de montage	Enduit de finition	Support (NF DTU 55.2)	EA	EB	EB+ Privatif	
					Hors zone de douche/baignoire	En zone de douche/baignoire
Mortier à usage courant (§3.2.1) ou Mortier-colle pour joint mince (§3.2.2)	Enduit de finition à base ciment ou chaux (§3.5.1)	S3	OUI	OUI	①	②
	Sans (paroi nue)	S13	OUI	OUI	①	②
Liant-colle à base de plâtre (§3.2.3)	Enduit de finition à base de plâtre (§3.5.2)	S4	OUI	non admis		
	Sans (paroi nue)	S13	OUI			
OUI : Support admis en pose collée directe sans disposition complémentaire						
① : Protection en pied de cloison et support admis en pose collée directe.						
② : Protection en pied de cloison et utilisation d'un SPEC conforme aux dispositions du §3.7 sur les parois à l'aplomb de la douche ou de la baignoire jusqu'à 1,80 m minimum de haut par rapport au fond de la douche ou de la baignoire.						

4.4 Dimensionnement des cloisons

4.4.1 CONCEPTION ET DISPOSITIONS COURANTES EN SITUATION NORMALE

Règles d'emploi courantes

En l'absence d'un dimensionnement spécifique réalisé au cas par cas par un bureau d'études structure, la hauteur H et la distance horizontale entre éléments raidisseurs L (cloisons perpendiculaires, retour de la cloison ou poteaux d'inertie et de résistance suffisante pour pouvoir jouer le rôle de raidisseurs ; cf. §3.3) doivent respecter les valeurs maximales des règles d'emploi standard du Tableau 5 ci-après.

Tableau 5 : Dimensions limites des cloisons en carreaux TERLIAN – Règles d'emploi standard

Epaisseur brute de la cloison	Hauteur de base		Distance horizontale de base entre raidisseurs		Surface de base entre éléments raidisseurs	
	H_{base}		L_{base}		S_{base}	
50 mm	2,60 m		5,00 m		13,0 m ²	

On vérifie donc simultanément que : $H \leq H_{base}$ et $L \leq L_{base}$

Les dimensions limites standard du Tableau 5 peuvent être dépassées en veillant toutefois à respecter les valeurs maximales de hauteur H_{max} , de distance entre raidisseurs L_{max} et de surface maximale S_{max} du panneau de cloison entre raidisseurs indiquées dans le Tableau 6 des règles d'emploi alternatives ci-après.

Tableau 6 : Dimensions limites des cloisons en carreaux TERLIAN – Règles d'emploi alternatives

Epaisseur brute de la cloison	Hauteur maximale		Distance horizontale maximale entre raidisseurs		Surface maximale entre éléments raidisseurs	
	H_{max}		L_{max}		S_{max}	
50 mm	3,00 m		5,75 m		13,0 m ²	

On vérifie donc simultanément que : $H \leq H_{max}$ et $L \leq L_{max}$ et $H \times L \leq S_{max}$

Pour les cloisons sous rampant, on prend en compte pour H la hauteur moyenne (moyenne entre la plus haute et la plus basse).

Lorsque la tête de cloison est prise dans un faux-plafond, les valeurs de H_{base} et H_{max} s'appliquent à la hauteur de cloison jusqu'à la sous-face du faux-plafond, la hauteur du plénum de ce dernier étant par ailleurs limitée à 0,50 m (cf. Figure 5).

Sauf exception pour les cloisons en épis de faible longueur (gaines ou placards par exemple), les cloisons doivent être tenues sur les quatre côtés.

Les dispositions du §5.1.2 du NF DTU 20.13 (octobre 2008) relatives aux raidisseurs d'appliquent.

Les huisseries, même convenablement scellées dans la cloison mais simplement tenues en pied, ne constituent pas un raidisseur : le dimensionnement est alors effectué comme si l'ouverture était remplacée par un remplissage de même nature que la cloison.

Les dispositions du NF DTU 20.13 relatives à la prolongation des joints de dilatation ou de retrait de la structure dans les cloisons et aux cloisons sous toiture-terrasse non isolée s'appliquent.

Dimensionnement au cas par cas

Une cloison en carreaux TERLIAN peut également être dimensionnée au cas par cas par un bureau d'études structure conformément à la NF EN 1996-1-1 et son annexe nationale au moyen de la méthode des murs de maçonnerie soumis (principalement) à un chargement latéral et des résistances caractéristiques à la flexion f_{xk1} et f_{xk2} de la maçonnerie en carreaux TERLIAN données au Tableau 7 ci-après.

Tableau 7 : Résistances caractéristiques à la flexion f_{xk1} et f_{xk2} des cloisons en carreaux TERLIAN

Type de mortier	f_{xk1}	f_{xk2}	$\mu = f_{xk1} / f_{xk2}$
Mortier pour joint épais (conforme au §3.2.1)	0,20 MPa	0,45 MPa	0,444
Mortier-colle pour joint mince (conforme au §3.2.2)	0,35 MPa	0,50 MPa	0,705
Liant-colle à base de plâtre (conforme au §3.2.3)	0,20 MPa	0,70 MPa	0,300

Pour la détermination des coefficients de moment fléchissant α_2 , l'ensemble des appuis de la cloison doivent être considérés comme des appuis simples, à l'exception d'une jonction entre cloisons en « + » (croisement de cloisons harpées) qui peut être considéré comme un encastrement (bord entièrement maintenu/continu).

4.4.2 CONCEPTION ET DISPOSITIONS SPECIFIQUES SOUS SOLlicitation SISMIQUE

4.4.2.1 Généralités

La masse surfacique des cloisons ou contre-cloisons en carreaux TERLIAN (de l'ordre de 70 à 75 kg / m²) excède la limite de masse du §1.1.2 du Guide de dimensionnement parasismique des éléments non structuraux du cadre bâti pour les bâtiments « à risque normal » (2014) – référencé ci-après Guide ENS ».

En conséquence, dès lors que le bâtiment est soumis à une exigence réglementaire de prise en compte du risque sismique au sens de l'article 3 de l'arrêté du 22 octobre 2010 modifié par l'arrêté du 8 septembre 2021, les dispositions du présent §4.4.2 s'appliquent systématiquement aux cloisons ou contre-cloisons en carreaux TERLIAN réalisées dans les bâtiments neufs ou anciens (existants). Ces cas et les dispositions correspondantes sont indiqués de manière synoptique dans le Tableau 8 ci-après.

Tableau 8 : Exigences parasismiques applicables aux bâtiments neufs et anciens (existants)

Zones de sismicité	Classes de catégories d'importance des bâtiments neufs					
	I	II	III	IV		
1	Sans exigences parasismiques					
2					2	3
3					1	
4						
1	Pose admise sans disposition particulière pour les bâtiments <u>neufs</u> de catégorie d'importance II remplissant les conditions des règles simplifiées CPMI (*). Pour les autres bâtiments neufs et pour les ouvrages réalisés dans les bâtiments anciens (existants) : Pose visée selon les règles de conception du §4.4.2.					
2	Pose admise sans disposition particulière pour les établissements scolaires <u>neufs</u> de catégorie d'importance III remplissant les conditions des règles simplifiées CPMI (*). Pour les autres bâtiments neufs et pour les ouvrages réalisés dans les bâtiments anciens (existants) : Pose visée selon les règles de conception du §4.4.2.					
3	Pose visée selon les règles de conception du §4.4.2.					

(*) Règles simplifiées CPMI : se référer au Guide de construction parasismique des maisons individuelles – Zones 3-4 (DHUP-CPMI EC8 Z3-4, août 2021 + Erratum)

En outre, dans le cas de bâtiments anciens (existants), lors de travaux d'ajout ou de remplacement de cloisons de distribution non porteuses, de parois de gaines techniques ou de contre-cloisons, l'utilisation doit obligatoirement être 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 par l'arrêté du 8 septembre 2021.

Lorsque les exigences décrites au Tableau 8 indiquent une pose visée selon les règles de conception du présent §4.4.2, les dispositions suivantes s'appliquent :

- La structure primaire doit être conçue et dimensionnée afin de limiter le déplacement dans le plan de la cloison à 8,5 mm.
- Chaque panneau de cloison en carreaux TERLIAN doit être vérifié par un bureau d'études structure conformément aux dispositions du Cahier du CSTB 3582_V2 :
 - Vérification de la cloison en flexion (effort horizontal perpendiculaire) conformément au §4.4.2.2.
 - Vérification de la cloison sous déformation horizontale de la structure (mise en parallélogramme) conformément au §4.4.2.3.
 - Vérification de la cloison sous déformation verticale de la structure conformément au §4.4.2.4.
 - Dimensionnement des ancrages et fixations à la structure conformément au §4.4.2.5.
- Les efforts induits par l'action sismique sont déterminés comme suit :
 - L'action sismique F_a (par m² de cloison) est déterminée conformément aux dispositions du *Guide ENS*, en application de la NF EN 1998-1 et de son annexe nationale.
 - Le coefficient de comportement q_a est pris égal à 2,0 lorsque la cloison est aveugle et maintenue sur les 4 bords, et égal à 1,0 dans les autres cas, conformément au Cahier du CSTB 3582_V2.
 - Les cloisons doivent être vérifiées dans leurs configurations finales après mise en œuvre, en prenant notamment en compte dans leur masse W_a (par m² de cloison) toutes les surcharges et en particulier le poids propre des revêtements applicables.
 - L'effort sollicitant E_d sur l'élément vérifié est déterminé en fonction de la vérification menée (cf. §4.4.2.2 à 4.4.2.5) conformément aux dispositions du Cahier du CSTB 3582_V2.
- L'annexe A présente des dispositions applicables pour des cas de cloisons préalablement justifiés tel que décrit ci-avant.
- Les cloisons supportant des charges suspendues doivent être traitées au cas par cas, en fonction de la position, de l'importance des charges et des systèmes de fixation utilisés.

4.4.2.2 Vérification de la cloison en flexion (effort horizontal perpendiculaire)

La vérification est menée conformément à la NF EN 1996-1-1 et son annexe nationale au moyen de la méthode des murs de maçonnerie soumis (principalement) à un chargement latéral et des résistances caractéristiques à la flexion f_{xk1} et f_{xk2} de la maçonnerie en carreaux TERLIAN données au Tableau 7.

Le coefficient partiel de sécurité γ_M s'appliquant à la résistance caractéristique dépend du niveau de contrôle IL 1 ou IL 2 d'une part, et de la catégorie (A, B ou C) elle-même dépendante du mortier utilisé d'autre part, et est donné au Tableau 11 du NF DTU 20.13 P3 (également présent dans l'annexe nationale de la NF EN 1996-1-1).

En situation sismique, conformément à la NF EN 1996-1-1, coefficient partiel de sécurité γ_M doit être multiplié par 2/3 sans pour autant être inférieur à 1,5.

Pour la détermination des coefficients de moment fléchissant α_2 , l'ensemble des appuis de la cloison doivent être considérés comme des appuis simples, à l'exception d'une jonction entre cloisons en « + » (croisement de cloisons harpées) qui peut être considéré comme un encastrement (bord entièrement maintenu/continu).

L'effort sollicitant $E_{d,1}$ d'une cloison de hauteur H et de longueur (distance entre raidisseurs) L est déterminé à partir de l'action sismique F_a (par m² de cloison) conformément au §2.1 du Cahier du CSTB 3582_V2 :

$$E_{d,1} = H \cdot L \cdot F_a$$

L'Annexe A présente des exemples de valeurs maximales de hauteur et de distance entre raidisseurs pour des cas de cloisons préalablement justifiés tel que décrit ci-avant.

4.4.2.3 Vérification de la cloison sous déformation horizontale de la structure (mise en parallélogramme)

Les cloisons en carreaux TERLIAN ne sont pas à même de supporter les déplacements interétages sous séisme de référence du §2.4.2. du *Guide ENS* (rappelés dans l'Annexe 4 du Cahier du CSTB 3582_V2).

En complément des dispositions décrites au §4.2.2, la structure primaire doit être conçue et dimensionnée afin de limiter le déplacement dans le plan de la cloison à 8,5 mm.

4.4.2.4 Vérification de la cloison sous déformation verticale de la structure

Dans le cadre du domaine d'emploi visé au §2 qui exclut la zone de sismicité 5, l'accélération α_{vg} n'excède jamais $2,5 \text{ m/s}^2$ et la vérification de la composante verticale de l'action sismique n'est pas nécessaire.

L'absence de vérification de la cloison sous déformation verticale de la structure en situation sismique ne dispense pas de satisfaire aux dispositions visant à limiter les effets des déformations de la structure primaire, notamment celles décrites au §4.2.2 et la mise en place d'un résilient en tête de cloison.

4.4.2.5 Dimensionnement des ancrages et fixations à la structure

Le dimensionnement en capacité des fixations de la cloison à la structure d'une part, et des ancrages de la cloison et de la structure portante d'autre part, sont réalisés respectivement selon les principes du §2.2.1 et §2.2.2 du Cahier du CSTB 3582_V2.

