

Sur le procédé

Plafond extérieur Glasroc® H Ocean 13

Titulaire : Société **PLACOPLATRE**

Internet : www.placo.fr

Distributeur : Société **PLACOPLATRE**

Internet : www.placo.fr

Descripteur :

Le plafond suspendu extérieur abrité « Plafond extérieur Glasroc® H Ocean 13 » est constitué de plaques de plâtre spéciales à hydrofugation renforcée Glasroc® H Ocean 13, à bords longitudinaux amincis de 12,5 mm d'épaisseur, vissées sur une ossature métallique Hydrostil®+ 500h protégé contre la corrosion, elle-même liée à une structure support. Le traitement des joints est réalisé avec l'enduit Placomix® Hydro associé à une bande à joint en grille de verre Hydro Tape. Les plaques après jointoiment sont destinées à recevoir une finition peinture.

Groupe Spécialisé n° 09 - Cloisons, doublages et plafonds

Famille de produit/Procédé : Plafond suspendu extérieur

AVANT-PROPOS

Les Avis Techniques et les Documents Techniques d'Application sont destinés à mettre à disposition des acteurs de la construction des éléments d'appréciation sur la façon de concevoir et de construire des ouvrages au moyen de produits ou procédés de construction dont la constitution ou l'emploi ne relèvent pas des savoir-faire et pratiques traditionnels.

Au terme d'une évaluation collective, l'avis technique de la commission se prononce sur l'aptitude à l'emploi des produits ou procédés relativement aux exigences réglementaires et d'usage auxquelles l'ouvrage à construire doit normalement satisfaire.

Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V1	Première demande.	Florent LYON	David MORALES
V2	Cette version annule et remplace le Document Technique d'Application 9/17-1057_V1 sans aucune modification du Dossier Technique.	Marion LOPEZ	David MORALES

Table des matières

1.	Avis du Groupe Spécialisé.....	4
1.1.	Définition succincte.....	4
1.1.1.	Description succincte	4
1.1.2.	Mise sur le marché	4
1.1.3.	Identification	4
1.2.	AVIS	4
1.2.1.	Domaine d'emploi accepté.....	4
1.2.2.	Appréciation sur le procédé.....	5
1.2.3.	Prescriptions Techniques	6
1.3.	Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé.....	8
1.4.	Annexes de l'Avis du Groupe Spécialisé	9
2.	Dossier Technique	10
2.1.	Données commerciales.....	10
2.1.1.	Coordonnées.....	10
2.2.	Description	10
2.3.	Domaine d'emploi.....	10
2.4.	Eléments et matériaux	10
2.4.1.	Plaques Glasroc® H Ocean 13.....	10
2.4.2.	Ossatures métalliques.....	11
2.4.3.	Matériaux de traitements des joints	11
2.4.4.	Joints de fractionnement	12
2.4.5.	Produits associés à la finition peinture.....	12
2.5.	Fabrication	12
2.5.1.	Plaques Glasroc® H Ocean 13.....	12
2.5.2.	Enduit Placomix® Hydro.....	12
2.5.3.	Eléments d'ossatures métalliques	12
2.6.	Contrôles de fabrication	12
2.6.1.	Plaques Glasroc® H Ocean 13.....	12
2.6.2.	Système de traitement des joints	12
2.6.3.	Eléments d'ossatures métalliques	13
2.7.	Identification des produits	13
2.8.	Fourniture et assistance technique.....	13
2.9.	Mise en œuvre	13
2.9.1.	Conception du plafond suspendu extérieur.....	13
2.9.2.	Mise en œuvre du plafond suspendu extérieur.....	14
2.10.	Entretien et réparation	16
2.11.	Résultats expérimentaux	16
2.12.	Références	17
2.12.1.	Données Environnementales	17
2.12.2.	Autres références	17
2.13.	Annexes du Dossier Technique	18
2.13.1.	Annexe 1 : Tableaux.....	18
2.13.2.	Annexe 2 : Figures et croquis.....	23

1. Avis du Groupe Spécialisé

Le Groupe Spécialisé n° 09 - Cloisons, doublages et plafonds de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné, le 06 juillet 2020, le procédé **Plafond extérieur Glasroc® H Ocean 13**, présenté par la Société PLACOPLATRE. Il a formulé, sur ce procédé, le Document Technique d'Application ci-après. L'avis a été formulé pour les utilisations en France métropolitaine et dans les département et Régions d'Outre-Mer (DROM).

1.1. Définition succincte

1.1.1. Description succincte

Le plafond suspendu extérieur abrité « Plafond extérieur Glasroc® H Ocean 13 » est constitué de plaques de plâtre spéciales à hydrofugation renforcée Glasroc® H Ocean 13, à bords longitudinaux amincis de 12,5 mm d'épaisseur, vissées sur une ossature métallique Hydrostil®+ 500h protégé contre la corrosion, elle-même liée à une structure support. Le traitement des joints est réalisé avec l'enduit Placomix® Hydro associé à une bande à joint en grille de verre Hydro Tape. Les plaques après jointoiment sont destinées à recevoir une finition peinture.

1.1.2. Mise sur le marché

En application du Règlement (UE) n° 305/2011, font l'objet de Déclaration des performances (DdP) établie par la Société PLACOPLATRE, les matériaux constitutifs suivants du système « Plafond extérieur Glasroc® H Ocean 13 » :

- les plaques de plâtre « Glasroc® H Ocean 13 » sur la base de la norme NF EN 15283-1,
- l'enduit Placomix® Hydro du système de traitement des joints conforme à la norme NF EN 13963,
- les éléments d'ossature métallique Hydrostil®+ 500h, conformes à la norme NF EN 14195,
- les vis Hydrostil®+ 500h pour fixation, conformes à la norme NF EN 14566.

Les constituants visés ci-dessus conformes aux DdP sont identifiés par le marquage CE.

1.1.3. Identification

1.1.3.1. Plaques Glasroc® H Ocean 13

Les plaques « Glasroc® H Ocean 13 » portent le marquage CE et ont un parement de couleur bleu clair. Elles sont également identifiables par un marquage au dos des plaques comprenant notamment la référence commerciale, le code usine la date et l'heure de fabrication.

1.1.3.2. Matériaux de jointoiment

L'enduit Placomix® Hydro prêt à l'emploi est conditionné en seaux de 15 kg, porte le marquage CE sur son conditionnement et le marquage complémentaire de certification QB.

La bande en grille de fibres de verre auto-adhésive Hydro Tape commercialisé par la Société Placoplatre est conditionnée en rouleau de 90 m.

1.1.3.3. Eléments d'ossatures métalliques

Les éléments d'ossature métalliques de la gamme Hydrostil®+ 500h sont identifiables par le marquage CE et le marquage « Hydrostil®+ 500h ».

1.2. AVIS

1.2.1. Domaine d'emploi accepté

Emploi limité à la réalisation de plafonds suspendus extérieurs abrités en sous-face de loggias, de toitures, de préaux, ... dans l'ensemble des régions de la France métropolitaine et dans les Départements et Régions d'Outre-Mer (DROM). La réalisation de retombées de plafond exposées aux intempéries (joue en plaque exposée) n'est pas visée par le présent Document.

Les éléments d'ossatures métalliques Hydrostil®+ 500h peuvent être utilisés dans toutes les zones, y compris dans les zones où le niveau de pollution est supérieur à 30 µg/m³ et à moins de 20 km du bord de mer. La fixation du procédé est réalisée sur des structures supports en béton, bois ou métallique.

La hauteur d'ouvrage maximale visée dans le présent document est de 20 m au-dessus du terrain naturel. La hauteur de plénum est limitée à 150 cm, cette hauteur étant définie comme la distance entre la sous-face du support et la plaque Glasroc® H Ocean 13.

Le procédé est utilisable dans toute zone de sismicité de France métropolitaine et des Départements et Régions d'Outre-Mer (DROM) (zones 1 à 5) et pour toute catégorie d'ouvrage (ouvrages de catégories I à IV) au sens de l'arrêté du 22 octobre 2010 modifié relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal », sous réserve de vérification des conditions indiquées ou de prise en compte des prescriptions spéciales sous sollicitations sismiques visées au paragraphe 1.2.3.2.2 de l'Avis.

1.2.2. Appréciation sur le procédé

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

Stabilité

Dans les conditions d'emploi fixées dans les Prescriptions Techniques et compte tenu du mode d'accrochage et de fixation prévus ainsi que du domaine d'emploi accepté, la stabilité propre de ce plafond apparaît assurée de façon satisfaisante.

Sécurité en cas d'incendie

Les exigences réglementaires de réaction et de résistance au feu à satisfaire pour le plafond considéré dépendent du type de bâtiment dans lequel est installé le plafond et du règlement de sécurité contre l'incendie rattaché au dit bâtiment. Le plafond à lui seul ne peut être considéré comme un élément résistant au feu dans la coupure horizontale D de la règle dite du (C+D) au sens de l'Instruction Technique N° 249 du 24 mai 2010 relative aux façades.

Si le classement de résistance au feu de l'ensemble du plafond suspendu extérieur Glasroc® H Ocean 13 est nécessaire, il devra faire l'objet d'un Procès-verbal ou d'un rapport de classement en cours de validité, émis par un laboratoire, agréé par l'état français. Aucune performance de résistance au feu du « Plafond extérieur Glasroc® H Ocean 13 » n'est visée par le présent Document.

Le classement de réaction au feu des plaques « Glasroc® H Ocean 13 » est indiqué dans le Dossier Technique au paragraphe 2.11-Résultats expérimentaux).

Prévention des accidents lors de la mise en œuvre

Le procédé de plafond suspendu « Plafond extérieur Glasroc® H Ocean 13 » ne dispose pas de Fiche de Données de Sécurité (FDS).

La plaque « Glasroc® H Ocean » dispose d'une Fiche de Données de Sécurité (FDS).

L'objet de la FDS est d'informer l'utilisateur du procédé sur les dangers liés à son utilisation et sur les mesures préventives à adopter pour les éviter, notamment par le port d'équipements de protection individuelle (EPI).

Pose en zones sismiques

Les justifications des dispositions parasismiques sont obligatoires réglementairement 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. Les tableaux A et B figurant au paragraphe 1.4 en annexe de l'Avis indiquent de manière synoptique les cas qui requièrent ou non une justification particulière suivant les règles parasismiques en vigueur (l'article 3 de l'arrêté du 22 octobre 2010 modifié).

Le procédé a été justifié par essais et calculs conformément au référentiel « Dimensionnement parasismique non structuraux du cadre du bâti : Justification parasismique pour le bâtiment normal à risque normal » version 2014 et aux exigences du « guide d'évaluation des plafonds sous actions sismiques-Cahier 3753 » (décembre 2014).