Liaison verticale de la cloison à la structure (au droit des raidisseurs)

La liaison verticale à la structure (raidisseurs) d'une cloison de hauteur H et de longueur (distance entre raidisseurs) L est soumise à l'effort sollicitant $E_{d,2[V]}$ (par mètre linéaire de liaison verticale) déterminé à partir de l'action sismique F_a (par m^2 de cloison) comme suit :

$$E_{d,2[V]} = \frac{1,5}{L} \cdot \left(\frac{H \cdot \min(H; L)}{4} \cdot F_a \right) \quad \text{où : 1,5 est un coefficient majorateur.}$$

Le cas échéant, le nombre $n_{2[V]}$ de points de fixation par mètre linéaire de liaison verticale se déduit alors de la valeur de calcul de la résistance au cisaillement de la fixation $R_{d,2[V]}$ comme suit :

$$n_{2[V]} = E_{d,2[V]} / R_{d,2[V]}$$

Liaison horizontale de la cloison à la structure : fixations en tête ou en pied

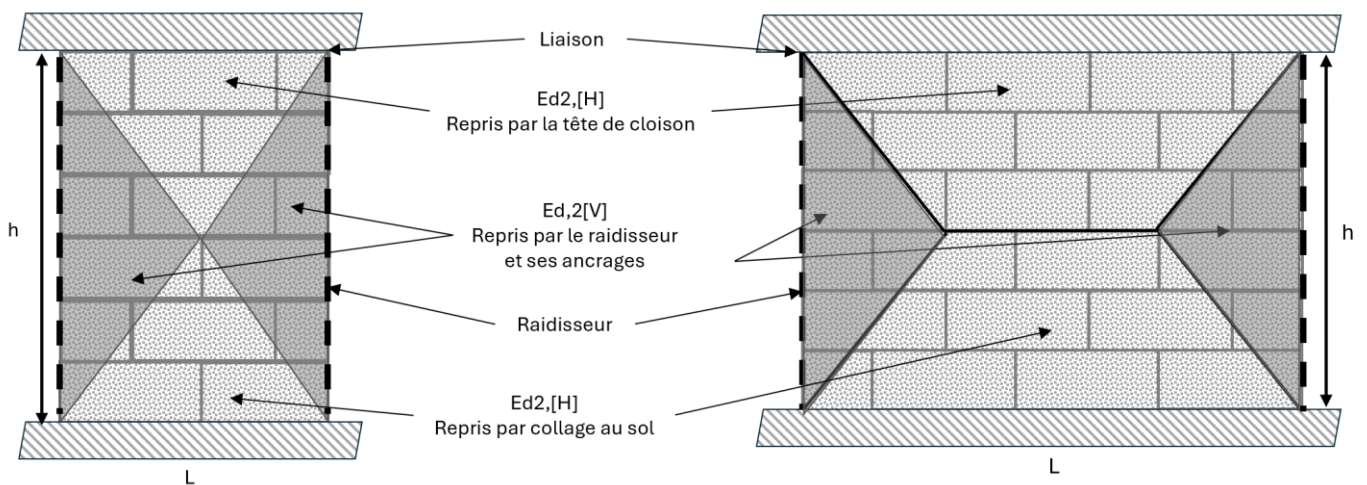
La liaison horizontale à la structure (en tête et en pied) d'une cloison de hauteur H et de longueur (distance entre raidisseurs) L est soumise à l'effort sollicitant $E_{d,2[H]}$ (par mètre linéaire de liaison horizontale) déterminé à partir l'effort sollicitant total $E_{d,1}$ (cf. §4.4.2.2) comme suit :

$$E_{d,2[H]} = \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{1,5 \cdot E_{d,1}}{L} - 2 \cdot E_{d,2[V]} \right) \quad \text{où : 1,5 est un coefficient majorateur et } E_{d,2[V]} \text{ est déterminé comme décrit plus haut.}$$

Le nombre $n_{2[H]}$ de points de fixation par mètre linéaire de liaison horizontale se déduit alors de la valeur de calcul de la résistance au cisaillement de la fixation $R_{d,2[H]}$ comme suit :

$$n_{2[H]} = E_{d,2[H]} / R_{d,2[H]}$$

Figure 2 : Principe de répartition de l'effort sismique sollicitant total en fonction du rapport L / H de la cloison



Ancrages de la cloison et dimensionnement de la structure portante

La vérification est menée selon les principes du §2.2.2 du Cahier du CSTB 3582_V2, en prenant comme effort sollicitant $E_{d,3}$ le cas le plus défavorable entre l'effort sollicitant $E_{d,2[H \text{ ou } V]}$ (calculé avec le coefficient majorateur 1,5) et l'effort total $E_{d,1[H \text{ ou } V]}$ déterminé de manière similaire mais en remplaçant le coefficient majorateur 1,5 par $(1,2 \cdot q_0)$.

En tête de cloison

Le maintien latéral en tête de part et d'autre de la cloison peut être réalisé au moyen de profils de type cornière en L ou rail en U en acier galvanisé de nuance minimale Z275 conforme à la NF EN 10346 et avec une dimension minimale d'aile verticale de 25/30 mm et une épaisseur minimale (avec protection) de 0,51 à 1 mm selon les efforts à reprendre.

Il est également possible de maintenir en tête la cloison par des dispositifs ponctuels qui peuvent être des pièces courtes de profil en L ou en U ou des équerres (p.ex. de type MQP-1/1 ou MQP-1/3 de la marque Hilti) disposées de part et d'autre de la cloison.

Le recouvrement minimum de l'aile verticale du profil ou de l'équerre sur la tête du dernier carreau TERLIAN doit être d'au moins 15 mm.

Ces profils ou équerres sont fixés au gros œuvre par l'intermédiaire de fixations de diamètre 8 mm dont l'entraxe est déterminé au cas par cas en fonction du nombre de fixations $n_{d,2[H \text{ ou } V]}$ calculé comme décrit précédemment.

Dans tous les cas, quel que soit la longueur du profil ou l'équerre, il est nécessaire d'avoir au moins 2 fixations par pièce de maintien latéral.

En pied de cloison

Les dispositions de montage décrites au §5.4.8 suffisent à assurer la tenue en pied.

Lorsqu'une chape est coulée de part et d'autre de la cloison, la tenue en pied est assurée.

Dans le cas de pose d'une cloison sur sol fini, le maintien latéral en pied est réalisé au moyen d'un profil en U conforme aux dispositions décrites ci-dessus pour le maintien latéral en tête.

En rive

Les dispositions de montage sont les mêmes que celles décrites pour le maintien latéral en tête de cloison, à l'exception d'une jonction entre cloisons en « + » (croisement de cloisons harpées) qui peut être considéré comme un encastrement (bord entièrement maintenu/continu) sans disposition additionnelle.

4.5 Dispositions relatives à la sécurité incendie

4.5.1 REACTION AU FEU

Les carreaux TERLIAN nus font l'objet d'un PV de classement M1 selon NF P92-401 et NF P92-507 : EFR-23-001448 (Efectis).

Les cloisons et contre-cloisons en carreaux TERLIAN font l'objet de rapports et PV de classement A2,s1-d0 selon NF EN 13501-1 pour les configurations suivantes, visant l'ensembles des mortiers de montage décrits au §3.2 :

- Cloison brute (sans enduit) : rapport de classement EFR-23-005387-C (Efectis)
- Cloison avec enduit à base de plâtre 10 mm : rapport de classement EFR-23-005387-A (Efectis)
- Cloison avec enduit à base d'argile : rapport de classement EFR-23-005387-B (Efectis)

4.5.2 RESISTANCE AU FEU

On rappelle que la maçonnerie en carreaux TERLIAN est non porteuse et ne contribue ainsi pas à la stabilité au feu (critère R).

Au moment de la rédaction du présent dossier, les cloisons en carreaux TERLIAN n'ont pas fait l'objet d'essais de résistance en feu visant établir un degré de résistance E, I ou EI (pare-flamme ou coupe-feu) des cloisons seules.

Dans le cas de contre-cloisons, les essais de réaction au feu réalisés ont montré que la contre-cloison en carreaux TERLIAN (classe A2,s1-d0) peut être considérée comme n'ayant pas d'influence défavorable sur les performances de résistance au feu de la paroi extérieure positionnée à l'arrière de la contre-cloison qui satisfait à elle seule à l'exigence de résistance au feu réglementaire.

4.5.3 PROPAGATION DU FEU PAR LES FAÇADES

Dans le cas des contre-cloisons, lorsque la réglementation en vigueur applicable aux bâtiments, notamment vis-à-vis du Règlement de Sécurité pour la Construction formule des exigences relatives au risque de propagation du feu par les façades, les dispositions suivants s'appliquent.

Vis-à-vis du feu venant de l'extérieur :

- La contre-cloison en carreaux TERLIAN étant positionnée côté intérieur, elle ne contribue pas au degré (R)El_{o->i} requis, qui est assuré par la seule paroi extérieure hors contre-cloison.

Vis-à-vis du feu venant de l'intérieur :

- Les dispositions du §4.5.2 s'appliquent.

4.6 Résistance aux chocs

4.6.1 RESISTANCE AUX CHOCS DE CONSERVATION DES PERFORMANCES

Les cloisons ou contre-cloisons en carreaux TERLIAN visées au présent dossier permettent de répondre aux exigences en matière de résistance aux chocs de conservation des performances (120J) telles que définies dans le NF DTU 20.13.

4.6.2 RESISTANCE AUX CHOCS DE SECURITE INTERIEUR

Les cloisons ou contre-cloisons en carreaux TERLIAN visées au présent dossier permettent de répondre aux exigences en matière de résistance aux chocs intérieurs de sécurité (240J et 400J) telles que définies dans le NF DTU 20.13.

A ce titre, elles peuvent être utilisées dans les locaux ou ouvrages suivants :

- Les zones accessibles aux élèves dans les locaux scolaires ;
- Les zones accessibles au public dans les ERP ;
- Les bureaux (y compris les parties bureaux des ERP, des locaux industriels, etc...) ;
- Les cloisons en surplomb (dans ce cas, les dispositions complémentaires décrites au §5.4.12 s'appliquent).

4.7 Isolation thermique

Dans le cas courant de cloisons distributives, les cloisons en carreaux TERLIAN n'ont pas de fonction contributive à l'isolation thermique du bâtiment.

En application des réglementations en vigueur relatives aux caractéristiques thermiques des bâtiments nouveaux, ou des bâtiments existants, il est tenu de vérifier compte tenu des hétérogénéités thermiques existantes dans ce type de paroi, que les cloisons de doublage de mur mises en œuvre permettent de satisfaire les performances visées.

Le respect des exigences réglementaires doit être vérifié au cas par cas en regard des différentes réglementations applicables au bâtiment et des exigences spécifiques concernant le procédé de doublage en contre-cloison ou de cloison distributive séparant un local chauffé d'un local non chauffé et des valeurs coefficient de déperdition linéique dû aux montants verticaux, en application des règles « Règles Th-bat- Parois opaques » en vigueur tenant compte des performances déclarées ou certifiées de l'isolant mise en œuvre.

4.8 Isolation acoustique

Il est rappelé que la satisfaction aux exigences d'isolement acoustique, notamment celles réglementaires fixées pour les habitations et les ERP, ne dépend pas que de la cloison, mais également de la conception des ouvrages sur lesquels elle vient se raccorder et de la conception des raccordements ou liaisons.

Compte tenu de l'influence néfaste des transmissions latérales, des précautions sont à prendre dans la transposition des valeurs obtenues en laboratoire en valeurs in situ.

4.9 Dispositions relatives aux parois extérieures – Cas des contre-cloisons

Les dispositions décrites ci-après concernent les configurations de parois avec contre-cloison en carreaux TERLIAN décrites dans le Tableau 2 (paroi béton ou maçonnerie) et le Tableau 3 (parois à ossature bois) qui ont fait l'objet d'une étude de simulation de transferts hygrothermiques pour l'ensemble des climats de référence de France métropolitaine, conformément au Guide SimHuBat (« Détermination des hypothèses pour les simulations de transfert couplés température/humidité dans les parois de bâtiment », PACTE, 2021).

4.9.1 PAROI A OSSATURE BOIS

Ossature bois conforme au NF DTU 31.2 (COB) ou NF DTU 31.4 (FOB) de largeur 145 à 220 mm.

Les parois de largeur de montant non comprise entre 145 et 200 mm n'ont pas été évaluées.

Seuls sont admis les murs à ossature bois dont le voile de contreventement (ou panneau de stabilité) est positionné côté extérieur et satisfait aux dispositions du §4.9.2 ci-après.

4.9.2 VOILE DE CONTREVENTEMENT OU PANNEAU DE STABILITE DE PAROI A OSSATURE BOIS

Voile de contreventement (COB) ou panneau de stabilité (FOB) :

- Conforme aux dispositions du NF DTU 31.2 P1-2 (COB) ou NF DTU 31.4 P1-2 (FOB) ; ou
- Disposant d'un Avis Technique, DTA ou d'une ATEEx de cas a visant l'emploi en tant que voile de contreventement de COB conforme au NF DTU 31.2.

En outre, seuls sont admis les voiles de contreventement ou panneaux de stabilité dont la perméabilité à la vapeur d'eau fait l'objet d'un suivi dans les conditions prévues par le NF DTU 31.2 ou 31.4 P1-1 et P1-2 (suivi requis pour l'application de la règle dite du facteur 5) et la valeur S_d n'excède pas 2,7 m (coupelle sèche).

4.9.3 BARDAGE A LAME D'AIR VENTILEE (AVEC OU SANS ITE) SUR PAROI A OSSATURE BOIS

Bardage à lame d'air ventilée avec ou sans isolation thermique extérieure complémentaire (ITE) dont le référentiel (NF DTU, Règles professionnelles, Recommandations professionnelles RAGE ou PACTE, Avis Technique, ATEEx...) vise la mise en œuvre sur COB conforme au NF DTU 31.2 ou FOB conforme au NF DTU 31.4

L'épaisseur d'isolant en cas isolation thermique extérieure complémentaire (ITE) n'excède pas 100 mm.

Le coefficient de transmission de vapeur d'eau de l'éventuelle isolation thermique extérieure ne doit pas excéder $\mu \leq 5$.