Les dispositions à respecter sont rappelées ci-après pour les zones sismiques 1 à 5 :

- Conformément à 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 », il n'y a pas lieu de prendre en compte l'action sismique dans la conception et le dimensionnement du plafond extérieur « Plafond extérieur Glasroc® H Ocean 13 » dans la mesure où celui-ci est mis en œuvre suivant les deux conditions :
 - Masse surfacique de plafond $\leq 25 \text{ kg/m}^2$;
 - Hauteur potentielle de chute $\leq 3,50\text{m}$.
- En cas de dépassement de l'une des deux conditions visées ci-dessus et lorsqu'il y a lieu de prendre en compte l'action sismique (Cf. - Tableau A et B au paragraphe 1.4), les conditions d'utilisation, sous sollicitations spécifiques de ce procédé en regard de l'exigence de bon comportement sous séisme ont été justifiées.
- Les prescriptions à respecter relatives à ce procédé sont définies au paragraphe 1.2.3.2.2 des Prescriptions Techniques.

Isolation thermique

Le procédé de « Plafond extérieur Glasroc® H Ocean 13 », visé n'est pas destiné à apporter une isolation thermique complémentaire à l'ouvrage support.

Éléments de calcul thermique

Dans le cas où une isolation thermique est requise, il est nécessaire d'effectuer une étude hygrothermique tenant compte de l'ensemble de la paroi :

- du coefficient de transmission du support avant revêtement,
- de la résistance thermique de l'isolant (mis en place dans le plenum) et des plaques,
- des ponts thermiques apportés par l'ossature du procédé,
- des risques de condensation.

Étanchéité

Le procédé de « Plafond extérieur Glasroc® H Ocean 13 », n'est pas destiné à apporter une étanchéité à l'air complémentaire à l'ouvrage support.

Données environnementales

Il existe une Déclaration Environnementale vérifiée par tierce partie indépendante pour les plaques Glasroc® H Ocean 13 et pour l'enduit Placomix® Hydro, mentionnée au paragraphe 2.12.1 du Dossier Technique. Il est rappelé que les DE n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé.

Aspects sanitaires

Le présent avis est formulé au regard de l'engagement écrit du titulaire de respecter la réglementation, et notamment l'ensemble des obligations réglementaires relatives aux produits pouvant contenir des substances dangereuses, pour leur fabrication, leur intégration dans les ouvrages du domaine d'emploi accepté et l'exploitation de ceux-ci. Le contrôle des informations et déclarations délivrées en application des réglementations en vigueur n'entre pas dans le champ du présent avis. Le titulaire du présent avis conserve l'entière responsabilité de ces informations et déclarations.

1.2.2.2. Aptitude à l'emploi

Les matériaux constitutifs pour la réalisation du « Plafond extérieur Glasroc® H Ocean 13 » ne présentent pas d'incompatibilité entre eux.

1.2.2.3. Durabilité – Entretien

Compte tenu des résultats obtenus aux essais sur les éléments constitutifs du plafond, , dans les limites et conditions précisées dans les Prescriptions Techniques au paragraphe 1.2.3, la durabilité du plafond suspendu est estimée satisfaisante.

1.2.2.4. Fabrication et contrôle

L'autocontrôle systématique dont font l'objet les constituants, assorti d'un suivi exercé par un organisme tiers, permet d'assurer une constance convenable de leur qualité.

Cet Avis ne vaut que pour les fabrications des éléments constitutifs du « plafond extérieur Glasroc® H Ocean 13 » pour lesquelles les autocontrôles et les modes de vérifications mentionnés au paragraphe 1.2.3.1 des Prescriptions Techniques sont effectifs.

1.2.2.5. Mise en œuvre

Elle ne présente pas de difficulté particulière pour des entreprises maîtrisant les techniques propres aux ouvrages traditionnels en plaques de plâtre et justifiant d'une qualification QUALIBAT 4132 minimum ou équivalente.

Elle nécessite cependant :

- de prendre en compte les conditions climatiques dans la préparation du chantier (vent, pluie et températures),
- de respecter les dispositions particulières (traitement des rives, butonnage des suspentes, la réalisation d'un joint de fractionnement conformément au paragraphe 2.9.2.2 du Dossier Technique).

1.2.3. Prescriptions Techniques

1.2.3.1. Conditions de fabrication et de contrôle

Les modalités de contrôle des matériaux plaques Glasroc® H Ocean 13, système de traitement des joints (enduit Placomix® Hydro associé à une bande grille de fibres de verre Hydro Tape) et éléments d'ossatures de la gamme « Hydrostil®+ 500h » composant le plafond extérieur Glasroc® H Ocean 13 sont définies dans le document « Suivi Atec- PLACOPLATRE PLA 01 - VERSION 01- 04/10/2017 » pour le suivi annuel par tierce partie des matériaux précités.

La société PLACOPLATRE est tenue d'exercer sur les fabrications des composants constitutifs du « plafond suspendu intérieur Glasroc® H Ocean 13 », un contrôle permanent dans ses usines de fabrications, portant aussi bien sur les matières premières sur les conditions de fabrication et sur les produits finis tels que définis dans les paragraphes 2.5 et 2.6 du Dossier Technique.

1.2.3.1.1. Plaques Glasroc® H Ocean 13

Les plaques Glasroc® H Ocean 13 doivent répondre aux spécifications indiquées au paragraphe 2.4.1 du Dossier Technique et au cahier des charges déposé par la Société PLACOPLATRE au CSTB (réf. CDC PLACOPLATRE 0116009 daté du 27/11/2017).

La fabrication plaques Glasroc® H Ocean 13 est assortie d'un suivi Atec annuel par un organisme tiers certificateur selon le cahier des charges et basé sur celui demandé dans le cadre de la marque NF Plaques de plâtre (NF081) en usage élargi.

Les contrôles suivants doivent être effectifs en production et lors du suivi par l'organisme tiers :

- Caractéristiques dimensionnelles,
- Caractéristiques mécaniques :
 - Force à la rupture (à sec) ;
 - Masse surfacique (kg/m²) ;
 - Flèche sous charge.
- Comportement de la plaque à l'humidité :
 - Reprise d'eau après immersion 2h, 24h ;
 - Reprise d'eau en surface (Cobb) face et dos, après 2h ;
 - Pelage à l'état sec ;
 - Pelage à l'état humide (en suivi).

1.2.3.1.2. Enduit Placomix® Hydro associé à la bande grille de fibres de verre Hydro Tape

L'enduit Placomix® Hydro fait l'objet d'un suivi par un organisme certificateur dans le cadre de la marque QB Système de traitement des joints des plaques (QB06), les caractéristiques des produits sont celles définies au paragraphe 2.4.3 du Dossier Technique.

La bande grille de fibres de verre Hydro Tape doit répondre aux spécifications indiquées au paragraphe 2.4.3.2 du Dossier Technique et au cahier des charges déposé par la Société PLACOPLATRE au CSTB (réf. CDC PLACOPLATRE 0216014).

Le système de traitement de joint visé (enduit Placomix® Hydro associé à une bande grille de fibres de verre Hydro Tape) fait l'objet d'un contrôle interne par le fabricant, assorti d'un contrôle par un organisme tiers certificateur basé sur celui demandé dans le cadre de la marque QB (QB06) en usage élargi, en particulier le contrôle de l'efficacité de collage de la bande mise en œuvre sur la plaque Glasroc® H Ocean 13 doit être effectif.

1.2.3.1.3. Eléments d'ossature de la gamme « Hydrostil®+ 500h »

Les montants, rails, fourrures Hydrostil®+ 500h doivent répondre aux spécifications définies au paragraphe 2.4.2 du Dossier Technique et au cahier des charges déposé par la Société PLACOPLATRE (réf. CDC PLACOPLATRE 0216019 daté du 25/4/2016) au CSTB.

La conformité des produits est assujettie à un contrôle par un organisme tiers certificateur, basé sur celui demandé dans le cadre de la marque NF Eléments d'ossatures métalliques (NF411) en usage élargi. Ces contrôles doivent être effectifs et doivent présenter la conformité des caractéristiques suivants spécifiés dans le cahier des charges en particulier :

- L'épaisseur d'acier
- Le traitement anticorrosion.

1.2.3.1.4. Dispositifs de suspension et accessoires des ossatures métalliques

La société PLACOPLATRE doit respecter le cahier des charges déposé (réf. CDC PLACOPLATRE 0417006 daté du 9/5/2017) sur les dispositifs de suspension et accessoires des ossatures métalliques définis au paragraphe 2.4.2.2 du Dossier Technique pour les performances vérifiées dans le présent Document Technique d'Application.

1.2.3.2. Conditions de conception

1.2.3.2.1. Conditions générales

Le procédé de « Plafond extérieur Glasroc® H Ocean 13 » est limité à la réalisation de plafonds extérieurs tels que définis au paragraphe 1.2.1 de l'Avis.

Les dispositions prévues au paragraphe 2.9.1.1 du Dossier Technique doivent être respectées :

- Le gros œuvre doit assurer la protection du plafond avec une retombée minimum (larmier) de 2 cm ;
- Vis-à-vis des intempéries, il convient notamment de s'assurer que l'étanchéité des balcons a bien été réalisée conformément au DTU 43.1 ou à un SEL sous AT;
- Vis-à-vis des risques de condensation, les ouvertures doivent permettre de ventiler le plénum.

Conformément au Guide pour la présentation des éléments du dossier de demande d'Avis Technique relative à un procédé de plafond suspendu constitué de plaques sur ossatures métalliques ou bois (validé le 3 octobre 2012), la performance au brouillard salin requise est de 500 heures pour toutes les zones d'agressions extérieures. La gamme Hydrostil®+ 500h des éléments d'ossatures métalliques constitutifs du procédé est admise pour toutes ces zones¹.

Les chevilles pour béton et les fixations bois doivent être adaptées pour une utilisation en extérieur compatible avec la nature des dispositifs de suspension.

Aucune surcharge ne doit être supportée par le plafond. Les jonctions avec le gros œuvre doivent être traitées au moyen d'un mastic élastomère de finition.

Outre les conditions de conception courantes d'un plafond suspendu intérieur, le concepteur devra prendre en compte des effets de vent spécifiques aux ouvrages extérieurs.

Le dimensionnement des plafonds extérieurs Glasroc® H Ocean 13 vis-à-vis des effets du vent ont été réalisés suivant les règles NV 65 (NF DTU P 06-002). Il est établi conformément aux règles en vigueur (DTU P 06-002 règles NV 65 ou Eurocode 1) et sont définis dans le Dossier Technique au paragraphe 2.9.1.2 selon les conditions ci-après :

- sur la longueur maximale des suspentes ($L \leq 30\text{cm}$; $30 \leq L \leq 150\text{cm}$),
- et de la portée des ossatures en fonction du site d'implantation du bâtiment (protégé, normal, exposé),
- et selon les zones définies dans les règles NV 65 (1 à 5).

Les portées admissibles sont indiquées dans le Tableau 15 et le en annexe du Dossier Technique pour des hauteurs d'ouvrage $\leq 10\text{ m}$ et des hauteurs d'ouvrage $\leq 20\text{ m}$. Elles ont été calculées avec la condition de flèche maximale $L/400$ sur la base d'un essai de chargement réparti du système avec fourrure d'entraxe 0,60 m et de portée 1,20 m soumis à un poids propre de 60 daN/m².