4.9.4 ITE AVEC ENDUIT (ETICS) SUR PAROI A OSSATURE BOIS

Système d'ITE avec enduit dont l'Avis Technique vise la mise en œuvre sur COB conforme au NF DTU 31.2 et l'isolant est conforme aux dispositions suivantes :

- Epaisseur comprise entre 40 et 100 mm.
- Coefficient de transmission de vapeur d'eau : $\mu \leq 5$

En outre, seuls sont admis les enduits de finition et systèmes d'ETICS listés ci-après :

- Webertherm XM roche COB relevant de l'AT 7/18-1742_V1
- Webertherm XM natura COB relevant de l'AT 7/20-1778_V1
- Webertherm XM FdB COB relevant de l'AT 7/21-1786_V1

4.9.5 ISOLATION THERMIQUE INTERIEURE (ITI) SUR PAROI BETON, MAÇONNERIE OU A OSSATURE BOIS

L'isolant est semi-rigide, certifié ACERMI ou KEYMARK, et est :

- Soit en laine minérale conforme à la NF EN 13162, revêtu non-revêtu ;
- Soit biosourcé non revêtu conforme au NF DTU 31.2 ou 31.4 P1-2 ou sous Avis Technique ou DTA ou ATEEx visé pour une application en mur (béton, maçonnerie et/ou ossature bois).

L'isolant biosourcé est en outre évalué favorablement pour le scénario de développement fongique HR85 conformément au Cahier du CSTB 3713_V4.

L'isolant satisfait en outre aux critères suivants :

- Absorption d'eau à long terme par immersion partielle : WL(P)
- Absorption d'eau à court terme par immersion partielle : WS
- Transmission de la vapeur d'eau : MU 1

4.9.6 PARE-VAPEUR SUR PAROI BETON, MAÇONNERIE OU A OSSATURE BOIS

Le pare-vapeur, lorsqu'il est requis, est choisi selon la configuration de paroi (cf. Tableau 2 pour paroi béton ou maçonnerie et Tableau 3 pour paroi à ossature bois) parmi les membranes souples suivantes :

- Membrane pare-vapeur conforme aux dispositions du NF DTU 31.2 P1-2 dont la valeur $S_d \geq 18$ m ;
- Membrane pare-vapeur conforme aux dispositions du NF DTU 31.2 P1-2 dont la valeur $S_d \geq 90$ m ;
- Membrane hygrovariable HYGRO + de St-Gobain Isover relevant de l'AT 5.2/22-2722_V1 ;
- Membrane hygrovariable INTELLO ou INTELLO PLUS de Proclima relevant de l'AT 20/15-340_V2.

5 MISE EN ŒUVRE

5.1 Principes généraux

De manière générale, la mise en œuvre des carreaux TERLIAN ne revêt pas de particularité par rapport aux travaux de maçonnerie courante relevant du NF DTU 20.13.

De même, la consistance des travaux est celle prévue par le NF DTU 20.13.

Une attention particulière doit être portée à l'humidité des carreaux TERLIAN avant mise en œuvre dans les conditions décrites au §5.3.3, dont les conditions de Bon à poser doivent être respectées. Les vérifications relatives au Bon à poser sont à la charge de l'entreprise réalisant le montage.

Le montage est réalisé avec l'un des mortiers de montage décrits au §3.2.

Dans le cas de locaux classés EB+ Locaux privatifs tels que définis dans le Cahier du CSTB 3567_V2 (novembre 2021) « Classement des locaux en fonction de l'exposition à l'humidité des parois et nomenclature des supports pour revêtements muraux intérieurs », le montage de la cloison doit être effectué au moyen d'un mortier de montage et avec mise en place d'un dispositif de protection en pied tels que décrits au §4.3.3.

On rappelle par ailleurs que la distribution des carreaux TERLIAN est réalisée exclusivement par POINT P. Leur livraison est usuellement réalisée par l'intermédiaire d'un site de distribution POINT P, et peut dans certains cas être réalisée directement par l'usine POINT P d'Anenis (44).

5.2 Conditions d'entreposage et de transport des palettes de carreaux

5.2.1 ENTREPOSAGE CHEZ LE DISTRIBUTEUR ET TRANSPORT

Les palettes sont livrées sur le site de distribution POINT P munie du double-houssage décrit au §3.1.2.

Les conditions d'entreposage et de préparation des commandes pour livraison sur chantier font l'objet d'un Processus de contrôle Distributeur POINT P, dont les dispositions sont respectées.

Seules les palettes (entamées ou non) dont double-houssage d'origine est en place et en bon état peuvent être entreposées en extérieur. Dans les autres cas, l'entreposage en intérieur à l'abri des intempéries est systématique.

Il en résulte que les palettes (entamées ou non) sont en général livrées avec leur double-houssage d'origine.

Dans le cas particulier de palettes entamées dont le double-houssage d'origine est endommagé, une housse de protection supplémentaire est mise en œuvre par le site de distribution pour sa livraison.

5.2.2 ENTREPOSAGE SUR SITE

Les carreaux doivent être conservés sous protection jusqu'au moment de leur mise en œuvre.

De manière générale il convient d'entreposer les palettes de préférence à l'abri des intempéries, et en tout état de cause sur un support plan à même d'assurer que les carreaux ne soient pas en contact avec le sol.

Le double-houssage d'origine permet l'entreposage extérieur lorsque les palettes ne peuvent être entreposées à l'abri des intempéries, dès lors qu'il est en bon état. Il convient néanmoins de coordonner la livraison et le début de la mise en œuvre afin d'éviter un entreposage extérieur prolongé sans nécessité opérationnelle.

Toute housse endommagée doit impérativement être réparée ou remplacée. Dans le cas contraire, les carreaux de la palette devront impérativement être entreposés à l'abri des intempéries dans les meilleurs délais.

5.3 Conditions et travaux préalables à la mise en œuvre

Les vérifications suivantes sont à réaliser par l'entreprise en charge de la mise en œuvre de la cloison ou contre-cloison avant le début de ses travaux.

5.3.1 VÉRIFICATIONS DU SUPPORT ET DES CONDITIONS DE MISE EN ŒUVRE

Conditions de mise en œuvre

Le bâtiment doit être hors d'eau et hors d'air et les dispositions de protection contre une augmentation incontrôlée de l'humidité doivent être en place et maintenues.

La température de mise en œuvre admise se situe entre 5° et 30° C.

Support

L'entreprise en charge du montage des cloisons ou contre-cloisons en carreau TERLIAN réceptionne son support.

Le support (horizontal comme vertical) doit être plan, propre et sec et respecter les conditions de planéité et tolérances d'exécution du référentiel dont il relève.

Le cas échéant, les parties non conformes devront être reprises par l'entreprise ayant réalisé l'ouvrage support.

5.3.2 TRAVAUX PREALABLES A LA MISE EN OEUVRE

Avant de démarrer le montage des cloisons ou contre-cloisons en carreaux TERLIAN, il convient de :

- Préparer le support afin qu'il soit propre et dépoussiéré ; et
- Tracer l'implantation de la cloison ou contre-cloison ;
- Procéder à l'exécution, s'il y a lieu, des piquages et bouchardages au droit des raccords avec la structure primaire ;
- Procéder le cas échéant à la mise en place des pattes de scellement e bandes résilientes.

5.3.3 VERIFICATION DES INTRANTS – CONTROLE DE L'HUMIDITE DES CARREAUX

Le bon état des composants de la cloison doit être vérifié au moment de leur livraison et au moment de leur mise en oeuvre.

Pour ce qui est des carreaux TERLIAN, on veille notamment au respect des dispositions suivantes.

Une attention particulière doit être portée à l'humidité des carreaux TERLIAN avant mise en œuvre dans les conditions décrites ci-après. Ces vérifications, décrites dans la Processus de contrôle Chantier, sont à la charge de l'entreprise réalisant le montage.

Réception des palettes de carreaux sur chantier

La présence et le bon état du double-houssage d'origine doit être vérifié à réception des palettes sur chantier.

Toute housse endommagée doit impérativement être réparée ou remplacée. Dans le cas contraire, les carreaux de la palette devront impérativement être entreposés à l'abri des intempéries dans les meilleurs délais.

Les conditions d'entreposage sur site décrites au §5.2.2 doivent être respectées.

Les carreaux doivent être conservés sous protection jusqu'au moment de leur mise en œuvre.

Dépalettisation

Il convient de ne dépalettiser qu'au moment de l'utilisation des carreaux de la palette concernée.

Si les carreaux sont malgré tout entreposés temporairement en attendant leur montage, ils doivent impérativement l'être à l'abri des intempéries, dans un endroit ventilé.

Selon les conditions de protection effectives de la palette, on procède à la dépalettisation comme suit :

- Cas (attendu) où la protection est en bon état : les carreaux peuvent être mis en œuvre directement (le Bon à poser est implicite).
- Cas où la protection est endommagée : le contrôle de d'humidité dans les conditions décrites ci-après est obligatoire ; les carreaux ne peuvent être mis en œuvre qu'après le Bon à poser.
- Cas où la protection a été retirée et la palette est restée exposée aux intempéries : le contrôle de d'humidité dans les conditions décrites ci-après est obligatoire ; les carreaux ne peuvent être mis en œuvre qu'après le Bon à poser.

Lorsque le contrôle de l'humidité ne conclut pas positivement au Bon à poser, les carreaux doivent impérativement être entreposés à l'abri des intempéries, dans un endroit ventilé. Le contrôle de l'humidité est répété à intervalles réguliers jusqu'au Bon à poser.

Contrôle de l'humidité avant mise en œuvre – Bon à poser

Lorsque le contrôle de l'humidité des carreaux avant mise en œuvre est obligatoire (cf. ci-dessus), il est réalisé avec les moyens de mesure et selon la procédure décrits au §7.4.2.

Le Bon à poser est délivré à condition que chaque mesure individuelle soit $\leq 9\%$.

Si l'une des mesures de la palette est $> 9\%$, le Bon à poser n'est pas délivré et les carreaux ne doivent pas être mis en œuvre. Ils doivent impérativement être entreposés à l'abri des intempéries, dans un endroit ventilé. Le contrôle de l'humidité est répété à intervalles réguliers jusqu'au Bon à poser.

5.3.4 CONDITIONS RELATIVES AUX HUISSERIES

Le montage ne doit être entrepris que si les huisseries mises en place sont compatibles avec la cloison à exécuter, convenablement implantées et réglées, et munies des entretoises provisoires nécessaires. Ces entretoises doivent être maintenues en place jusqu'à achèvement de la cloison.

5.3.5 CONDITIONS RELATIVES AUX LINTEAUX

Les éventuels linteaux peuvent être de même nature que les raidisseurs décrits au §3.3.

Le cas échéant, un ouvrage métallique peut être intégré à la cloison pour la renforcer.

5.3.6 CONDITIONS RELATIVES AUX RAIDISSEURS

Les raidisseurs sont conformes aux dispositions du §3.3.

Le montage ne doit être entrepris que si les raidisseurs (verticaux et éventuellement horizontaux) sont compatibles avec la cloison à exécuter, et convenablement implantés et réglés.

5.4 Mise en œuvre de la cloison ou contre-cloison en carreaux TERLIAN

5.4.1 PREPARATION DU MORTIER DE MONTAGE

Seuls les mortiers de montage conformes aux dispositions du §3.2 sont admis, les liants-colles à base de plâtre n'étant pas admis dans les locaux classés EB ou EB+ privatifs (cf. §4.3.3).

Le mélange et le malaxage des poudres s'effectuent selon les indications des fabricants (portées sur les emballages du mortier de montage).

5.4.2 MISE EN PLACE DES BANDES RESILIENTES

Les matériaux résilients périphériques sont conformes aux dispositions du §3.4.

Lorsque les raccords périphériques à la structure primaire sont traités au moyen de bandes résilientes, celles-ci sont positionnées et collées (p.ex. à la colle néoprène ou à base de polyuréthane) avant le montage des carreaux sur les supports (horizontaux ou verticaux) de la structure primaire et sur les raidisseurs, au droit de la cloison.

5.4.3 MONTAGE DE LA CLOISON EN PARTIE COURANTE

Le montage se fait à joints croisés, avec mortiers de montage conforme aux dispositions du §3.2, la première assise de carreaux TERLIAN doit être réglée de niveau.

Les joints verticaux sont remplis. La pose à joints verticaux non remplis n'est pas admise.

D'une assise sur l'autre, le décalage des joints verticaux doit être au moins égal au tiers de la longueur du carreau (sauf cas particulier des coupes d'extrémité).

L'espace restant entre le carreau TERLIAN et le plafond et les murs adjacents doit être le plus réduit possible (généralement de 2 cm à 3 cm environ pour les plafonds, 1 à 2 cm pour les murs, augmenté si nécessaire de l'épaisseur de la bande résiliente).

Le traitement des raccordements avec le sol (cf. §5.4.8), les murs (cf. §5.4.7) et les plafonds (cf. §5.4.6) est décrit dans le paragraphe indiqué.

Les matériaux résilients périphériques sont conformes aux dispositions du §3.4.

Précautions liées à la température

La température de mise en œuvre admise se situe entre 5° et 30° C.

Pour des températures supérieures à 25°C :

- Il peut être utile d'humidifier les carreaux avant leur mise en œuvre afin d'éviter la dessiccation du mortier de hourdage.
- Le mortier et les joints doivent être protégés contre une dessiccation trop rapide en ajoutant un adjuvant rétenteur d'eau ou bien encore en utilisant des bâches humidifiées.

Montage à joints minces

Le montage doit être réalisé avec un mortier-colle pour joint mince conforme aux dispositions du §3.2.2.

La mise en œuvre en outre doit respecter les dispositions suivantes :

- Pose du premier rang : la préparation s'effectue par la pose du résilient sur le plus grand linéaire possible. Le premier rang se monte sur un lit horizontal de mortier pour joint épais (§3.2.1) pour compenser les irrégularités du sol. Les joints verticaux sont liés au mortier-colle selon les indications du fabricant.
- Pose du deuxième rang et au-delà : le montage se fait par application du mortier-colle au joints horizontaux et verticaux selon les indications du fabricant.
- Jonction entre le plafond et la cloison : des plots sont réalisés à l'aide du mortier-colle et l'interstice est bouché au mortier pour joint épais avant l'enduction.

Montage des cloisons destinées à rester apparentes

Afin d'assurer une régularité d'aspect satisfaisante, les carreaux doivent être choisis dans différentes palettes.

Le rejointoiement est réalisé soit en montant, soit après coup.

Dans ce dernier cas, les joints seront dégarnis sur une profondeur maximale de 5 mm.

L'aspect final des joints est soit concave, soit plat (arasé ou lissé), soit rugueux.

5.4.4 ANGLES RENTRANTS ET SORTANTS

L'assemblage des carreaux TERLIAN pour le traitement d'un angle s'effectue par harpage à chaque rang, le carreau pénétrant totalement dans la cloison (Figure 3).

Pour satisfaire au calepinage, l'ajustement des carreaux s'effectue par découpe sur chantier.

L'arête d'un angle saillant est protégée par une cornière métallique.

5.4.5 JONCTIONS ENTRE CLOISONS PERPENDICULAIRES OU ENTRE CLOISON ET CONTRE-CLOISON

Jonctions entre deux cloisons perpendiculaires (en T ou en croix)

La jonction entre cloisons perpendiculaires (en Y ou en croix) est réalisée par harpage à chaque rang, le carreau pénétrant totalement dans la cloison (principe identique à celui des angles rentrants ou sortants).

La jonction par pénétration partielle n'est pas admise.

Jonctions entre cloison et contre-cloison en carreaux TERLIAN

Le traitement de ces jonctions est identique à celui des jonctions entre deux cloisons perpendiculaires traité ci-dessus.

Jonctions entre cloison en carreaux TERLIAN et complexe de doublage

Dans le cas de raccordement sur un doublage en complexe plaque de plâtre/isolant, la liaison est réalisée, en règle générale, par remplissage à l'aide du mortier ayant servi au hourdage des carreaux TERLIAN. La finition de l'angle est assurée par la pose d'une bande « calicot » ou similaire.

La cloison ne doit pas être liée au mur support du doublage.

5.4.6 RACCORDEMENTS AVEC LES PLAFONDS

L'espace restant entre le carreau TERLIAN et le plafond doit être le plus réduit possible (généralement de 2 cm à 3 cm environ, augmenté si nécessaire de l'épaisseur de la bande résiliente).

Cas de la cloison non désolidarisée en tête

Le bourrage de l'espace restant est réalisé à l'aide du mortier ayant servi au hourdage des carreaux TERLIAN.

La jonction est masquée ultérieurement par application d'un couvre-joint souple ou un calicot en cueillie.

Cas de la cloison désolidarisée en tête

Les matériaux résilients périphériques sont conformes aux dispositions du §3.4.

La désolidarisation en tête peut être réalisée au moyen :

- D'une bande de désolidarisation de largeur égale à l'épaisseur de la cloison finie, interposée entre la cloison et la sous-face du plafond :
 - La bande est collée au moyen d'une colle néoprène ou à base de polyuréthane, après nettoyage de la surface et, si nécessaire, piquage superficiel.
 - Le bourrage de l'espace restant est réalisé à l'aide du mortier ayant servi au hourdage des carreaux TERLIAN.
 - La jonction est masquée ultérieurement par application d'un couvre-joint souple ou un calicot en cueillie.

- De mousse expansive associée à un couvre-joint tel que défini dans la NF DTU 20.13 P1-2 :
 - La température conditionne l'expansion de la mousse. Les conditions optimales d'emploi sont obtenues lorsque la bombe est à une température de 20 °C à 25 °C, indépendamment de la température sur chantier, laquelle, toutefois ne doit pas être inférieure à 5 °C.
 - Les supports doivent être sains, exempts de poussière, d'huile et de graisse.
 - L'arasage avant l'opération de finition est réalisé un jour après l'expansion.
- De deux profilés en L (seule configuration admise pour les ouvrages soumis aux sollicitations sismiques) :
 - La fixation est réalisée par chevillage ou collage avec des colles à base de néoprène ou à base de polyuréthane, après nettoyage de la surface et, si nécessaire, piquage superficiel.
 - Avant collage du profilé en U ou L, l'enduit, s'il est exécuté avant la pose de la cloison, doit, si nécessaire, être préalablement piqué à coeur au droit de la cloison.
 - Le fond du profilé (ou l'espace entre la tête de cloison brute et le plafond) est garni d'une bande de laine minérale pré-comprimée collée.

Dans le cas particulier des plafonds en plaques de parement en plâtre fixées sur ossature, l'interposition d'un matériau résilient n'est pas nécessaire :

- Le bourrage de l'espace restant est réalisé à l'aide du mortier ayant servi au hourdage des carreaux TERLIAN.
- La finition en cueillie est exécutée suivant la technique, bande et enduit, utilisée pour le traitement des joints du plafond.

Cas particulier des cloisons sous toiture-terrasse non isolée

Dans le cas d'une terrasse non isolée thermiquement (parking en superstructure par exemple), la cloison est désolidarisée de la structure primaire par une bande de désolidarisation posée en partie haute et sur les parties latérales afin de s'adapter aux déformations thermiques du gros oeuvre.

5.4.7 RACCORDEMENT AVEC LES MURS

L'espace restant entre le carreau TERLIAN et les murs adjacents doit être le plus réduit possible (généralement de 1 cm à 2 cm environ, augmenté si nécessaire de l'épaisseur de la bande résiliente). Le bourrage de cet espace est réalisé à l'aide du mortier ayant servi au hourdage des carreaux TERLIAN.

En cas de désolidarisation périphérique de la cloison, les dispositions applicables au raccordement avec les plafonds du §5.4.6 s'appliquent.

5.4.8 RACCORDEMENT AVEC LE SOL

Cas de la cloison non désolidarisée en pied

La première assise des carreaux TERLIAN est posée directement sur le sol : la jonction est réalisée à l'aide du mortier utilisé pour le hourdage des carreaux.

Cas de la cloison désolidarisée en pied

Après traçage du développé de la cloison, ou vérification de celui-ci s'il a été exécuté par un tiers, une bande de désolidarisation est fixée sur le sol avant le montage de la cloison. Sa largeur est supérieure ou égale à l'épaisseur finie de la cloison et son épaisseur minimale est de :

- 10 mm si elle est utilisée en semelle (pied de cloison) ;
- 5 mm si elle est utilisée à la fois en semelle (pied de cloison) et en lisse (tête de la cloison).

Le collage de la bande de désolidarisation est réalisé à l'aide d'une colle à base de néoprène ou de polyuréthane, appliquée selon les prescriptions du fabricant. Lorsque plusieurs bandes sont utilisées les unes à la suite des autres, celles-ci doivent être posées jointives.

Cas de la cloison des locaux classés EA ou EB

Les dispositions décrites ci-avant s'appliquent. Aucune protection particulière n'est à prévoir en pied de cloison.

Cas de la cloison des locaux humides classés EB+ privatif

En plus des dispositions décrites ci-avant, une protection en pied de cloison doit être mise en œuvre sur l'ensemble des cloisons en carreaux TERLIAN du local :

- Soit par un socle en béton dépassant d'au moins 20 mm le niveau du sol fini sur lequel reposera la cloison ;

- Soit par une protection en équerre du côté humide, par mise en place :
 - Soit d'une membrane d'étanchéité à base élastomère dépassant d'au moins 20mm le niveau du sol fini ;
 - Soit mise d'une bande de renfort noyée dans un SPEC dépassant d'au moins 20mm le niveau du sol fini.

En outre, les dispositions complémentaires à la protection en pied de cloison décrites au §4.3.3 et présentées de manière synthétique au Tableau 4 s'appliquent. Elles peuvent concerner les enduits de finitions éventuels, les conditions de mise en œuvre d'un revêtement mural en carreaux céramiques ou assimilés ou encore la nécessité de mise en œuvre d'un SPEC.

Ces travaux de protection en pied de cloison et /ou de protection à l'eau sous carrelage constituent des travaux complémentaires à spécifier dans les pièces du marché.

5.4.9 LIAISONS AVEC LES HUISSERIES

La liaison avec les huisseries et autres bâtis dormants associés est réalisée selon les principes et dispositions générales du NF DTU 20.13 P1-1.

5.4.10 JOINTS DE DILATATION

Les joints de dilatation ou de retrait de la structure doivent être prolongés par des joints dans les cloisons.

Leur traitement est réalisé selon les principes et dispositions générales du NF DTU 20.13 P1-1.

5.4.11 DISPOSITIONS PARTICULIERES RELATIVES AUX CONTRE-CLOISONS

Les contre-cloisons peuvent être réalisées avec ou sans isolant intermédiaire, dans le respect des dispositions du §4.3.2 concernant notamment les configurations de paroi admissibles et typologies d'isolant intermédiaire admises selon la configuration.

Les contre-cloisons peuvent être montées dans dispositifs d'attaches métalliques.

Les dispositions relatives au raccordement au sol, murs et plafonds des cloisons s'appliquent également aux contre-cloisons.

5.4.12 CAS PARTICULIERS DES CLOISONS EN SURPLOMB

Les carreaux TERLIAN peuvent être utilisés dans ce cas (cf. §4.6.2 – Essais de chocs de sécurité intérieure).

Conformément aux dispositions générales du NF DTU 20.13 P1-1, la liaison avec le gros œuvre doit être renforcée :

- Soit en un habillage de nez de dalle formant butée (bandeau en bois par exemple) ;
- Soit en des renforts ponctuels par équerres métalliques protégées contre la corrosion, fixées tous les 1,20 m dans le plancher par chevillage et vissage.

La fixation par pistocellement n'est pas admise en rive de plancher.

5.4.13 CAS PARTICULIERS DES CLOISONS DES CLOISONS SE PROLONGEANT DANS UN PLENUM DE PLAFOND

Les dispositions générales du NF DTU 20.13 P1-1 s'appliquent (voir aussi Figure 5).

5.5 Travaux annexes

5.5.1 REBOUCHAGES – SCELLEMENTS – REPARATIONS

Les rebouchages ou scellements sont préférentiellement réalisés avec le mortier utilisé pour le hourdage des carreaux TERLIAN.

En maçonnerie apparente, les rebouchages ou réparations peuvent être réalisés au moyen d'un enduit à base de terre proposé par POINT P.

5.5.2 ENCASTREMENTS – SAIGNES ELECTRIQUES

L'encastrement des canalisations doit être exécuté en tenant compte :

- De la norme NF C 15-100 complétée pour ce qui concerne les saignées, encastresments, par les indications du mémento NF DTU 20.13 P3 pour les canalisations électriques ;
- Des normes NF DTU 60.1 et NF DTU 65.10 ainsi que du mémento NF DTU 20.13 P3, pour les canalisations d'eau.

En outre, compte tenu de l'épaisseur de la cloison, l'exécution de saignées d'encastrement continues en parcours horizontal n'est pas admise dans les cloisons ou contre-cloisons en carreaux TERLIAN.

5.6 Aspect de la cloison après achèvement du montage

5.6.1 CAS GENERAL

Conformément aux principes du NF DTU 20.13 P1-1, on distingue deux qualités d'exécution de la maçonnerie brute : l'exécution courante et l'exécution soignée.

En l'absence d'indication dans les Documents Particuliers du Marché, la qualité d'exécution est l'exécution courante, sauf lorsque ces derniers prévoient une finition par enduits minces ou des parements apparents tels que des carrelages, qui nécessite une exécution soignée.

Les tolérances que doit satisfaire la surface des ouvrages selon le mode de pose et la qualité d'exécution demandée sont regroupées dans le Tableau 9 ci-après.

Tableau 9 : Tolérances d'exécution des cloisons et contre-cloisons en carreaux TERLIAN

Type d'exécution	Planéité d'ensemble (règle de 2,00 m)	Désaffleurement et planéité locale (réglet de 0,20 m)	Aspect de surface
Courante	7 mm	5 mm	<ul style="list-style-type: none">Les joints sont arasés.Les épaufrures ou manques de matière ne pouvant être repris par les travaux normaux d'enduits traditionnels sont réparés.Après réparation, les défauts localisés résiduels pouvant être repris par les travaux normaux d'enduits traditionnels n'intéressent pas plus de 5% des blocs.
Soignée	5 mm	Face de réglage 2 mm	Mêmes règles, mais tous les défauts localisés résiduels sont réparés.

Le faux aplomb mesuré sur une hauteur d'étage courante (de l'ordre de 2,50 m) ne doit pas excéder 10 mm.

5.6.2 CAS PARTICULIER DES CARREAUX DESTINES A RESTER APPARENTS

L'exécution doit être soignée (cf. Tableau 9).

La planéité d'ensemble, rapportée au cordeau de 10 m, ne doit pas excéder 15 mm.

L'alignement des lignes de joints horizontaux, sur 10 m, admet un écart de 10 mm.

Le faux aplomb mesuré sur une hauteur d'étage courante (de l'ordre de 2,50 m) ne doit pas excéder 10 mm.

Après le séchage des joints, les parements sont égrainés et les désaffleurements adoucis au moyen de la taloche à poncer. Les parements sont soigneusement dépoussiérés à l'aspirateur.