Les coefficients de sécurité pris en compte pour l'établissement des tableaux de dimensionnement sont les suivants :

- 3 sur la ruine en traction des éléments de suspension ;
- 2 sur la ruine en compression sur les éléments de suspension.

Les valeurs de ruine de référence sont données dans les rapports d'essais mentionnés dans les résultats expérimentaux du Dossier Technique.

L'étude doit être menée pour l'ensemble de la paroi horizontale concernée et sous la responsabilité du maître d'œuvre de l'opération de construction.

Si les pièces du marché prévoient une utilisation avec des efforts de vent supérieurs aux valeurs des règles NV65 (et notamment pour les cas spécifiques des vents cycloniques), une étude particulière doit être réalisée.

En cas d'isolation rapportée dans le plénum, pour éviter les risques de condensation, une étude hygrothermique doit être réalisée.

¹ Information disponible : en mairie ou sur le site <http://www.airparif.asso.fr/reglementation/indice-qualite-air-francais>

1.2.3.2.2. Conditions spéciales sous sollicitations sismiques

Lorsque l'article 3 de l'arrêté du 22 octobre 2010 modifié requiert des dispositions parasismiques pour l'ouvrage, il n'y a pas lieu de prendre en compte l'action sismique dans la conception et le dimensionnement des procédés de « Plafond extérieur Glasroc® H Ocean 13 » dans la mesure où ceux-ci sont mis en œuvre suivant les deux prescriptions suivantes :

- Masse surfacique de plafond $\leq 25 \text{ kg/m}^2$;
- Hauteur potentielle de chute $\leq 3,50 \text{ m}$.

Nota :

- La masse surfacique indiquée ci-dessus doit tenir compte du poids propre de tous les composants du procédé de plafond (Plaques, ossatures et matériaux isolant notamment, même non supportés par l'ossature du plafond) et de toutes les surcharges rapportées (notamment finition, fixation d'objets lourds).
- La hauteur à considérer pour l'application des règles de justifications parasismiques est la hauteur comptée depuis le niveau du sol jusqu'au niveau du plafond, hauteur de chute potentielle en cas de rupture.

Dans le cas contraire (non-respect de l'une des deux conditions), lorsqu'il y a lieu de prendre en compte l'action sismique, des justifications de la tenue de la cloison sous action sismique sont à apporter et notamment les valeurs de déplacements limites qui doivent être communiquées au bureau d'étude en charge du dimensionnement de la structure du bâtiment. Il convient de respecter scrupuleusement dans le dimensionnement de l'ouvrage et sa mise en œuvre les prescriptions suivantes :

- Le plafond et ses fixations sont capables de reprendre l'effort vertical dans toutes ses configurations dans toutes les zones de sismicité.
- Les déformations horizontales des plafonds ne sont pas permises : les plafonds extérieurs Glasroc® H Ocean 13 doivent être en butée, sur toute sa périphérie contre des éléments verticaux stables (murs ou cloisons maintenues en tête et au pied), même en cas de désolidarisation. Dans ce dernier cas, il convient d'utiliser un joint élastomère conformément au paragraphe 2.9.2.2.1 du Dossier Technique.
- Compte tenu des déformations horizontales admissibles des plafonds extérieurs Glasroc® H Ocean 13 tels que décrits dans le Dossier Technique, il n'y a pas lieu de vérifier la compatibilité des déformations de l'ouvrage induites par le séisme avec les déformations admissibles du plafond vis-à-vis de l'exigence de limitation des dommages et de sécurité des personnes. En effet, les plafonds extérieurs Glasroc® H Ocean 13 avec les systèmes de fixation à la structure décrits dans le Dossier Technique ont justifié des déformations admissibles compatibles avec les déplacements inter-étages indiqués à l'article 2.4 du référentiel "Dimensionnement parasismique des éléments non structuraux du cadre bâti ; Justifications parasismiques pour le bâtiment à risque normal". Tout autre choix d'ossature que ceux indiqués au paragraphe 2.4 du Dossier Technique est exclu.
- Les calculs ayant permis de vérifier l'aptitude à l'emploi du procédé « Plafond extérieur Glasroc® H Ocean 13 » ont été réalisés avec les coefficients γ_a pris égal à 1,0 et q_a pris égal à 1,5. Toute autre situation de projet ne fait pas partie du présent Avis.

1.2.3.3. Conditions de mise en œuvre

Les conditions de mise en œuvre sont celles définies dans le Dossier Technique.

En fonction de la structure support les dispositifs de suspension précisés selon la mise en œuvre des éléments d'ossature métallique (ossature avec des fourrures ou ossatures avec des montants) doivent être respectés, ainsi que le butonnage si le plénum est $\geq 30 \text{ cm}$.

L'isolant éventuel rapporté ne devra en aucun cas être posé sur le plafond suspendu.

Le traitement de jointoiement des plaques doit être réalisé lorsque la température de l'air ou du support est comprise entre 5 et 30°C. Il est impératif de s'assurer de l'absence de gel pendant toute la durée de séchage de l'enduit.

En ce qui concerne les travaux de peinture, les dispositions prévues au paragraphe 2.9.2.5 du Dossier Technique doivent être respectées notamment en ce qui concerne les produits à utiliser et les travaux préparatoires à réaliser, identiques à ceux requis pour les supports en plaques de plâtre, avant application de la finition par peinture. Ils ne peuvent intervenir qu'après un délai suffisant (environ 7 jours) pour permettre un séchage convenable des ouvrages au droit des joints. Seules les produits (primaire et peintures) visées dans ce même paragraphe doivent être utilisées.

Appréciation globale

L'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi accepté (cf. paragraphe 1.2.1) est appréciée favorablement.

1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Le groupe tient à attirer l'attention sur les points suivants :

- Bien qu'étant auto adhésive, la bande de traitement de joint ne doit pas être collée directement sur la plaque mais marouflée comme une bande papier.
- Les temps de séchage entre les passes et les finitions doivent être respectés.
- L'ouvrage de plafond en plaques Glasroc® H Ocean 13 ne doit pas être exposé de façon directe aux intempéries (cas des joues par exemple).
- Le procédé peut être mise en œuvre en sous-face de plancher exposé aux intempéries uniquement si ce dernier est étanché.
- Le GS signale qu'aucun chantier n'a pu être visité lors de la première révision.

1.4. Annexes de l'Avis du Groupe Spécialisé

Tableaux synoptiques des cas qui requièrent ou non une justification particulière suivant les règles parasismiques en vigueur

Tableau A : Cas des bâtiments neufs

Zones de sismicité	Ouvrages de catégorie d'importance I	Ouvrages de catégorie d'importance II	Ouvrages de catégorie d'importance III	Ouvrages de catégorie d'importance IV
Zone 1	X	X	X	X
Zone 2	X	X	1	3
Zone 3	X	2	3	3
Zone 4	X	2	3	3
Zone 5	X	4	3	3
X	Pose autorisée			
1	Pose nécessitant des vérifications particulières (respect des prescriptions du paragraphe 1.2.3.2.2) à l'exception des établissements scolaires (appartenant à la catégorie d'importance III) remplissant les conditions du paragraphe 1.1 des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014)			
2	Pose nécessitant des vérifications particulières (respect des prescriptions du paragraphe 1.2.3.2.2) à l'exception des bâtiments de catégorie d'importance II remplissant les conditions du paragraphe 1.1 des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014).			
3	Pose nécessitant des vérifications particulières (respect des prescriptions du paragraphe 1.2.3.2.2)			
4	Pose nécessitant des vérifications particulières (respect des prescriptions du paragraphe 1.2.3.2.2) à l'exception des maisons individuelles appartenant à la catégorie d'importance II.			

Tableau B : Cas des bâtiments anciens, lors de travaux d'ajouts ou de remplacement de ces éléments

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

Zones de sismicité	Ouvrages de catégorie d'importance I	Ouvrages de catégorie d'importance II	Ouvrages de catégorie d'importance III	Ouvrages de catégorie d'importance IV
Zone 1	X	X	X	X
Zone 2	X	X	X	3
Zone 3	X	2	3	3
Zone 4	X	2	3	3
Zone 5	X	4	3	3
X	Pose autorisée			
2	Pose nécessitant des vérifications particulières (respect des prescriptions du paragraphe 1.2.3.2.2) sauf pour les bâtiments de catégorie d'importance II remplissant les conditions du paragraphe 1.1 des Règles de Construction Parasismiques PS-MI 89 révisées 92 (NF P06-014).			
3	Pose nécessitant des vérifications particulières (respect des prescriptions du paragraphe 1.2.3.2.2)			
4	Pose nécessitant des vérifications particulières (respect des prescriptions du paragraphe 1.2.3.2.2) à l'exception des maisons individuelles appartenant à la catégorie d'importance II.			

Dans les cas des tableaux A et B nécessitant des vérifications particulières l'emploi en zone sismique est autorisé dans la mesure du respect des justifications de la tenue du procédé de plafond sous action sismique qui sont à apporter, et notamment les valeurs de déplacements limites qui doivent être communiquées au bureau d'étude en charge du dimensionnement de la structure du bâtiment.

2. Dossier Technique

Issu du dossier établi par le titulaire

2.1. Données commerciales

2.1.1. Coordonnées

Titulaire(s) : Société PLACOPLATRE
 Tour Saint-Gobain
 12 Place de l'Iris
 FR – 92400 COURBEVOIE
 Tél. : 01 46 25 46 25
 Internet : www.placo.fr

Distributeur(s) : Société PLACOPLATRE
 Tour Saint-Gobain
 12 Place de l'Iris
 FR – 92400 COURBEVOIE
 Tél. : 01 46 25 46 25
 Internet : www.placo.fr

2.2. Description

Procédé de plafonds suspendus extérieurs, constitués de plaques spéciales Glasroc® H Ocean 13 à hydrofugation renforcée à base de plâtre, à parement simple. Les plaques Glasroc® H Ocean 13 de 12,5 mm d'épaisseur, à bords longitudinaux amincis, sont vissées sur chantier sur une ossature métallique Hydrostil®+ 500h. Le traitement des joints est réalisé avec l'enduit Placomix® Hydro associé à une grille de verre Hydro Tape. Les plaques après jointoiement sont destinées à recevoir une finition peinture.

2.3. Domaine d'emploi

Emploi limité à la réalisation de plafonds suspendus extérieurs abrités (sous-face de balcons, toitures, préaux, ...) dans l'ensemble des régions de la France métropolitaine ainsi que dans les DOM.

Les éléments d'ossatures métalliques Hydrostil®+ 500h (performance 500 heures au brouillard salin) peuvent être utilisés dans toutes les zones, y compris dans les zones où le niveau de pollution est supérieur à 30 µg/m³ et à moins de 20 km du bord de mer.

La fixation du procédé est réalisée sur des structures supports en béton, bois ou métallique.

La hauteur d'ouvrage maximale visée dans le présent document est de 20 m au-dessus du terrain naturel.

La hauteur de plénum est limitée à 150 cm, cette hauteur étant définie comme la distance entre la sous-face du support et la plaque Glasroc® H Ocean.

Lorsque les conditions indiquées au paragraphe 2.9.1.2.3 du Dossier Technique sont vérifiées, le procédé est utilisable dans toute zone de sismicité de France métropolitaine (zones 1 à 5) et pour toute catégorie d'ouvrage (ouvrages de catégories I à IV) au sens du Guide de dimensionnement des éléments non structuraux du cadre bâti (Guide ENS).

2.4. Eléments et matériaux

2.4.1. Plaques Glasroc® H Ocean 13

Les plaques Glasroc® H Ocean 13 sont composées d'un cœur spécialement formulé (plâtre, hydrofugeant, fibres de verre, fongicide, et autres additifs) et de parements constitués d'un non-tissé à base de fibres de verre traitées. Ces plaques relèvent de la norme NF EN 15283-1. Elles ont un parement de couleur bleu clair.

Les plaques Glasroc® H Ocean 13 possèdent des bords longitudinaux amincis conformes aux spécifications de la norme NF EN 520 :2004+A1:2009. Les caractéristiques des plaques Glasroc® H Ocean 13 figurent dans les tableaux en annexe du Dossier Technique :

Cf. Tableau 1 – Caractéristiques dimensionnelles des plaques

Cf. Tableau 2 – Caractéristiques mécaniques des plaques

Cf. Tableau 3 – Comportement en milieu humide des plaques Glasroc® H Ocean 13 - reprise en eau des plaques

Cf. Tableau 4 – Comportement en milieu humide Glasroc® H Ocean 13 - pelage des plaques

Cf.

Tableau 5 – Comportement de diffusion à la vapeur d'eau des plaques Glasroc® H Ocean 13

2.4.2. Ossatures métalliques

2.4.2.1. Eléments d'ossature de la gamme « Hydrostil®+ 500h »

Les éléments d'ossature métalliques Hydrostil®+ 500h sont conformes à la norme NF EN 14195, sont marqués CE et répondent aux spécifications complémentaires définies dans le DTU 25.41 P1-2 (CGM).

Les profilés en tôle d'acier sont conformes au Tableau 6 – Epaisseurs d'acier nu de la gamme Hydrostil®+ 500h en annexe du Dossier Technique.

La protection renforcée contre la corrosion est assurée par un procédé de type galvanisation à chaud (cahier des charges PLACOPLATRE réf. 0216019 daté du 25/4/2016 déposé au CSTB). Cette protection assure une tenue au brouillard salin de 500 heures.

Elles sont identifiées par le marquage « Hydrostil®+ » apposé sur chaque élément. Les montants, rails, et fourrure ont le marquage complémentaire « 500h ».

2.4.2.1.1. Montants Hydrostil®+ 500h

Les montants visés dans cette gamme sont ceux définis au Tableau 7 –Caractéristiques des montants Hydrostil®+ 500h.

2.4.2.1.2. Rails Hydrostil®+ 500h

Les rails visés dans cette gamme sont ceux définis au Tableau 8 – Caractéristiques des rails Hydrostil®+ 500h.

2.4.2.1.3. Fourrure Hydrostil®+ 500h

Les fourrures visées dans cette gamme sont celles définies au Tableau 9 – Caractéristiques des fourrures Hydrostil®+ 500h.

2.4.2.2. Dispositifs de suspension et accessoires

2.4.2.2.1. dispositifs de suspension

Les dispositifs de suspension et accessoires métalliques Hydrostil®+ 500h sont constitués de cavalier, suspentes, éclisse et tige filetée dont les désignations et caractéristiques sont définies au Tableau 10– Caractéristiques des accessoires Hydrostil®+ 500h.

Une protection renforcée contre la corrosion de ces dispositifs de suspension et accessoires métalliques est assurée par différents procédés (cahier des charges PLACOPLATRE réf. 0216019 daté du 25/4/2016 et 0417006 daté du 12/4/2017). Cette protection assure une tenue au brouillard salin de 500 heures.

Selon la nature du support et l'ossature métallique du plafond suspendu choisi, les dispositifs de suspension associées sont décrits dans les tableaux en annexe du dossier technique :

- Tableau 13 – Dispositifs de suspension pour fourrures
- Tableau 14 – Dispositifs de suspension pour montants

Nota :

- Pour les plénums supérieurs à 1 m, l'aboutage des tiges filetées inox sera réalisé à l'aide de manchons inox A4 M6.
- Lorsque la tige filetée est de couleur noire et que le plénum est supérieur à 1 m, l'utilisation du manchon Inox n'est pas autorisée. La longueur de la tige filetée de couleur noire est alors mise à disposition sur commande spécifique (Lmax = 1,50 m).
- Dans le cas de plénums de hauteur supérieure à 30 cm, un butonnage des suspentes est nécessaire.

2.4.2.2.2. Vis

Vis autoforeuses Hydrostil®+ TTPC 25 500h et Hydrostil®+ TTPC 41 500h de type TMN de couleur grise. Protection renforcée contre la corrosion (procédé e-coat) : tenue au brouillard salin de 500 heures.

- Vis TRPF 13 (tenue au brouillard salin 500 h).

2.4.3. Matériaux de traitements des joints

Le traitement des joints entre les plaques Glasroc® H Ocean à bords amincis est réalisé avec les produits spécifiés ci-après.

- Enduit de jointoiement Placomix® Hydro :
 - L'enduit Placomix® Hydro est conforme à la norme NF EN 13963 et comporte le marquage CE sur son conditionnement. Il est conforme aux spécifications complémentaires définies le DTU 25.41 P1-2 (CGM). Il fait l'objet de la marque QB06 « Système de traitement de joints entre plaques de plâtre » et comporte le marquage QB.
- Bande de Grille de verre Hydro Tape

Le système de traitement des joints (enduit + bande Hydro Tape) entre les plaques Glasroc® H Ocean ont les caractéristiques conformes au NF DTU 25.41 :

- Résistance en flexion ≥ 30 daN ;
- Efficacité de collage de la bande ≥ 1000 g.

2.4.3.1. Enduit Placomix® Hydro

Enduit hydrofugé prêt à l'emploi de couleur verte.

- Constituants principaux : charges minérales, eau.
- Constituants secondaires : liant, épaississant, hydrofugeant, fongicide.

Caractéristiques de l'enduit :

- masse volumique de la pâte : (kg/dm³) : 1,5 +/- 0,05
- consistance : calibre 12-13 (consistor Baronnies)
- Reprise d'eau en surface (Cobb) : < 150 g/m²

Conditionnement : seau de 15 kg en matière plastique.

Conservation : environ 9 mois dans son emballage d'origine fermé, entreposé dans un endroit à l'abri du gel et du soleil. Sur l'emballage figurent en outre des informations relatives à l'emploi, la date de fabrication et le numéro d'identification du lot.

2.4.3.2. Grille de verre Hydro Tape

Grille de fibres de verre auto-adhésive traitée antifongique faisant l'objet d'un cahier des charges PLACOPLATRE réf. 0216014 déposé au CSTB.

- Largeur : 48 mm
- masse surfacique : 64,5 ± 3,5 g/m²
- résistance à rupture de la bande :
 - chaîne : 102 N/cm
 - trame : 190 N/cm.

2.4.4. Joints de fractionnement

Lorsqu'il n'est pas réalisé à l'aide d'un mastic élastomère de type F25E, le traitement des joints de comportement est réalisé à l'aide du profilé de dilatation Stil®.

2.4.5. Produits associés à la finition peinture

Primaire :

- primaire MAOLINE (ZOLPAN)

Peintures :

- STOSILCO COLOR (STO)
- ONDILAK PREMIUM BRILLANT (ZOLPAN)
- TOL-FAÇADE ACRYL (TOLLENS)

2.5. Fabrication

2.5.1. Plaques Glasroc® H Ocean 13

Les plaques Glasroc® H Ocean 13 sont fabriquées à l'usine de Melnik en République tchèque. Elles sont fabriquées conformes aux spécifications du cahier des charges PLACOPLATRE référencé 0116009 daté du 27/11/2017 déposé au CSTB.

La fabrication, le stockage, le conditionnement et le transport des plaques Glasroc® H Ocean 13 sont réalisés en continu selon un procédé identique à celui de la fabrication des plaques de plâtre cartonées.

2.5.2. Enduit Placomix® Hydro

L'enduit Placomix® Hydro bénéficie d'un certificat QB « Système de traitement de joints entre plaques de plâtre ».

2.5.3. Eléments d'ossatures métalliques

Les montants et fourrures des gammes Hydrostil®+ 500h sont fabriquées et mis sur le marché conformes aux spécifications du cahier des charges PLACOPLATRE référencé 0216019 daté du 13/05/2019 déposé au CSTB.

Un cahier des charges PLACOPLATRE référencé 0417006 daté du 09/5/2017 relatif aux dispositifs de suspension et accessoires des ossatures métalliques a été déposé au CSTB. Ces produits sont fabriqués et mis sur le marché conformément à ce cahier des charges.

2.6. Contrôles de fabrication

Les spécifications et tolérances des caractéristiques des éléments et matériaux sont celles mentionnées au paragraphe 2.4.

Le cahier des charges référencé Suivi ATec – PLACOPLATRE - PLA 01 définit l'ensemble des modalités de suivi ATec mentionné ci-après.

2.6.1. Plaques Glasroc® H Ocean 13

L'usine de production mentionnée dans le cahier des charges déposé au CSTB assure un contrôle qualité des plaques Glasroc® H Ocean 13. Les plaques Glasroc® H Ocean 13 font l'objet d'un suivi ATec annuel par l'organisme certificateur CSTB sur la base du cahier des charges et sur celui demandé dans le cadre de la marque NF « Plaques de plâtre » (NF081) en usage élargi.

2.6.2. Système de traitement des joints

L'usine de production de l'enduit Placomix® Hydro assure un contrôle qualité de l'enduit selon les règles de certification de la marque QB « Système de traitement de joints entre plaques de plâtre » (QB06). L'usine de production de l'enduit fait l'objet de suivi de fabrication par l'organisme certificateur QB.

La société PLACOPLATRE assure un contrôle qualité du système enduit Placomix® Hydro associé à la bande Hydro Tape mis en œuvre sur les plaques Glasroc® H Ocean fait l'objet d'un suivi ATec annuel par l'organisme certificateur CSTB sur la base du

cahier des charges et sur celui demandé dans le cadre de la marque QB « Système de traitement des joints entre plaques de plâtre » (QB06) en usage élargi.

2.6.3. Eléments d'ossatures métalliques

Les usines de production mentionnées dans le cahier des charges déposé au CSTB assurent un contrôle qualité des montants rails et fourrures des gammes Hydrostil®+ 500h. Les montants rails et fourrures des gammes Hydrostil®+ 500h font l'objet d'un suivi ATec annuel par l'organisme certificateur CSTB sur la base du cahier des charges et sur celui demandé dans le cadre de la « Eléments d'ossature métalliques pour plaques de plâtre » (NF411) en usage élargi.