5.7 Finitions

Les enduits de finition satisfaisant aux dispositions du §3.5 sont admis, les enduits à base de plâtre n'étant pas admis dans les locaux classés EB ou EB+ privatifs (cf. §4.3.3). Ils sont mis en œuvre conformément au référentiel dont ils relèvent.

Finitions par peinture ou papiers-peints

Il convient de se reporter respectivement aux NF DTU 59.1 ou 59.4 pour les états de surface attendus pour le support de finitions respectivement par peinture ou papiers peints.

Finitions par revêtement mural en carreaux céramiques ou assimilés

La pose d'un revêtement mural en carreaux céramiques ou assimilés peut être exécutée directement sur la cloison brute en carreaux TERLIAN au moyen d'une colle ou d'un adhésif satisfaisant aux dispositions du §3.6.

Dans le cas de cloisons d'un local classé EB+ privatif, les dispositions du §4.3.3, présentées de manière synthétique au Tableau 4 s'appliquent. Elles peuvent concerner les enduits de finitions éventuels, les conditions de mise en œuvre d'un revêtement mural en carreaux céramiques ou assimilés ou encore la nécessité de mise en œuvre d'un SPEC.

5.8 Fixations

5.8.1 TYPES DE FIXATIONS ADMIS

Seuls sont admises les fixations dont la résistance à l'arrachement et au cisaillement dans le carreau TERLIAN ont été préalablement évaluées par essais (par exemple selon NF P30-316 ou les *Recommandations pour la réalisation d'essais de chevilles sur site (ou sur chantier) -CISMA*).

Les fixations suivantes peuvent être utilisées :

- Chevilles NYL 8x40 et vis 6x60 de SPIT
 - Charge admissible perpendiculaire à la cloison (arrachement) $N_{Rd,s} = 4,55$ daN
 - Charge admissible parallèle à la cloison (cisaillement) $V_{Rd,s} = 4,55$ daN
- Cheville PRIMA M8x55 de SPIT
 - Charge admissible perpendiculaire à la cloison (arrachement) $N_{Rd,s} = 22,8$ daN
 - Charge admissible parallèle à la cloison (cisaillement) $V_{Rd,s} = 22,8$ daN

En cas de sollicitation combinée, la vérification est menée selon le principe d'interaction linéaire :

$$(N_{Ed} / N_{Rd}) + (V_{Ed} / V_{Rd}) \leq 1,0$$

5.8.2 FIXATIONS DIRECTES

Pour la fixation par chevilles, le préperçage est réalisé sans percussion à l'aide d'un perforateur au moyen d'un forêt à béton de diamètre adapté selon les recommandations du fabricant.

La fixation par pistoscellement dans les cloisons ou contre-cloisons en carreaux TERLIAN est admise.

Le choix du dispositif de fixation est à déterminer en fonction des efforts à supporter et du nombre de points de fixation.

Quel que soit le type de fixation, une distance minimale de 5 cm des arêtes doit être respectée

5.8.3 FIXATION DES OBJETS LOURDS

Il est possible d'accrocher des objets lourds sur la cloison à condition qu'ils n'introduisent pas de moment de renversement supérieur à 30 daN.m.

Les efforts par point de fixation ne doivent pas excéder la plus défavorable des deux valeurs entre la charge admissible des fixations utilisées et :

- Efforts perpendiculaires à la cloison (arrachement) ≤ 25 daN
- Efforts parallèles à la cloison (cisaillement) ≤ 50 daN

La distance minimale entre deux points ainsi chargés doit être de 0,30 m.

En particulier, la fixation des chauffe-eaux doit être conforme aux dispositions de la norme NF DTU 60.1.

6 ASSISTANCE TECHNIQUE

Outre la qualification et le suivi du site d'excavation ou de stockage de la terre, POINT P accompagne les projets visant à l'utilisation du procédé de cloison et contre-cloison en carreaux TERLIAN et fournit une assistance technique dans les conditions suivantes.

Concepteurs

POINT P fournit une assistance dès la phase de conception aux maîtres d'ouvrage, maîtres d'œuvre et concepteurs souhaitant mettre en œuvre le procédé.

Entreprises de mise en œuvre

POINT P dispense un accompagnement à la première journée du premier chantier à toute entreprise de mise en œuvre.

POINT P fournit une assistance technique sur demande pour les chantiers suivants.

7 FABRICATION ET CONTROLES

L'ensemble des contrôles, documents de préqualification, documents de suivi est enregistré dans une base documentaire centralisée INVEN'TERRE établie à cet effet par POINT P, pour une conservation pendant 10 ans.

La fabrication fait en outre l'objet d'un suivi par le CERIB.

7.1 Fabrication des carreaux

Les carreaux TERLIAN sont fabriqués dans l'usine POINT P d'Ancenis (44).

La durée du processus d'étuvage et d'entreposage en usine permet d'assurer que l'humidité des carreaux TERLIAN n'excède pas 9% au moment de leur livraison.

7.2 Contrôles avant livraison de la terre sur site

7.2.1 VALIDATION DU SITE D'EXCAVATION

Le site d'exploitation du gisement de terre (cf. §3.8.1) fait l'objet d'un audit de préqualification par POINT P pour la livraison de lots de terre destinés à la fabrication des carreaux TERLIAN, selon la procédure décrite dans le PAQ Site afin de vérifier la satisfaction au cahier des charges spécifique POINT P.

Le site est ensuite audité annuellement par POINT P.

7.2.2 VALIDATION INITIALE D'UN LOT DE TERRE POUR SON APPLICATION

POINT P procède à la validation initiale de chaque lot de terre destiné à la fabrication des carreaux TERLIAN, selon la procédure décrite dans le PAQ Lot de terre, afin de vérifier son aptitude à atteindre les caractéristiques listées au §3.8.4 et de définir les caractéristiques à suivre par l'exploitant du gisement dans le cadre de son propre PAQ.

Lorsque la ressource est identifiée et validée par POINT P conformément au cahier des charges, le fournisseur (exploitant du gisement) peut constituer un lot (date, numéro, localisation). L'ensemble des essais demandés est synthétisé dans une Fiche Technique Produit.

L'exploitant du gisement réalise un suivi des caractéristiques convenues, audité par POINT P lors des audits de site.

7.3 Contrôles en usine

Le process de fabrication fait l'objet d'un PAQ complet. Les points de contrôles principaux sont :

- Contrôles des intrants (fréquences selon PAQ) :
 - Terre : teneur en eau ; valeur VBS ; analyse granulométrique
 - Chenevotte : masse volumique en vrac ; taux de poussière
- Contrôles en cours de production :
 - Moyens de contrôle des paramètres du mélange en cours de process usuels pour une centrale à béton
 - Masse et hauteur d'un carreau (toutes les heures de production)
 - Teneur en eau du mélange de terre frais (2 fois par poste)
- Contrôle sur produits finis (toutes les 2000 planches, sauf indication contraire) :
 - Tolérances dimensionnelles
 - Résistance à la compression du carreau
 - Teneur en eau massique du carreau
 - Résistance à l'arrachement du support (1 fois par an)

7.4 Contrôles sur site

Dans le cadre de la vérification des intrants décrites au §5.3.3, les contrôles et mesures réalisées sur site sont décrits ci-après.

7.4.1 CONTROLE DE L'ETAT DE LA PROTECTION DES PALETTES

Le contrôle du bon état de la protection des palettes est réalisé conformément aux dispositions du Processus de contrôle Chantier dont les principes essentiels sont rappelés au §5.3.3.

Le contrôle est réalisé sur chaque palette à la réception sur chantier, et avant la dépalettisation pour mise en œuvre.

En cas d'entreposage prolongé des palettes sur chantier, il convient de procéder à une inspection périodique de l'état de la protection (a minima une fois par semaine).

7.4.2 CONTROLE DE L'HUMIDITE DES CARREAUX

Lorsque le contrôle de l'humidité des carreaux TERLIAN avant leur mise en œuvre est obligatoire (cf. §5.3.3) il est réalisé :

- Au moyen d'une bombe à carbure (telle que celle décrite à l'Annexe B du NF DTU 53.12 P1-1-1) : la teneur en eau du prélèvement de 10g est obtenue à partir de la pression mesurée et du tableau de conversion du Processus de contrôle Chantier (résultat d'une étude de calibration)

ou

- Au moyen d'un humidimètre à tête sphérique expressément listé dans le Processus de contrôle chantier : seuls les humidimètres préalablement calibrés et agréé par POINT P et disposant ainsi d'un tableau de conversion des mesures sont admis. Au moment de la rédaction du présent dossier l'humidimètre RS-128M de RE PRO satisfait à ces dispositions.

La procédure de réalisation de la mesure et sa conversion pour en déduire l'humidité du carreau sont décrites dans le Processus de contrôle Chantier.

La mesure est réalisée une fois sur chaque carreau prélevé.

Les carreaux prélevés comme suit.

- Cas où la protection est endommagée : on procède au contrôle sur la rangée supérieure, et, le cas échéant, sur la ou les rangées inférieures possiblement directement exposées du fait de l'endommagement de la protection.
- Cas où la protection a été retirée et la palette est restée exposée aux intempéries : on procède au contrôle sur chaque rangée de la palette concernée.
- On prélève dans la rangée de carreaux à vérifier un carreau en extrémité de palette et un carreau au milieu de la palette.

Les mesures sont enregistrées sur un formulaire de contrôle.

Le Bon à poser de la palette est délivré à condition que chaque mesure individuelle soit $\leq 9\%$.

Si l'une des mesures de la palette est $> 9\%$, le Bon à poser n'est pas délivré et les carreaux ne doivent pas être mis en œuvre. Ils doivent impérativement être entreposés à l'abri des intempéries, dans un endroit ventilé. Le contrôle de l'humidité est répété à intervalles réguliers jusqu'au Bon à poser.

7.5 Validation de la compatibilité d'un mortier ou liant-colle avec les carreaux TERLIAN

Seuls sont admis les mortiers ou liant-colle dont la compatibilité avec les carreaux TERLIAN a été préalablement évaluée par POINT P dans le cadre d'essais réalisés par le Laboratoire Nationale POINT P INDUSTRIE, un laboratoire tiers accrédité ou le laboratoire du fabricant du produit selon la procédure prévue par le *Processus de sélection des liants pour carreau TERLIAN*.

7.6 Traçabilité

On rappelle que la distribution des carreaux TERLIAN est réalisée exclusivement par POINT P. Leur livraison est usuellement réalisée par l'intermédiaire d'un site de distribution POINT P, et peut dans certains cas être réalisée directement par l'usine POINT P d'Ancenis (44).

Chaque type de carreau est identifié par un code produit unique.

Le code produit et la date de fabrication sont imprimés sur la housse de protection de chaque palette, la date de fabrication faisant office de référence du lot.

Les commandes par les sites de distribution POINT P auprès de l'usine sont identifiées par un numéro de commande unique.

Chaque numéro de commande est lié au code produit et à la référence du lot. Ces informations sont saisies dans le système informatique du réseau de distribution et reprises dans les bons d'enlèvement, bons de livraisons et factures client.

Les divers documents (commandes, bon d'enlèvement, bons de livraison, factures) ainsi que les données saisies dans le système informatique sont conservés pendant au moins 10 ans.

8 MENTION DES JUSTIFICATIFS

Le procédé de carreaux TERLIAN a fait l'objet de plusieurs études expérimentales, complétées de rapports d'interprétation. On mentionne ci-après les éléments principaux.

- Rapport d'essais (caractéristiques du carreau TERLIAN) :
 - Résistance à la compression : DT 354-002 (Laboratoire national Point P)
 - Propriétés initiales (masse volumique, compression, valeur Sd, variation dimensionnelle) : BEB6.N.3099-1 (Ginger)
 - Conductivité thermique : RE0824AL-005/006, RE0824FB-005 (Codem)
 - Porosité : RE0824FB-007 (Codem)
 - Chaleur massique : RE0624AC-001 (Codem)
 - Résistance à l'arrachement du support (Rt) : DT 354-002 (Laboratoire national Point P)
 - Retrait, humidité – Essai sur maquette mur échelle 1 : RS0524AC-001 (Codem)
 - Retrait et analyse essais sur maquette mur échelle 1 : DT 354-003 (Laboratoire national Point P)
 - Historique teneur en eau (fabrication, entreposage) : DT 354-004 (Laboratoire national Point P)
- Rapports d'essais (comportement mécanique) :
 - Essais de flexion sur paroi maçonnée (Cahier 3582_V2) : BEB6.O.3063-2 (Ginger)
 - Essais de déformations horizontales (mise en parallélogramme cyclique – Cahier 3582_V2) : BEB6.O.3063-1 (Ginger)
 - Chocs intérieurs de sécurité : BEB1-O-4014-1/-2/-3 (Ginger)
 - Essais arrachement sur équerres dans joint (parallèle et perpendiculaire) : 053811-A à 053816-A (CERIB)
- Rapports d'essais (durabilité)
 - Evolution des propriétés clés (masse volumique, compression, valeur Sd, variation dimensionnelle) après vieillissement accéléré : BEB6.N.3099-1 (Ginger)
 - Développement fongique : 401.23.192Z.1.2.3 (FCBA)
- Sécurité incendie :
 - PV réaction au feu (M1) – Carreau seul : EFR-23-001448 (Efectis)
 - Rapports de classement réaction au feu – Cloisons : EFR-23-005387-A/-B/-C (Efectis)
- Etudes de transfert hygrothermique : nombreux (13) rapports des différentes configurations, climats, et analyse de sensibilité (Codem)