2.7. Identification des produits

Les plaques « Glasroc® H Ocean 13 » :

- Plaque de parement de couleur bleu clair.
- Marquage CE
- Marquage au dos des plaques comprenant notamment la référence commerciale, le code usine la date et l'heure de fabrication.

Le produit enduit Placomix® Hydro :

- prêt à l'emploi de couleur verte,
- Marquage CE
- Marquage complémentaire de certification QB

Les éléments d'ossature de la gamme « Hydrostil®+ 500h » :

- Marquage CE
- Marquage complémentaire « 500h » permet d'identifier la tenue au brouillard salin de 500h.

Les dispositifs de suspension et accessoires métalliques Hydrostil®+ 500h sont identifiés du poinçon « H+ » (Cf. Tableau 11- Identification des accessoires Hydrostil®+ 500h).

2.8. Fourniture et assistance technique

Les matériaux visés dans les paragraphes 2.4 sont commercialisés par la société PLACOPLATRE au travers d'un réseau de négoce. La société PLACOPLATRE propose une assistance technique dédiée aux prescripteurs et entreprises de pose :

- PLACOPLATRE : 09 72 72 00 53

2.9. Mise en œuvre

2.9.1. Conception du plafond suspendu extérieur

2.9.1.1. Dispositions générales

Les composants utilisés (plaques, éléments d'ossatures métalliques, vis, suspentes, enduit et bande de jointoiement) doivent être ceux décrits au paragraphe 2.4 ci-dessus.

Pour les dispositifs de suspension, il convient de se référer au Tableau 13 – Dispositifs de suspension pour fourrures et Tableau 14 – Dispositifs de suspension pour montants.

2.9.1.1.1. Exposition aux intempéries

Les plafonds extérieurs abrités Glasroc® H Ocean sont exposés aux charges climatiques de vent en fonction de la localisation des bâtiments. Ils doivent en particulier être protégés contre les effets directs de la pluie en sous-face et de l'eau en face supérieure de plaque (condensation, ruissellement).

2.9.1.1.2. Protection contre la pluie

Le gros-œuvre environnant doit protéger le plafond des précipitations et prévenir tout risque de ruissellement, aspersion ou rejaillissement sur le parement par des dispositifs appropriés (retombées ou larmier d'au moins 2 cm en périphérie du plafond suspendu par exemple).

2.9.1.1.3. Protection contre la condensation et le ruissellement

Les dispositions suivantes doivent être respectées :

- En cas de risques de condensation, des ouvertures correspondant au 1/500^{ème} de la surface du plafond doivent être ménagées pour ventiler le plenum ; ces ouvertures doivent être réparties sur la périphérie du plafond afin d'assurer une ventilation optimale (voir figure 5).
- Les balcons ou loggias situés au-dessus du plafond doivent être étanchés par un système d'étanchéité liquide ou toute autre disposition permettant d'empêcher le passage de l'eau au travers de la dalle support.

2.9.1.2. Dimensionnement

2.9.1.2.1. Masse surfacique du plafond fini

La masse surfacique des éléments constitutifs du plafond en termes de masse surfacique maximale est détaillée dans le Tableau 12- Masses surfaciques des éléments constitutifs du plafond.

2.9.1.2.2. Dimensionnement mécanique

Les plafonds extérieurs abrités Glasroc® H Ocean doivent résister aux charges de vent définies par les règles en vigueur (DTU P 06-002 règles NV 65 ou Eurocode 1). Les dimensionnements développés dans ce paragraphe sont établis en suivant les sollicitations proposées par les règles NV 65, en particulier concernant les zones de vent (1 à 5) et les typologies de site (protégé, normal ou exposé).

Ils ont été établis selon :

- La zone de vent,
- Le site (Exposé, normal, protégé),
- Pour les hauteurs des ouvrages mis en œuvre ($H < 10$ m avec $q_H/q_{10}=1$ / $H < 20$ m avec $q_H/q_{10}=1,19$),
- Le plénum ($H < 30$ cm / $H < 150$ cm),
- La vérification à ELS (déformation sous charge) :
- Condition de flèche maximale de $L/400$, les portées maximales pour l'entraxe 60cm et l'entraxe 50cm déduites pour 60 daN/m², issues des rapports d'essais de chargement réparti du plafond, mentionnés dans les résultats expérimentaux.
- La vérification à ELU des suspentes en traction et en compression : les valeurs de ruine de référence sont issues des rapports d'essais de traction/compression mentionnés dans les résultats expérimentaux. Les coefficients de sécurité pris en compte pour l'établissement des tableaux de dimensionnement sont les suivants :
 - 3 sur la ruine en traction des éléments de suspension
 - 2 sur la ruine en compression sur les éléments de suspension.

Aucune surcharge n'a été considérée pour l'isolant éventuel car non supporté par le plafond (Cf. paragraphe 2.9.2.3).

Si les pièces du marché prévoient une utilisation avec des efforts de vent supérieurs aux valeurs des règles NV 65 (et notamment pour les cas spécifiques des vents cycloniques), une étude particulière doit être réalisée.

Les tableaux de dimensionnement sont regroupés dans l'Annexe 1 du Dossier Technique (Cf. paragraphe 2.13.1.2) :

Dans le cas de plénum inférieur ou égal à 30 cm, les entraxes entre suspentes simples sans bouton et selon les hauteurs d'ouvrage sont définies dans le Tableau 15 – Tableaux de dimensionnement du plafond – entraxes des suspentes sans bouton (en m).

Dans le cas de plénum supérieur à 30 cm et inférieur ou égal à 1,5 m, les entraxes entre suspentes avec bouton et selon les hauteurs d'ouvrage sont définies dans le .

2.9.1.2.3. Utilisation sous contraintes sismiques

Conformément au Guide de dimensionnement des éléments non structuraux du cadre bâti (Guide ENS), lorsque l'article 3 de l'arrêté du 22 octobre 2010 modifié requiert des dispositions parasismiques pour l'ouvrage, il n'y a cependant pas lieu de prendre en compte l'action sismique dans la conception et le dimensionnement du procédé de plafond objet du présent Dossier Technique dans la mesure où celui-ci est mis en œuvre suivant les prescriptions suivantes :

- Masse surfacique inférieure à 25 kg/m²
- Hauteur sous plafond inférieure ou égale à 3,50 m

La masse surfacique indiquée ci-dessus doit tenir compte du poids propre du plafond i.e. de toutes les surcharges (plaques, ossatures, enduit, fixations, finition, l'isolation éventuelle, ...).

Dans les autres cas, les plafonds « Glasroc® H Ocean 13 » objets du présent Dossier Technique sont capables de reprendre l'action sismique de calcul tout en étant compatibles avec les déformations de la structure lors d'un séisme quelle que soit la zone géographique considérée et le type d'ouvrage dans les conditions suivantes :

- Reprise des efforts verticaux ($E_{d,1,ancrage}$) pour zone de sismicité 5, quel que soit le type d'ouvrage :
 - Fourrures Hydrostil® F530 : 19,6 daN par suspente
 - Montants simples Hydrostil® M48 : 31,6 daN par suspente
 - Montants doubles Hydrostil® M48 : 37,7 daN par suspente
 - Montants simples Hydrostil® M70 : 40,7 daN par suspente
 - Montants doubles Hydrostil® M70 : 48,2 daN par suspente
- Reprise des efforts horizontaux :
 - La résistance des fixations à la structure ne sont pas mobilisables dans le sens horizontal. Aucune justification n'est requise conformément au §2.2.1 du Guide de référence.
 - Tenue du plafond sous déformation de la structure : les essais réalisés de mise en parallélogramme du plafond « Glasroc® H Ocean 13 » montrent des déformations admissibles supérieures à celles mentionnées dans les tableaux 2-7 et 2-8 du Guide ENS (respectivement limitation des dommages et sécurité des personnes).

Les zones géographiques et types d'ouvrages sont ceux définis à l'article 3 de l'arrêté du 22 octobre 2010.

2.9.2. Mise en œuvre du plafond suspendu extérieur

2.9.2.1. Mise en œuvre des éléments d'ossature métallique

L'ossature est composée de profilés Hydrostil®+ 500h définis au paragraphe 2.4.2.

2.9.2.1.1. Fourrures Hydrostil®+ 500h

Les fourrures Hydrostil®+ F530 500h sont disposées à entraxe maximum de 50 cm.

Les rails Hydrostil®+ F530 500h sont mis en place en périphérie du plafond suspendu et fixés au gros-œuvre tous les 60 cm.

Les fourrures Hydrostil®+ F530 500h s'emboîtent dans ces rails.

En fonction de la structure support, les dispositifs de suspension utilisés sont définis au Tableau 13 en annexe du Dossier Technique.

2.9.2.1.2. Montants Hydrostil®+ 500h

Les montants Hydrostil®+ M48 ou M70 500h peuvent être montés simples ou doubles et doivent être disposés à entraxe maximum de 50 cm. Dans le cas de montants doubles, ils sont vissés entre eux tous les 30 cm à l'aide de vis TRPF 13.

Les rails Hydrostil®+ R48 ou R70 500h sont mis en place en périphérie du plafond suspendu et fixés au gros-œuvre tous les 600 mm.

Les montants Hydrostil®+ M48 ou M70 500h s'emboîtent dans ces rails.

En fonction de la structure support, les dispositifs de suspension utilisés sont définis au Tableau 14 en annexe du Dossier Technique.

Les chevilles pour béton et les fixations bois doivent être adaptées pour une utilisation en extérieur compatible avec la nature des dispositifs de suspension.

2.9.2.2. Dispositions particulières de mise en œuvre

2.9.2.2.1. Traitement des rives de plafond

La plaque Glasroc® H Ocean est vissée sur le rail périphérique avec un jeu de 5 mm environ entre la plaque et le gros-œuvre. La finition est réalisée par la mise en œuvre d'un mastic élastomère de type F25E.

2.9.2.2.2. Butonnage des suspentes

Dans le cas de plénums de hauteur supérieure à 30 cm, un butonnage des suspentes doit être mis en place. Ce butonnage constitue un dispositif permettant d'éviter le soulèvement du plafond suspendu et le flambement des suspentes en cas de surpression importante due au vent (Cf.

Figure 1 et Figure 2 en annexe 2 du Dossier Technique).

Les boutons sont réalisés de la manière suivante :

- Une section de montant Hydrostil®+ M48 500h est découpée à une longueur égale à la hauteur entre le dessus de l'ossature et la sous-face du support de la suspente, diminuée de 1 cm. On procède de la même manière avec une section de rail Hydrostil®+ R48 500h.
- Le montant est alors boxé dans le rail en y incorporant la suspente. Le montant doit pouvoir coulisser dans le rail.
- Par glissement, le montant est alors remonté afin d'être calé en partie haute contre le support de la suspente, et simultanément le rail est abaissé afin d'être calé en partie basse contre l'élément d'ossature (fourrure ou montant sur champ). Le calage vise à obtenir les performances attendues en compression ainsi qu'à empêcher les éventuels bruits de frottement métal sur métal.
- Tout en maintenant le calage haut et bas, le vissage de chaque aile du rail sur celles du montant est alors réalisé au moyen de vis TRPF13 (entraxe maximal entre sections de vissage : 450).
- Buton de longueur $\leq 1\text{ m}$: 2 vis TRPF13 placées respectivement à 1/3 et à 2/3 de la longueur du buton en partant du haut de celui-ci (soit 4 vis au total).
- Buton de longueur comprise entre 1m et 1,5m : 2 vis TRPF13 placées respectivement à 1/4, 1/2 et 3/4 de la longueur du buton en partant du haut de celui-ci (soit 6 vis au total).
- Voir Figure 3 et Figure 4 en annexe 2 du Dossier Technique pour le détail de vissage des boutons.

2.9.2.2.3. Joints de fractionnement

La mise en œuvre du plafond est réalisée conformément à la norme NF DTU 25.41 P1-1 (CCT). Les dispositions suivantes concernant les joints de fractionnement doivent être appliqués :

- dans le cas de réalisation de plafonds de grandes dimensions, tous les 200 m² ou 20 ml,
- au droit des joints de dilatation du gros-œuvre,
- au droit de la jonction entre des structures supports de nature ou comportement différents,
- au droit des changements d'orientation des supports (correspondant à un changement d'orientation des ossatures).

Les joints de fractionnement sont traités soit à l'aide du profilé plastique de dilatation Stil®, soit à l'aide d'un mastic élastomère de type F25E.

2.9.2.3. Mise en œuvre d'une isolation

La mise en œuvre d'une isolation rapportée au-dessus du plafond suspendu est optionnelle.

Elle devra faire l'objet d'une étude hygrothermique tenant compte de l'ensemble de la paroi, et plus particulièrement :

- du coefficient de transmission thermique du plancher support,
- de la résistance thermique de l'isolant (mis en place dans le plénum) et des plaques,
- des ponts thermiques apportés par l'ossature et les dispositifs de suspension,
- des risques de condensation.

L'isolant ne devra en aucun cas être posé sur le plafond suspendu.

2.9.2.4. Mise en œuvre des plaques Glasroc® H Ocean

Les plaques Glasroc® H Ocean 13 sont posées bord à bord, perpendiculairement aux ossatures. Elles sont vissées tous les 300 mm avec les vis Hydrostil®+ TTPC 25 500h.

2.9.2.4.1. Traitement des joints

Les joints entre plaques Glasroc® H Ocean 13 sont traités conformément aux articles 6.1.4 et 6.1.5 de la norme NF DTU 25.41 à l'aide de la bande Hydro Tape et de l'enduit Placomix® Hydro mentionnés au paragraphe 2.4.3 :

- 1^{ère} passe d'enduit à la jonction des plaques ;
- Pose de la bande grille de verre et serrage dans l'enduit frais ;
- 2^{ème} passe d'enduit après durcissement de la première passe (24 à 48 heures).

La mise en œuvre de l'enduit Placomix® Hydro doit être réalisée lorsque la température de l'air ou du support est comprise entre 5 et 30°C. Il est impératif de s'assurer de l'absence de gel pendant toute la durée de séchage de l'enduit.

2.9.2.4.2. Rebouchages

Le rebouchage des trous, épaufrures ou autres parties abimées sera réalisé à l'aide du mortier adhésif MAP® Formule+ pour le remplissage avec finition à l'aide de l'enduit Placomix® Hydro.

2.9.2.5. Finition par peinture

2.9.2.5.1. Primaire

Après séchage complet des joints (7 jours minimum), le primaire MAOLINE (ZOLPAN) doit être appliqué sur le parement des plaques Glasroc® H Ocean 13.

Les fonds doivent être sains, secs, cohérents et propres. La température ambiante et la température du support ne doivent pas être inférieures à 8°C.

Application : 1 couche à la brosse, au rouleau ou au pistolet buse (10 à 12m²/l). A 20°C et 65% d'humidité relative, sec en 30mn et recouvrable en 2h à 4h. Nettoyage à l'eau immédiatement après usage.

NB : En usage extérieur, le recouvrement par une finition doit être réalisé rapidement.

2.9.2.5.2. Peinture

Une peinture est alors mise en œuvre sans autre préparation que celle prévue par la norme NF DTU 59-1 (indice de classement P 74-201) « Travaux de peinture » pour supports plaques de plâtre.

Dans le cas de finitions de classe B et de classe A, l'enduit utilisé devra être adapté à une utilisation extérieure.

Les peintures à appliquer sont celles prévues ci-dessous :

Dans tous les cas, il y a lieu de se référer à la fiche technique de ces produits pour vérifier la compatibilité de la peinture avec l'utilisation prévue, ainsi que les recommandations de mise en œuvre.

- STOSILCO COLOR (STO) :

Application : 2 couches à la brosse, au rouleau ou au pistolet airless (env. 0,40l/m²). Couche de fond : StoSilco Color dilué avec 5 à 10% avec de l'eau. Couche de finition : StoSilco Color dilué jusqu'à 5% maximum avec de l'eau. A 20°C et 65% d'humidité relative, recouvrable en 8h. Nettoyage à l'eau immédiatement après emploi.

- ONDILAK PREMIUM BRILLANT (ZOLPAN) :

Les fonds doivent être sains, secs, cohérents et propres. La température ambiante et la température du support ne doivent pas être inférieures à 5°C.

Application : 2 à 3 couches au rouleau ou au pistolet airless (env. 12 à 14m²/l/couche). A 20°C et 65% d'humidité relative, sec en 6h et recouvrable en 24h à 48h. Nettoyage à l'eau immédiatement après usage.

- TOL-FAÇADE ACRYL (TOLLENS) :

Les supports doivent être non structurés, et dans un état et une qualité conforme au DTU 59.1.

Application : 2 couches à la brosse, au rouleau, au pistolet conventionnel ou airless (env. 12 à 14m²/l/couche). 1^{ère} couche : Tol-Façade Acryl dilué de 5 à 15% avec de l'eau. 2^{ème} couche : Tol-Façade Acryl dilué à 5% avec de l'eau. A 20°C et 65% d'humidité relative, sec en 2h et recouvrable 8h. Nettoyage à l'eau immédiatement après usage.

2.10. Entretien et réparation

Hormis les travaux de rafraîchissement de peinture, en cas de nécessité, les plaques Glasroc® H Ocean 13 peuvent être démontées et remplacées.

2.11. Résultats expérimentaux

Performances mécaniques

Essai de chargement réparti sur un plafond :

- Rapport CSTB MRF 15 26057564 : plafond Glasroc® H Ocean 13 sous ossature F530, entraxe 60 cm

Caractérisations mécaniques du système de suspension

Les éléments d'ossature et suspentes associées ont fait l'objet d'essais de résistance en traction et compression :

- Rapport CSTB MRF 15 26058344 (essais de traction)
- Rapport CSTB MRF 15 26054310 (essais de compression)
- Rapport CSTB MRF 17 26067373 (essais de traction)
- Rapport CSTB MRF 17 26067978 (essais de compression)

Comportement mécanique en milieu humide

Les plaques Glasroc® H Ocean ont fait l'objet d'essai sur son comportement en milieu humide :

- Rapport CSTB MRF 14 26052212 : comportement comparatif Glasroc® H Ocean – Placomarine® en milieu humide (variations dimensionnelles, reprise en eau, résistance en flexion après immersion, adhérence carton après immersion).
- Rapport CSTB MRF 17 26066379 : essais de recoupement (pelage après immersion, résistance en flexion 3 points, reprise massique en eau, absorption surfacique, cohésion cœur/parement par traction directe).
- Rapports PLACOPLATRE 05-15-019, 05-15-020, 06-15-034, 06-15-035, 06-15-036, 06-15-038, 08-15-067, 05-17-016 : mesure d'absorption d'eau en surface, après immersion, adhérence voile/cœur, flexion sur plaque et traitement de joint, festonnage en milieu humide.
- Rapport CEBTP BMA1-F-4029-2 : essais durabilité (gel-dégel).
- Rapport CSTB HO 17E17-018/B/1: Détermination de la perméabilité à la vapeur d'eau.

Revêtements peinture

La compatibilité des peintures visées avec la plaque Glasroc® H Ocean et l'utilisation prévue en plafond extérieur ont fait l'objet d'essais :

- Rapport CSTB MRF 16 26060890 : essais d'adhérence peinture sous brouillard salin (peinture Ondilak Premium, Tol-Façade Acryl, StoSilco Color).

Protection contre la corrosion

Les éléments d'ossatures Hydrostil®+ 500h, ainsi que les dispositifs de suspensions et accessoires associés ont fait l'objet d'essais au brouillard salin neutre en éléments individuels et en système associé :

- Rapport CSTB HES 16-26062549 : essais de résistance à la corrosion (brouillard salin 500h).

Essais sismiques

Essais sismiques sur plafond :

- Rapport CSTB MRF 17 1726067974 : essais de mise en parallélogramme

Réaction au feu

Classement de réaction au feu des plaques Glasroc® H Ocean 13 selon NF EN 13501-1 +A1: A1.

- Rapport de classement européen de réaction au feu CSTB RA17-0314.

2.12. Références**2.12.1. Données Environnementales²**

Les plaques Glasroc® H Ocean 13 font l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE) individuelle. Cette DE a été établie le 20/12/2017 et a fait l'objet d'une vérification par tierce partie indépendante selon l'arrêté du 31 août 2015 et est déposée sur le site : www.inies.fr.

L'enduit PLACOMIX® Hydro fait l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE) individuelle. Cette DE a été établie le 20/12/2017 et a fait l'objet d'une vérification par tierce partie indépendante selon l'arrêté du 31 août 2015 et est déposée sur le site : www.inies.fr.

Les données issues des DE ont notamment pour objet de servir au calcul des impacts environnementaux des ouvrages dans lesquels les produits (ou procédés) visés sont susceptibles d'être intégrés.

2.12.2. Autres références

Plusieurs centaines de m² de plafonds extérieurs Glasroc® H Ocean ont été mis en œuvre.

- Résidence ARTISTIK (93) - plafond extérieur sous abri
- Siège social ADP (93) - plafond extérieur sous abri
- Agence DDL (56) - plafond extérieur sous abri
- Résidence Le Building (44) - plafond extérieur sous abri
- Villa privée (06) - plafond extérieur sous abri
- Centre commercial (59) - plafond extérieur sous abri
- Complexe Cinéma et restaurants (71) - plafond extérieur sous abri
- Bâtiment de bureaux (93) - plafond extérieur sous abri

² Non examiné par le Groupe Spécialisé dans le cadre de cet avis.

2.13. Annexes du Dossier Technique

2.13.1. Annexe 1 : Tableaux

2.13.1.1. Tableaux des caractéristiques des matériaux du plafond

Tableau 1 – Caractéristiques dimensionnelles des plaques Glasroc® H Ocean 13

Caractéristique	Valeur nominale	Tolérances
Epaisseur en mm	12,5	± 0,4
Longueur en mm	2000 à 3000	+0, -5
Largeur en mm	1200	+0, -4
Equerrage	≤ 2,5 mm par m de largeur	

Les modalités d'essais sont celles définies dans la norme NF EN 520:2004+A1:2009.