FIGURES

Figures du dossier technique

Figure 1 : Double-houssage des palettes de carreaux TERLIAN6

Figure 2 : Principe de répartition de l'effort sismique sollicitant total en fonction du rapport L / H de la cloison 15

Dispositions de mise en oeuvre

Figure 3 : Jonctions entre cloisons perpendiculaires 31

Figure 4 : Exemple d'intégration des huisseries..... 31

Figure 5 : Cas de la tête de cloison prise dans un faux-plafond : valeurs de H_{base} et H_{max} et hauteur de plénum..... 32

Figure 6 : Exemples de raidisseurs 33

Figure 7 : Liaison avec le plancher haut 34

Figure 8 : Liaisons avec le sol 35

Figure 9 : Contre-cloisons – Encadrement des menuiseries - Appui 36

Figures de l'Annexe A : Cloisons sou sollicitations sismiques

Figure 10 : Cloisons en surplomb 36

Figure 11 : Dimensions maximales de cloison en carreaux TERLIAN montée à joints épais avec mortier courant (G) sous sollicitation sismique 38

Figure 12 : Dimensions maximales de cloison en carreaux TERLIAN montée à joints minces avec mortier-colle (T) sous sollicitation sismique..... 38

Figure 13 : Dimensions maximales de cloison en carreaux TERLIAN montée avec liant-colle plâtre sous sollicitation sismique 39

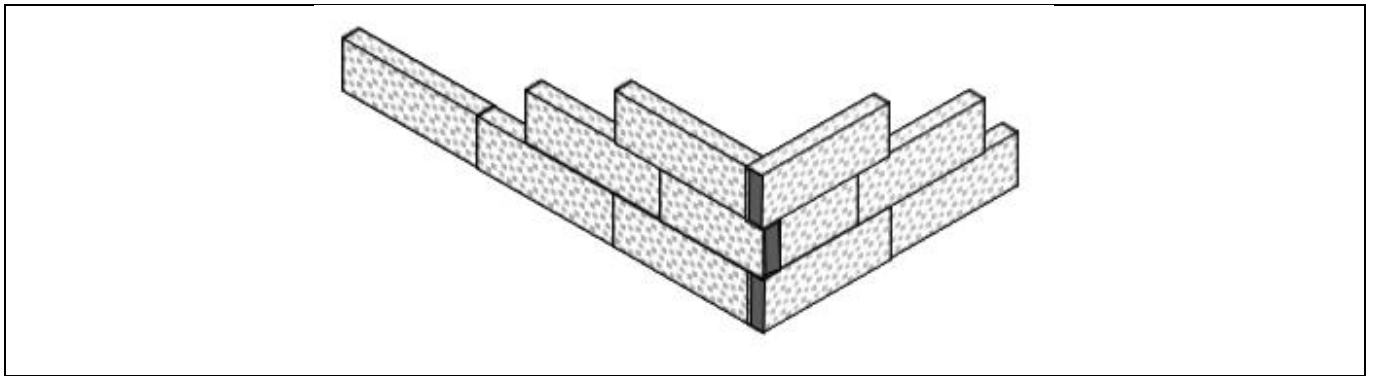


Figure 3 : Jonctions entre cloisons perpendiculaires

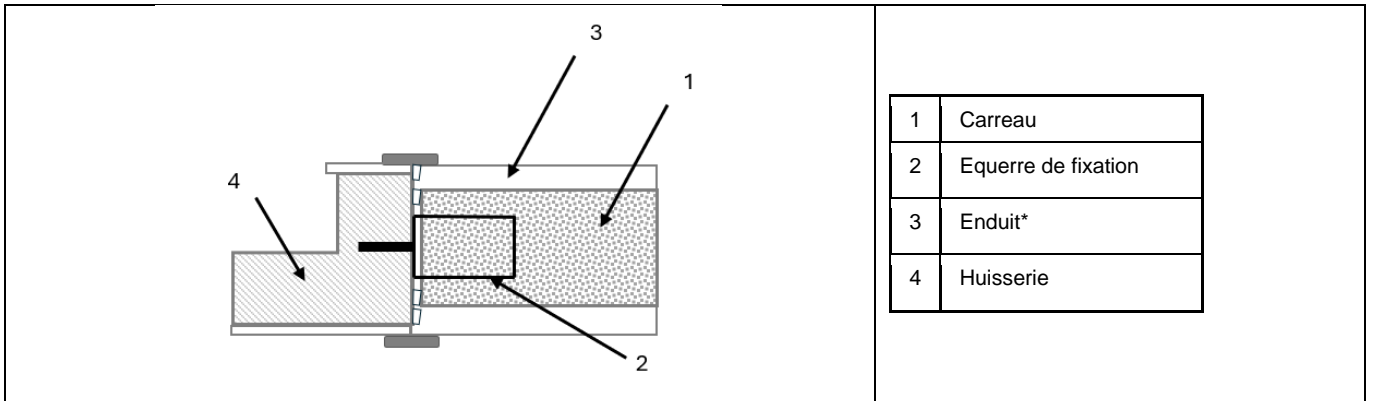


Figure 4 : Exemple d'intégration des huisseries

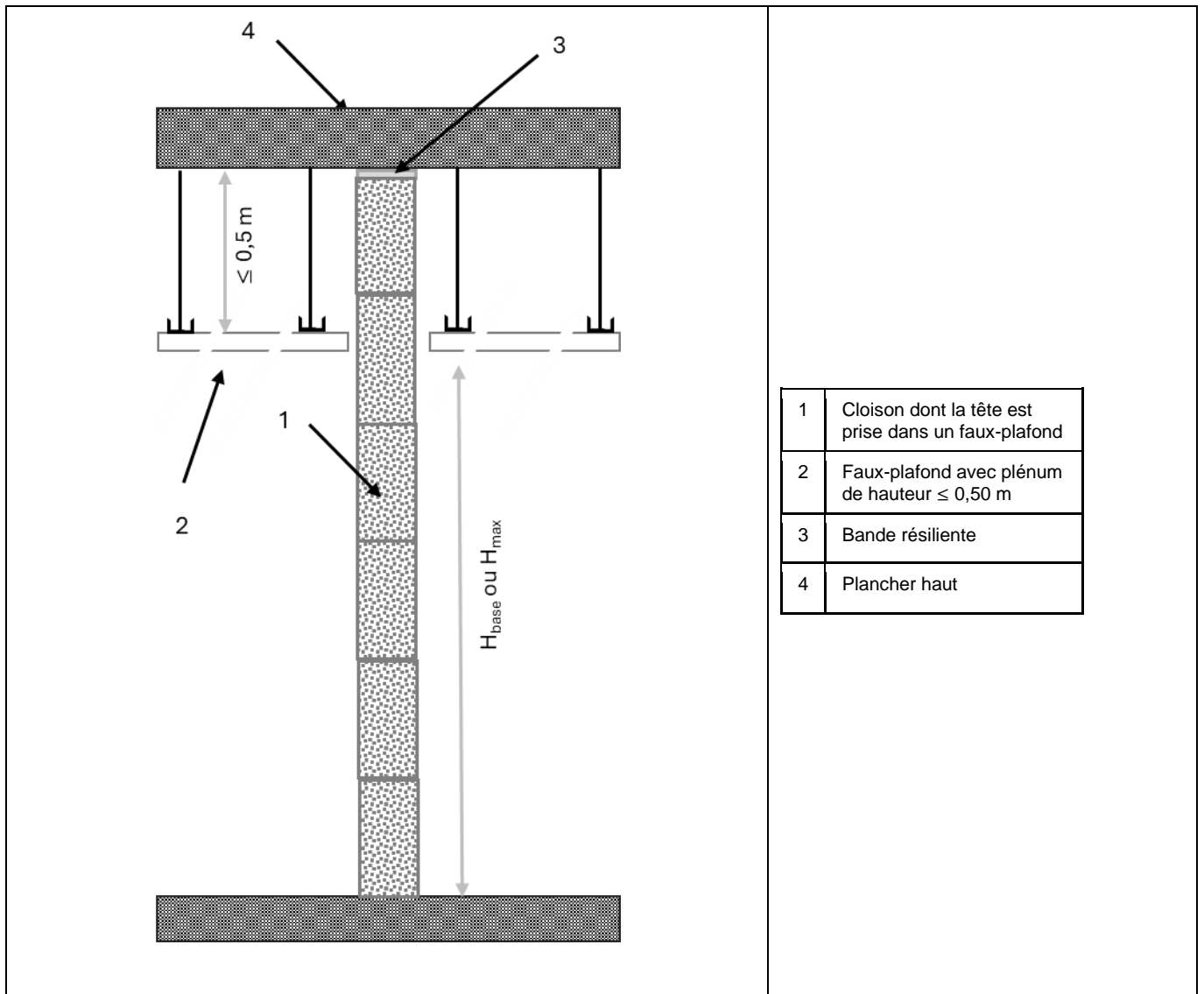


Figure 5 : Cas de la tête de cloison prise dans un faux-plafond : valeurs de H_{base} et H_{max} et hauteur de plénum

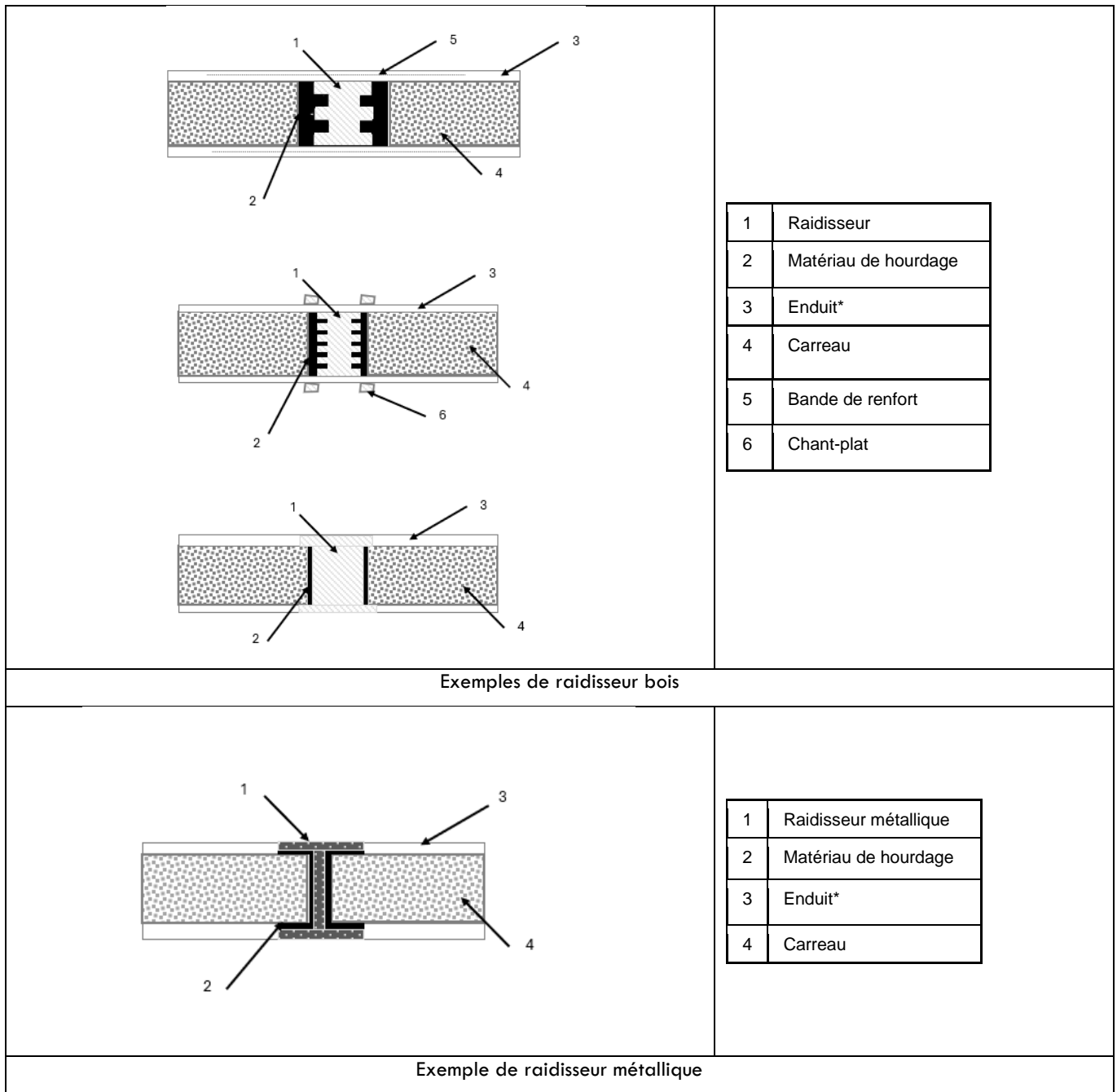
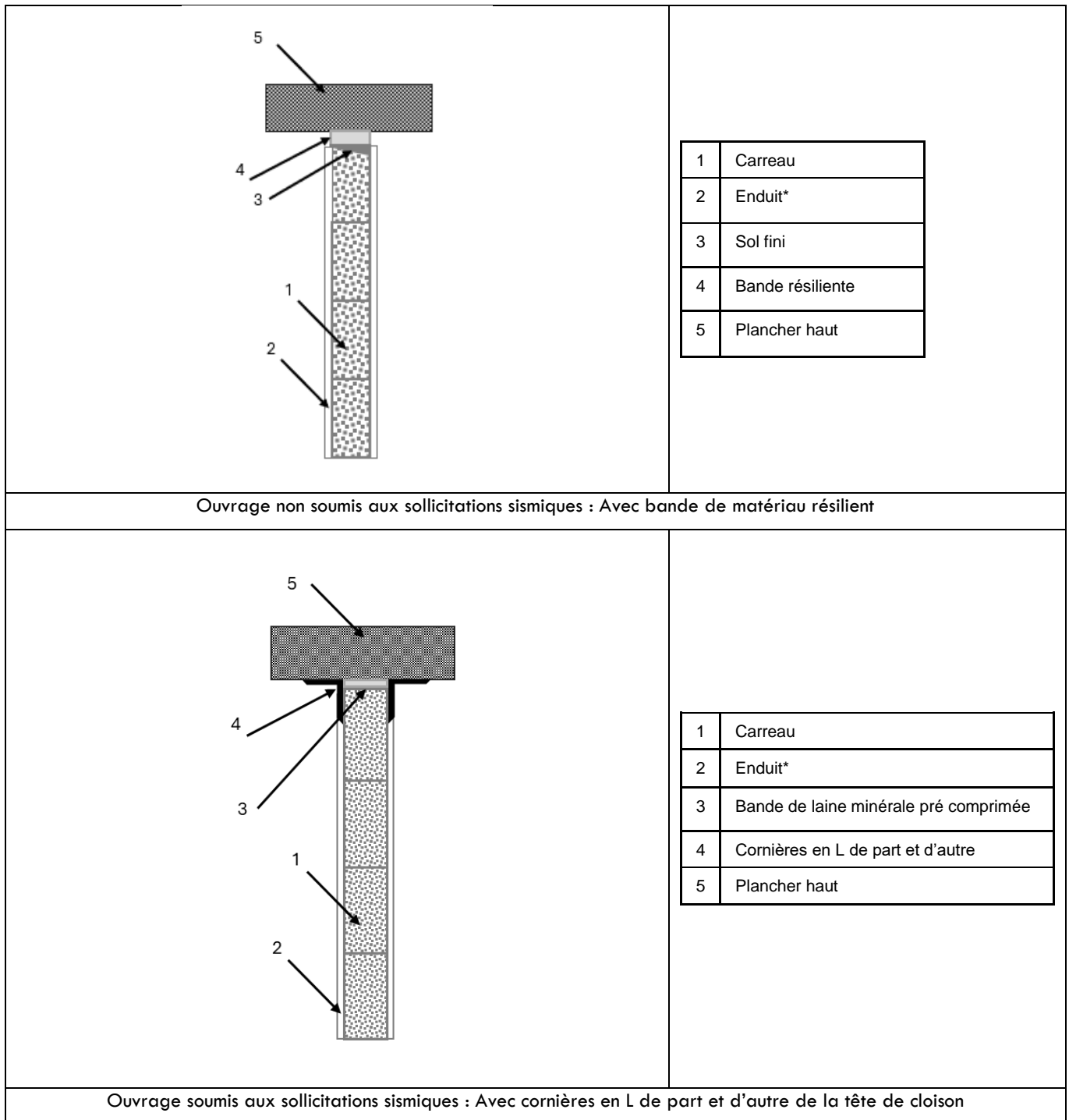