Tableau 2 – Caractéristiques mécaniques des plaques Glasroc® H Ocean 13

Caractéristique	Valeur	
Force à la rupture (à sec)	sens long	≥ 60 daN
	sens travers	≥ 21 daN
Force à la rupture (après immersion 24h et séchage)	sens long	≥ 55 daN
	sens travers	≥ 15 daN
Force à la rupture (après 7 jours 30°C, 90%HR)	sens long	≥ 50 daN
	sens travers	≥ 21 daN
Masse surfacique (kg/m²)	10,8 ± 0,5	
Masse plaque 2,50 x 1,20 m (kg)	33 ± 2	
Flèche sous charge	sens long	≤ 2,4 mm sous 30 daN
	sens travers	≤ 1,2 mm sous 16 daN
Flèche résiduelle	sens long	≤ 0,5 mm
	sens travers	≤ 0,5 mm
Billage	≤ 15 mm	

Les modalités d'essais sont celles définies dans la norme NF EN 520:2004+A1:2009.

Tableau 3 – Comportement en milieu humide des plaques Glasroc® H Ocean 13 - reprise en eau des plaques

Caractéristique	Valeur
Reprise d'eau par immersion après 2h	≤ 3%
Reprise d'eau par immersion après 24h	≤ 8%
Reprise d'eau par immersion après 48h	≤ 10%
Reprise d'eau en surface (Cobb) après 2h	≤ 100 g/m²

Les modalités d'essais pour les caractéristiques de reprise en eau sont celles définies dans la norme NF EN 520:2004+A1:2009.

Tableau 4 – Comportement en milieu humide Glasroc® H Ocean 13 - pelage des plaques

Caractéristique	Valeur
Pelage à l'état sec (à 23°C et 50%HR)	≥ 1400 g
Pelage à l'état humide (à 30°C et 90%HR)	≥ 1400 g
Pelage après immersion 16h et séchage 2h	≥ 1400 g

Les modalités d'essais pour les caractéristiques de pelage sont celles définies dans le Guide des justifications à fournir dans le cadre d'une demande d'Avis Technique ou de Document Technique d'Application / Procédés de cloisons et contre cloisons constituées de plaques spéciales à hydrofugation renforcée à base de plâtre - §3.131 (Juillet 2014).

Tableau 5 – Comportement de diffusion à la vapeur d'eau des plaques Glasroc® H Ocean 13

Caractéristique	Valeur
Facteur de résistance à la diffusion de la vapeur d'eau μ	11,7
Epaisseur de couche d'air équivalente S_d	0,15 m

Tableau 6 – Epaisseurs d'acier nu de la gamme Hydrostil® + 500h

Désignation	Epaisseur d'acier nu (valeur de rejet) en mm
Montants Hydrostil®+ M48 & M70 500h	0,54
Rails Hydrostil®+ R48 & R70 500h	0,46
Fourrure Hydrostil®+ F530 500h	0,54
Rail Hydrostil®+ F530 500h	0,46

Tableau 7 – Caractéristiques des montants Hydrostil® + 500h

Dénomination	Montant Hydrostil®+ M48 500h	Montant Hydrostil®+ M70 500h
Largeur (mm) $\pm 0,5$	46,5	68,5
Hauteur d'ailes (mm) $\pm 0,5$	34/36	39/41
Inertie (cm ⁴)	2,62	6,93

Tableau 8 – Caractéristiques des rails Hydrostil® + 500h

Dénomination	Rail Hydrostil®+ R48 500h	Rail Hydrostil®+ R70 500h	Rail Hydrostil®+ F530 500h
Désignation	U/28/48/28	U/28/70/28	U/28/20/16
Largeur âme (mm)	48	70	20
Largeur ailes (mm)	28/28	28/28	28/16

Tableau 9 – Caractéristiques des fourrures Hydrostil® + 500h

Dénomination	Fourrure Hydrostil®+ F530 500h
Largeur (mm) $\pm 0,5$	45
Hauteur d'ailes (mm) $\pm 0,5$	18

Tableau 10– Caractéristiques des accessoires Hydrostil® + 500h

Désignation	Dimensions (mm)	Epaisseur (mm)
Cavalier Hydrostil®+ F530 500h	35 x 43 (l x L)	10/10°
Suspente articulée Hydrostil®+ SA 500h	60 x 37 (H x l)	15/10°
Suspente MD Hydrostil®+ 500h	43 x 140 (l x L)	8/10°
Eclisse Hydrostil®+ F530 500h	16 x 42,5 x 90 (H x l x L)	5/10°
Tige filetée Hydrostil®+ M6 500h	Longueur 1000	Ø6

Tableau 11 – Identification des accessoires Hydrostil® + 500h

Désignation	Identification spécifique
Cavalier Hydrostil®+ F530 500h	poinçon « H+ »
Suspente articulée Hydrostil®+ SA 500h	
Suspente MD Hydrostil®+ 500h	
Eclisse Hydrostil®+ F530 500h	
Tige filetée Hydrostil®+ M6 500h	Tige de couleur noire + marquage couleur jaune à l'extrémité
	ou tige filetée inox A4

Tableau 12 – Masses surfaciques des éléments constitutifs du plafond

Élément constitutif	Masse surfacique maxi (kg/m²)
Plaques Glasroc® H Ocean 13	10,8
Montants doubles Stil® M48 ou M70 et suspentes ou fourrures Stil® F530	< 3,2
Isolant	0*
TOTAL plafond hors éléments supplémentaires	14

* L'isolant ne porte pas sur les plaques ni sur l'ossature du plafond (Cf. paragraphe 2.9.2.3)

Tableau 13 – Dispositifs de suspension pour fourrures

Structure support	Dispositif de suspension
Bois	- Suspente articulée Hydrostil®+ SA 500h - Tige filetée Hydrostil®+ M6 500h Inox* + manchon inox A4 M6 pour les pléniums > 1 m - Butonnage** (si plénum ≥ 30 cm) - Cavalier Hydrostil®+ F530 500h
Béton	- Tige filetée Hydrostil®+ M6 500h Inox* + manchon inox A4 M6 pour les pléniums > 1 m - Butonnage** (si plénum ≥ 30 cm) - Cavalier Hydrostil®+ F530 500h

* Lorsque la tige filetée est de couleur noire et que le plénum est supérieur à 1 m, l'utilisation du manchon Inox n'est pas autorisée. La longueur de la tige filetée de couleur noire est alors mise à disposition sur commande spécifique (Lmax = 1,50 m).

** Butonnage : voir §2.9.2.2.2.

Tableau 14 – Dispositifs de suspension pour montants

Structure support	Dispositif de suspension
Bois	- Suspente articulée Hydrostil®+ SA 500h - Tige filetée Hydrostil®+ M6 500h + manchon inox A4 M6 pour les pléniums > 1 m - Butonnage* (si plénum ≥ 30 cm) - Suspente MD Hydrostil®+ 500h
Béton	- cheville inox - Tige filetée Hydrostil®+ M6 500h + manchon inox A4 M6 pour les pléniums > 1 m - Butonnage* (si plénum ≥ 30 cm) - Suspente MD Hydrostil®+ 500h

* Butonnage : voir paragraphe 2.9.2.2.2.

2.13.1.2. Tableaux de dimensionnement du plafond

Cas 1 : Plénum inférieur ou égal à 30 cm - suspentes simples sans bouton

Dans ce cas, il n'y a pas lieu de mettre en place des boutons pour éviter le risque de flambement des suspentes. Les portées admissibles sont données dans le tableau suivant :

Tableau 15 – Tableaux de dimensionnement du plafond - entraxes des suspentes sans bouton (en m)

Type d'ossature	simple ou double	Site	Hauteur d'ouvrage ≤ 10 m					Hauteur d'ouvrage ≤ 20 m				
			Zones de vent					Zones de vent				
			1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Entraxe 0,50 m												
Fourrure Hydrostil®+ F530 500h	simple	protégé	1,30	1,25	1,20	1,15	-	1,25	1,20	1,15	1,10	-
		normal	1,25	1,20	1,15	1,10	0,85	1,20	1,15	1,10	0,95	0,70
		exposé	1,20	1,15	1,05	0,95	0,70	1,05	0,90	0,80	0,70	0,50
Montant Hydrostil®+ M48 500h	simple	protégé	1,75	1,35	1,05	0,80	-	1,40	1,10	0,85	0,65	-
		normal	1,30	1,05	0,80	0,65	0,45	1,05	0,85	0,65	0,50	0,35
		exposé	0,90	0,75	0,60	0,50	0,35	0,70	0,60	0,50	0,40	0,30
	double	protégé	1,75	1,35	1,05	0,80	-	1,40	1,10	0,85	0,65	-
		normal	1,30	1,05	0,80	0,65	0,45	1,05	0,85	0,65	0,50	0,35
		exposé	0,90	0,75	0,60	0,50	0,35	0,70	0,60	0,50	0,40	0,30
Montant Hydrostil®+ M70 500h	simple	protégé	2,55	2,00	1,50	1,20	-	2,00	1,60	1,20	1,00	-
		normal	1,90	1,50	1,15	0,90	0,65	1,50	1,20	0,95	0,75	0,55
		exposé	1,30	1,10	0,90	0,75	0,55	1,05	0,90	0,70	0,60	0,45
	double	protégé	2,55	2,00	1,50	1,20	-	2,00	1,60	1,20	1,00	-
		normal	1,90	1,50	1,15	0,90	0,65	1,50	1,20	0,95	0,75	0,55
		exposé	1,30	1,10	0,90	0,75	0,55	1,05	0,90	0,70	0,60	0,45

Cas 2 : Plénum supérieur à 30 cm et inférieur ou égal à 150 cm - chaque suspente est équipée de boutons

Tableau 16 – Tableaux de dimensionnement du plafond - entraxes des suspentes avec bouton (en m)

Type d'ossature	simple ou double	Site	Hauteur d'ouvrage ≤ 10 m					Hauteur d'ouvrage ≤ 20 m				
			Zones de vent					Zones de vent				
			1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Entraxe 0,50 m												
Fourrure Hydrostil®+ F530 500h	simple	protégé	1,30	1,25	1,20	1,15	-	1,25	1,20	1,15	1,10	-
		normal	1,25	1,20	1,15	1,10	0,85	1,20	1,15	1,10	0,95	0,70
		exposé	1,20	1,15	1,05	0,95	0,70	1,05	0,90	0,80	0,70	0,50
Montant Hydrostil®+ M48 500h	simple	protégé	2,10	2,00	1,95	1,85	-	2,00	1,95	1,85	1,80	-
		normal	2,00	1,95	1,85	1,75	1,40	1,95	1,85	1,75	1,55	1,20
		exposé	1,90	1,80	1,75	1,55	1,20	1,80	1,75	1,50	1,35	1,00
	double	protégé	2,50	2,40	2,30	2,20	-	2,40	2,30	2,20	2,10	-
		normal	2,40	2,30	2,20	2,10	1,95	2,30	2,20	2,10	2,00	1,70
		exposé	2,25	2,15	2,10	2,00	1,65	2,15	2,10	2,00	1,85	1,40
Montant Hydrostil®+ M70 500h	simple	protégé	2,70	2,60	2,45	2,35	-	2,60	2,50	2,35	2,20	-
		normal	2,55	2,45	2,35	2,10	1,60	2,45	2,35	2,10	1,80	1,35
		exposé	2,40	2,35	2,00	1,80	1,35	2,30	2,05	1,75	1,50	1,15
	double	protégé	3,20	3,05	2,95	2,80	-	3,10	2,95	2,80	2,70	-
		normal	3,05	2,95	2,80	2,70	2,45	2,95	2,80	2,70	2,60	2,00
		exposé	2,85	2,75	2,65	2,55	2,00	2,75	2,65	2,55	2,25	1,65

2.13.2. Annexe 2 : Figures et croquis

Figure 1 – Plafond Glasroc® H Ocean sur fourrures avec butonnage (plénum compris entre 30 cm et 1,5 m)

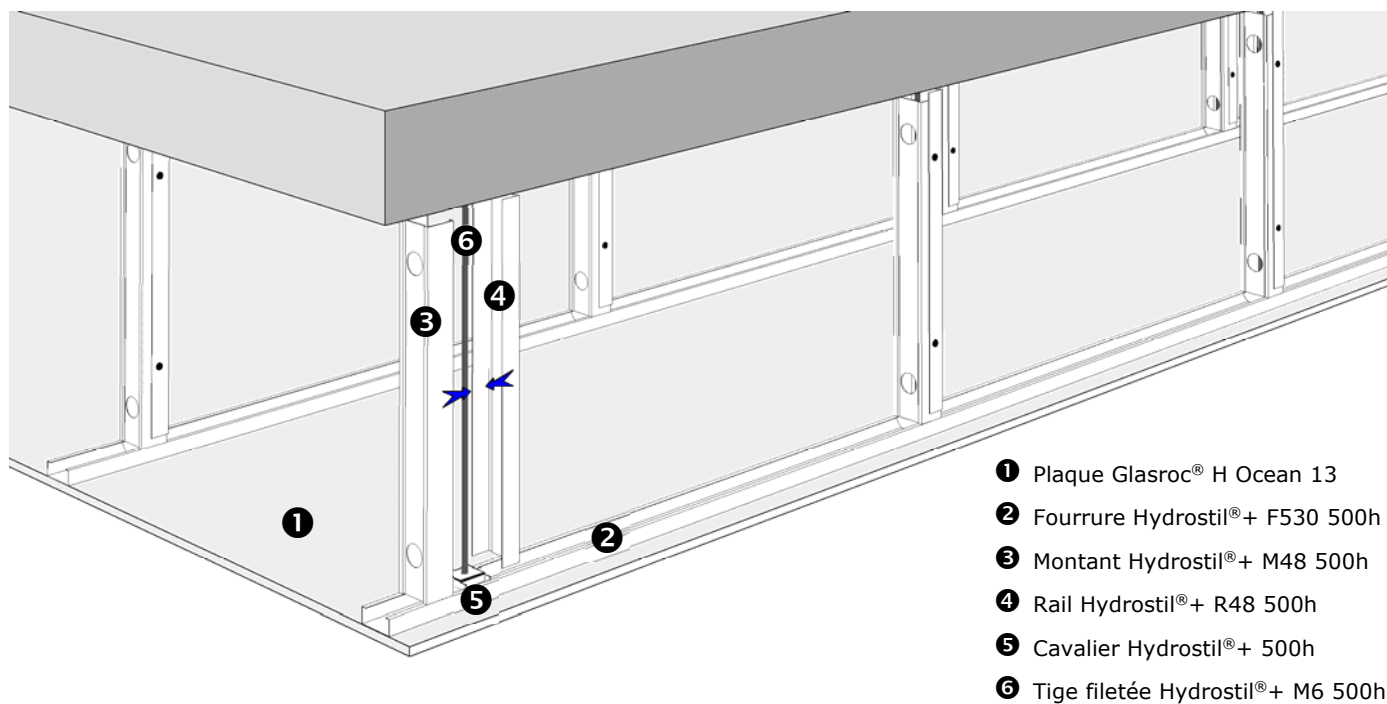


Figure 2 – Plafond Glasroc® H Ocean sur montants simples avec butonnage (plénum compris entre 30 cm et 1,5 m)

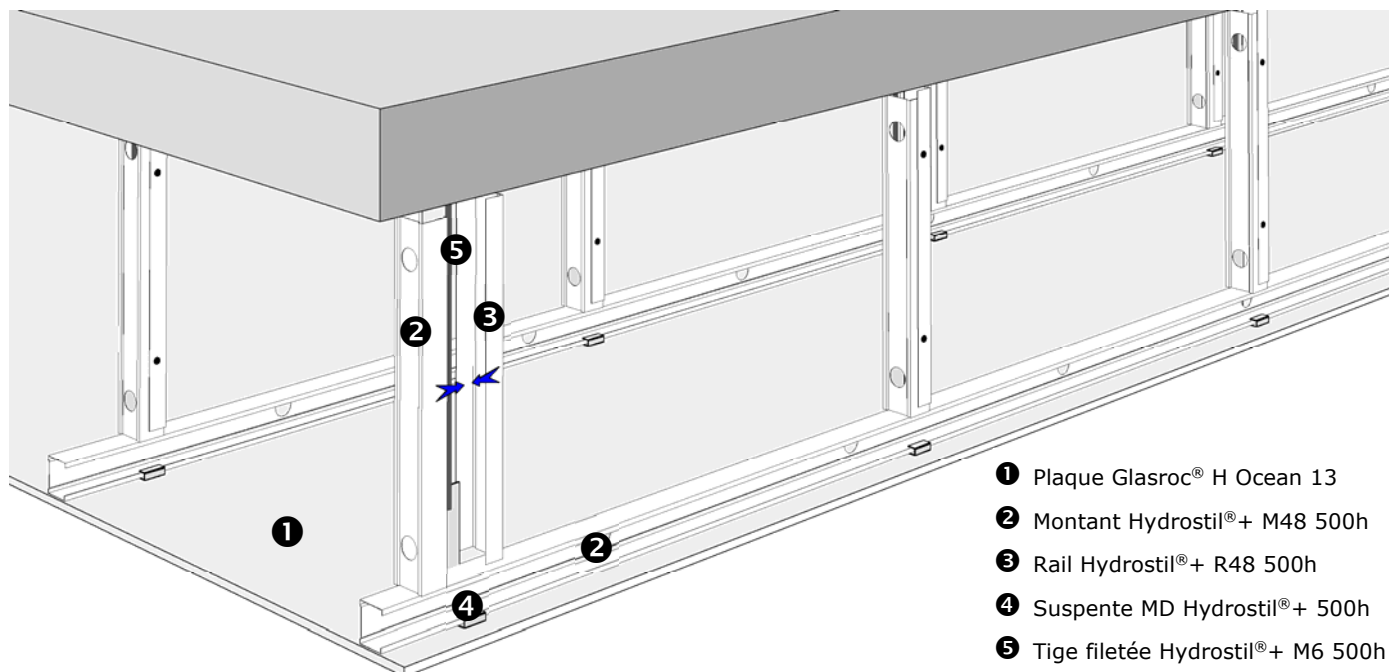
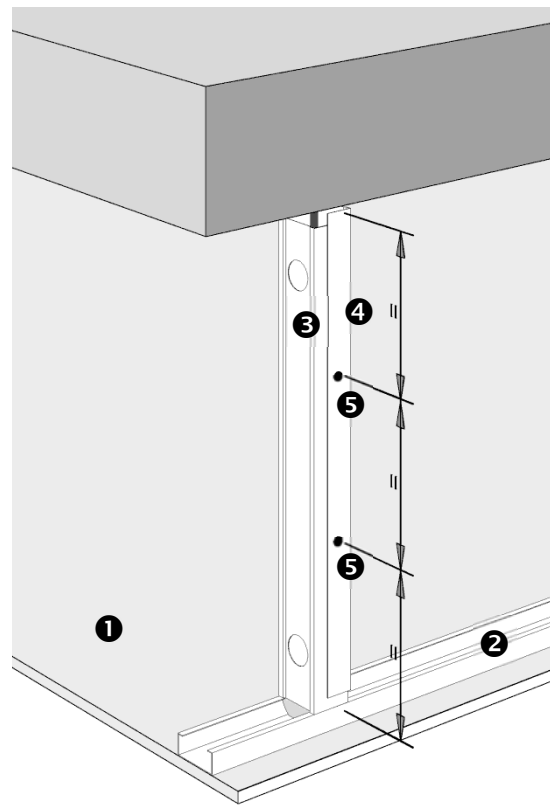
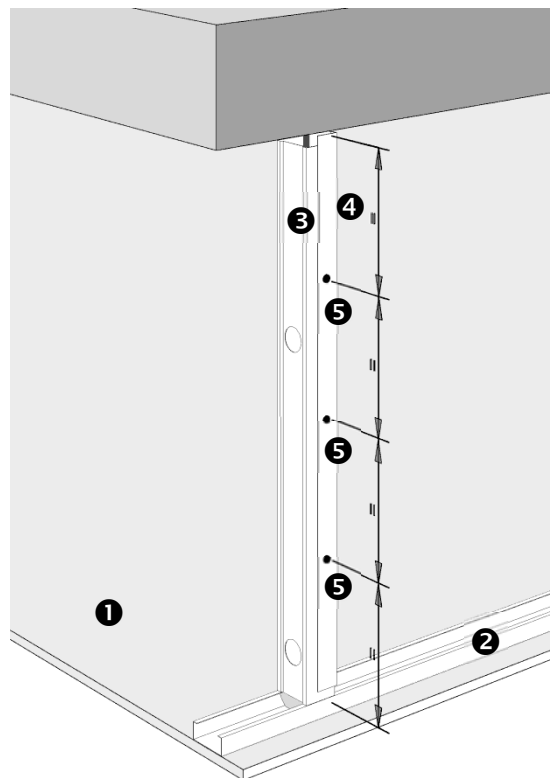


Figure 3 – Positionnement des vis TRPF 13 sur bouton de longueur inférieure ou égale à 1m



- ❶ Plaque Glasroc® H Ocean 13
- ❷ Fourrure Hydrostil®+ F530 500h
- ❸ Montant Hydrostil®+ M48 500h
- ❹ Rail Hydrostil®+ R48 500h
- ❺ Vis TRPF 13

Figure 4 – Positionnement des vis TRPF 13 sur bouton de longueur supérieure à 1m



- ❶ Plaque Glasroc® H Ocean 13
- ❷ Fourrure Hydrostil®+ F530 500h
- ❸ Montant Hydrostil®+ M48 500h
- ❹ Rail Hydrostil®+ R48 500h
- ❺ Vis TRPF 13

Figure 5 – Traitement de la périphérie du plafond et orifices de ventilation du plénum