Figure 6 : Exemples de raidisseurs



1	Carreau
2	Enduit*
3	Sol fini
4	Bande résiliente
5	Plancher haut

1	Carreau
2	Enduit*
3	Bande de laine minérale pré comprimée
4	Cornières en L de part et d'autre
5	Plancher haut

Figure 7 : Liaison avec le plancher haut

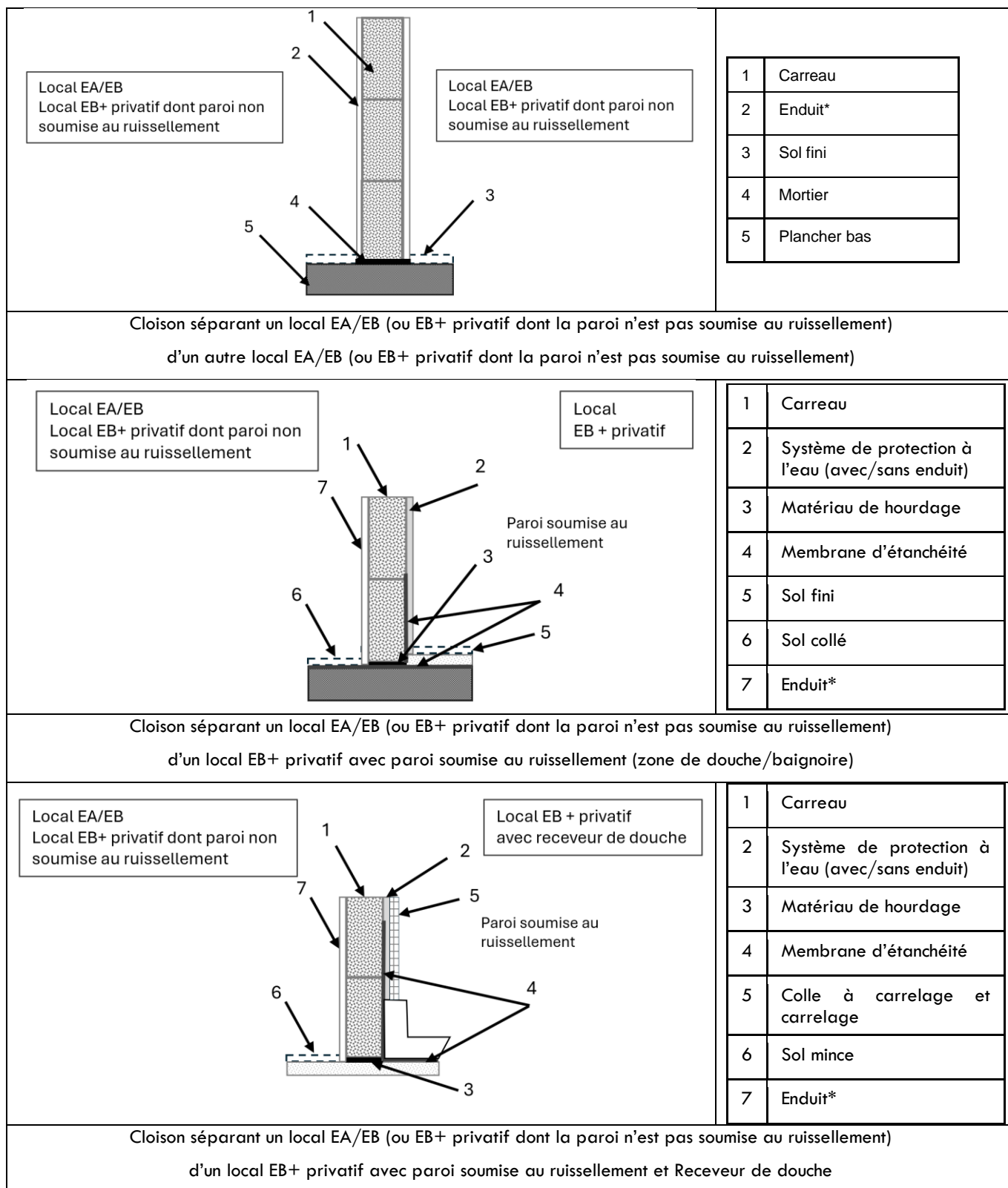


Figure 8 : Liaisons avec le sol

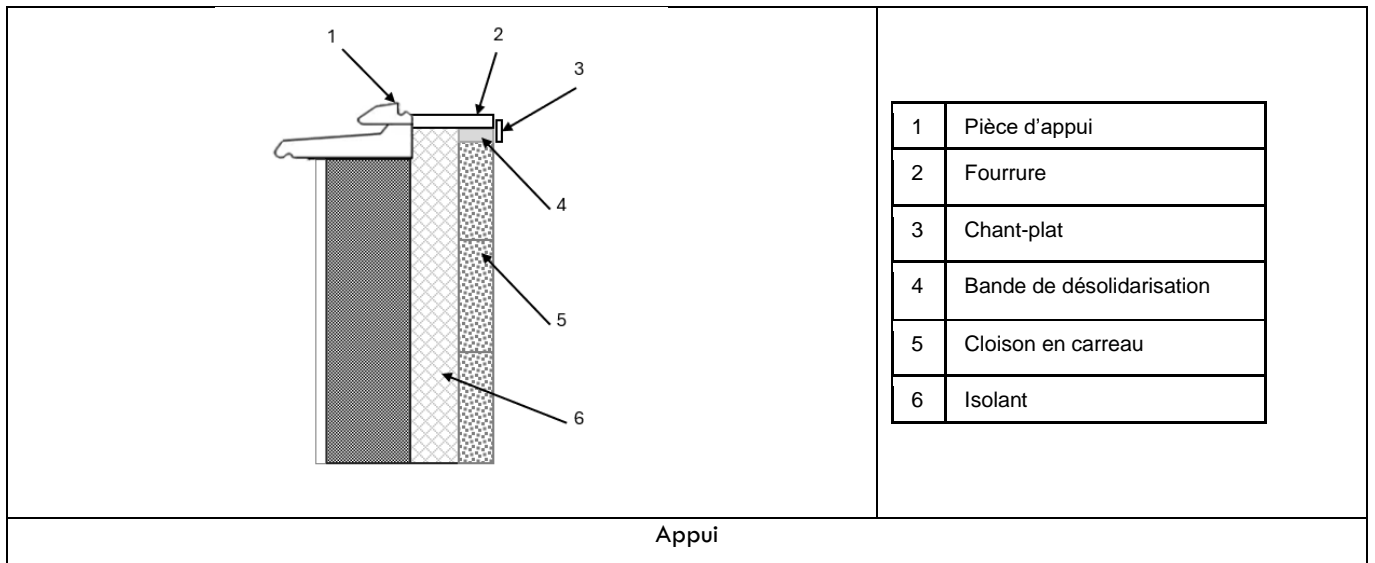


Figure 9 : Contre-cloisons – Encadrement des menuiseries - Appui

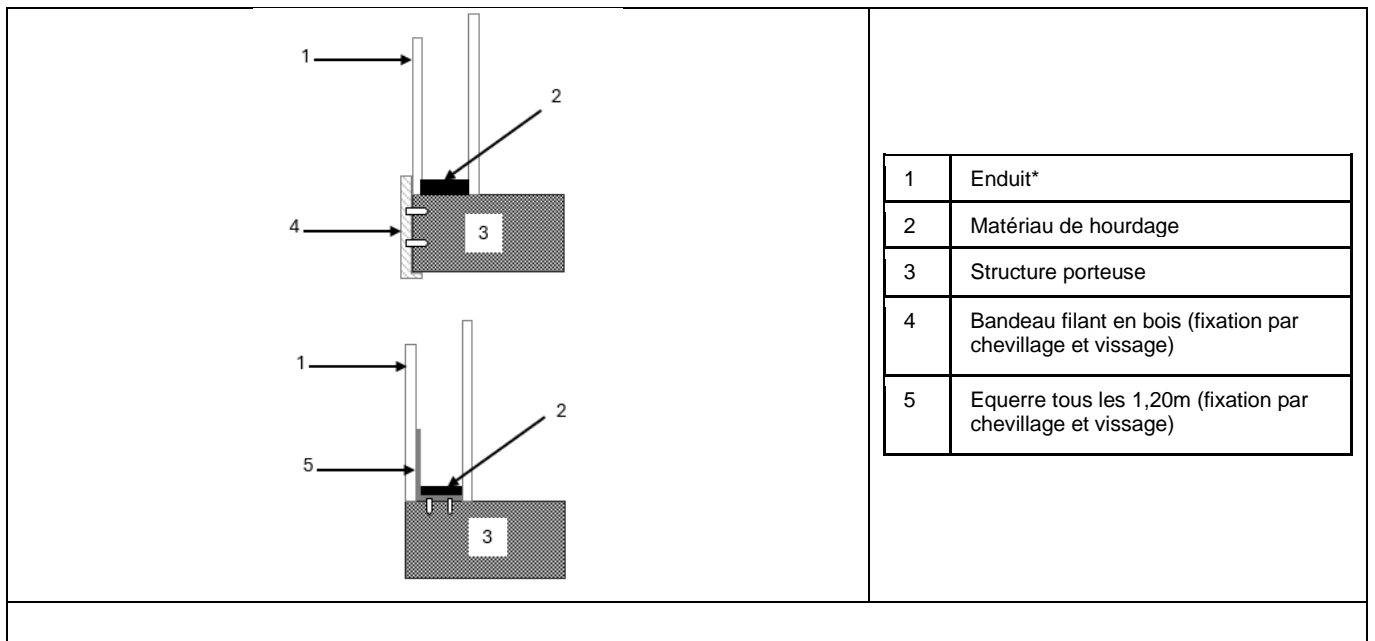


Figure 10 : Cloisons en surplomb

Lorsque l'ouvrage est soumis à une exigence réglementaire de prise en compte du risque sismique (voir Tableau 8), les dispositions relatives à l'utilisation des cloisons et contre-cloisons en carreaux TERLIAN sous sollicitation sismique sont décrites au §4.4.2.

Les hauteurs et distance horizontales entre raidisseurs maximales correspondant à la situation de l'ouvrage (zone de sismicité, catégorie d'importance du bâtiment, classe de sol) peuvent être déterminées sur la base de la vérification de la cloison en flexion décrite au §4.4.2.2 avec un effort sollicitant $E_{d,1}$ d'une cloison de hauteur H et de longueur (distance entre raidisseurs) L déterminé à partir de l'action sismique F_a déterminée tel que décrit au §4.4.2.1.

En application de ce qui précède, pour un ratio H/L donné, et pour une classe de sol E défavorable ($S = 1,8$) la valeur maximale admissible du rapport L/t (où t est l'épaisseur de la cloison) peut être déterminée en résolvant l'équation d'équilibre entre le moment fléchissant induit par l'action sismique et le moment résistant de la cloison, qui peut finalement s'écrire :

$$\sqrt{\frac{1,8 \cdot \alpha \cdot W_a}{q_a}} \cdot \left(\frac{L}{t}\right) = \sqrt{\frac{f_{xk,2}}{5,5 \cdot 6 \cdot \alpha_2 \cdot \gamma_M}}$$

Le coefficient de moment fléchissant α_2 dépend du ratio H/L .

La valeur de l'épaisseur t de la cloison en carreaux TERLIAN est connue (et constante).

La résolution de cette équation permet donc de déterminer la valeur maximale admissible de la distance entre raidisseurs L pour une hauteur H donnée, selon les paramètres influant l'action sismique liés à la situation de l'ouvrage (zone de sismicité, catégorie d'importance du bâtiment, classe de sol).

Le coefficient de comportement q_a est pris égal à 2,0 conformément au Cahier du CSTB 3582_V2.

Le coefficient partiel de sécurité γ_M s'appliquant à la résistance caractéristique dépend du niveau de contrôle IL 1 ou IL 2 d'une part, et de la catégorie (A, B ou C) elle-même dépendante du mortier utilisé d'autre part, et est donné au Tableau 11 du NF DTU 20.13 P3 (également présent dans l'annexe nationale de la NF EN 1996-1-1) :

- Les carreaux TERLIAN sont considérés de catégorie 1. Montés avec un mortier performantiel, la cloison est de catégorie A (selon NF DTU 20.1 P3).
- A défaut de précision dans les Documents Particuliers du Marché, on peut retenir le niveau de contrôle IL1.
- En application du Tableau 11 du NF DTU 20.13 P3 on peut dans ce cas retenir la valeur de 2,5.
- En situation sismique, conformément à la NF EN 1996-1-1, coefficient partiel de sécurité γ_M doit être multiplié par 2/3 sans pour autant être inférieur à 1,5.

Ceci amène ainsi une valeur de $\gamma_M = 1,67$ en situation sismique sous les hypothèses ci-dessus.

Les Figures suivantes illustrent les dimensions maximales des cloisons en carreaux TERLIAN ainsi obtenues en fonction des paramètres de l'action sismique correspondant à la situation de l'ouvrage (zone de sismicité, catégorie d'importance du bâtiment) et pour les hypothèses complémentaires suivantes :

- q_a est pris égal à 2,0
- $\gamma_M = 1,67$
- Classe de sol E (cas défavorable)
- Coefficient de moment fléchissant α_2 pour cloison librement appuyée sur 4 côtés selon NF EN 1996-1-1
- Et dans les cas suivants :
 - Figure 11 : cloison montée à joints épais avec mortier courant de type (G) selon NF EN 998-2 (cf. §3.2.1)
 - Figure 12 : cloison montée à joints minces avec mortier de type (T) selon NF EN 998-2 (cf. §3.2.2)
 - Figure 13 : cloison montée avec liant-colle au plâtre (cf. §3.2.3)

Longueur (distance entre raidisseurs) maximale admissible L_{max} (en m) en fonction de la hauteur de cloison H (en m) et des paramètres de l'action sismique correspondant à la situation de l'ouvrage (zone de sismicité, catégorie d'importance du bâtiment) pour une classe de sol E (défavorable).

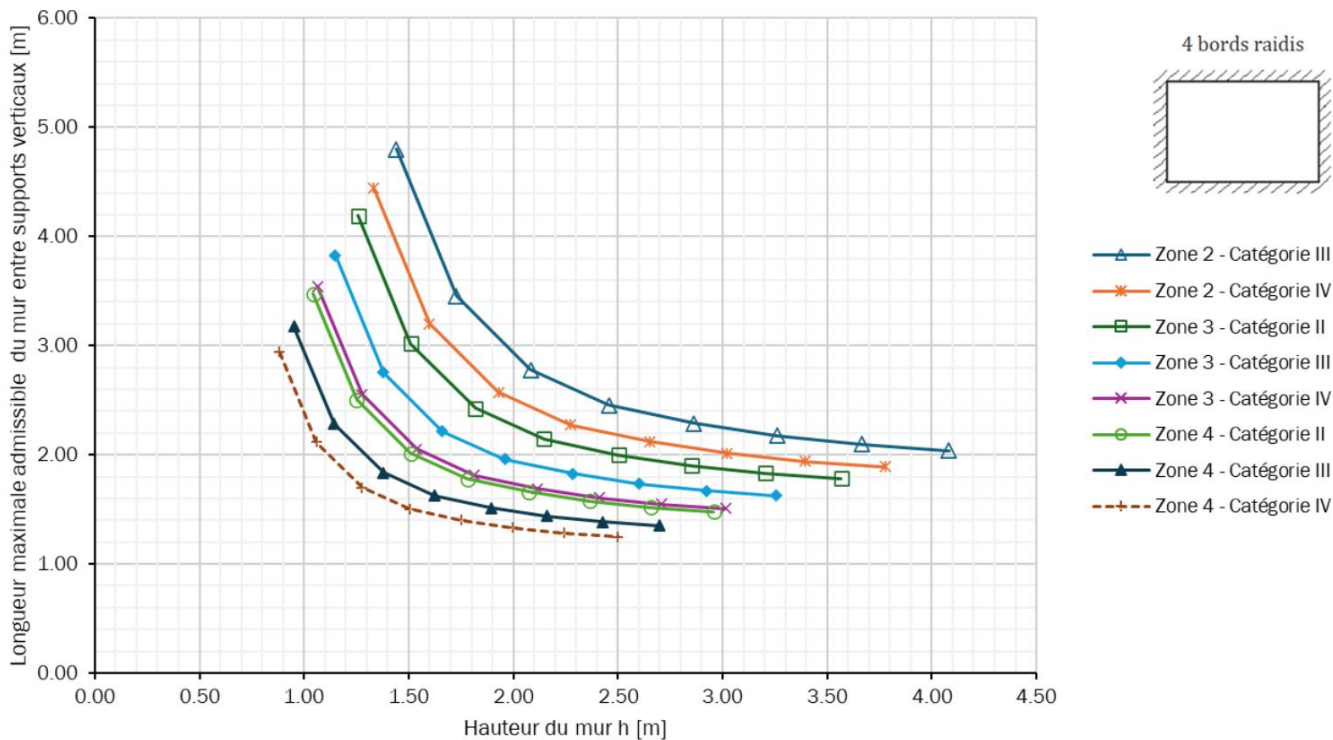


Figure 11 : Dimensions maximales de cloison en carreaux TERLIAN montée à joints épais avec mortier courant (G) sous sollicitation sismique

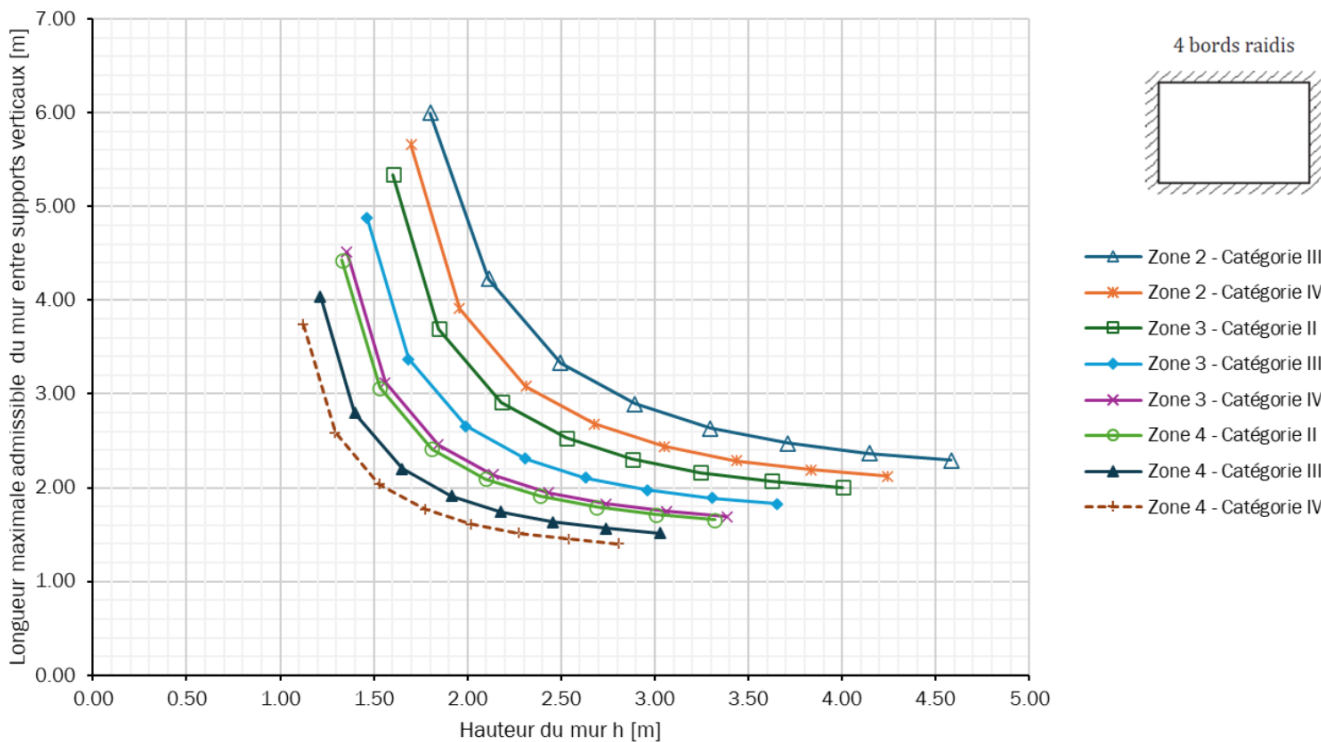


Figure 12 : Dimensions maximales de cloison en carreaux TERLIAN montée à joints minces avec mortier-colle (T) sous sollicitation sismique

Longueur (distance entre raidisseurs) maximale admissible L_{max} (en m) en fonction de la hauteur de cloison H (en m) et des paramètres de l'action sismique correspondant à la situation de l'ouvrage (zone de sismicité, catégorie d'importance du bâtiment) pour une classe de sol E (défavorable).

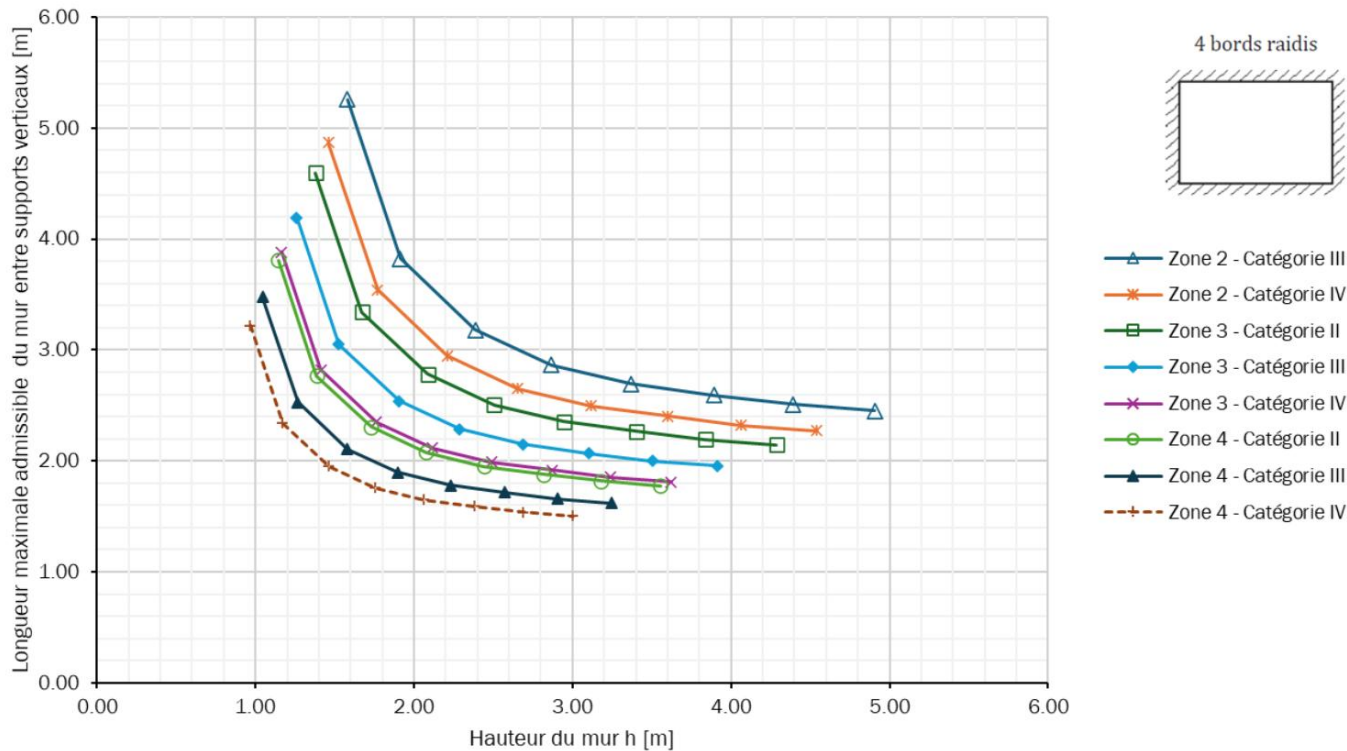


Figure 13 : Dimensions maximales de cloison en carreaux TERLIAN montée avec liant-colle plâtre sous sollicitation sismique