Avis Technique 13/18-1390_V2

Annule et remplace l'Avis Technique 13/18-1390_V1

Revêtement de mur

Wall covering

Happyclad

Titulaire : Société Carrières Men Arvor
Le Pont
FR-44460 Avessac

Tél. : +33 2 40 79 24 79
Fax : +33 2 40 51 03 99
E-mail : info@menarvor.com
Internet : http://www.menarvor.com

Groupe Spécialisé n° 13

Procédés pour la mise en œuvre des revêtements

Publié le 25 février 2019

Commission chargée de formuler des Avis Techniques et Documents Techniques d'Application

(arrêté du 21 mars 2012)

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

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

© CSTB 2019

Le Groupe Spécialisé n° 13 « Procédés pour la mise en œuvre des revêtements » de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné le 06 décembre 2018, la demande de la Société CARRIERES MEN ARVOR relative au système de revêtement mural HAPPYCLAD. Il a été formulé sur ce procédé l'Avis Technique ci-après qui annule et remplace l'Avis Technique 13/18-1390_V1. Cet Avis a été formulé pour les utilisations en France Européenne et dans les DROM.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Le procédé HAPPYCLAD est un système de revêtement mural préfabriqué à base de pierres naturelles scellées dans un lit de mortier armé, destiné à être collé et fixé mécaniquement sur des supports muraux intérieurs et extérieurs sur une hauteur d'au plus 6 m.

Le système complet est constitué par :

- l'élément HAPPYCLAD comprenant deux attaches de retenue en acier inoxydable,
- la colle à carrelage,
- deux chevilles à frapper adaptées au support pour la fixation de l'élément dans le support.

- Les dimensions utiles des éléments sont :
  - 57 x 15,2 cm
  - 26 x 15,2 cm
  - 50 x 20 cm
  - 26 x 20 cm

1.2 Identification

Le logo de la Société CARRIERES MEN ARVOR figure au dos de chaque élément.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Le procédé HAPPYCLAD est utilisé pour la réalisation de revêtements de murs intérieurs ou extérieurs en travaux neufs.

La hauteur de mise en œuvre de HAPPYCLAD n'excède pas les 6 m.

HAPPYCLAD est proposé avec plusieurs finitions (cf. tableau 1).

Des dimensions inférieures à celles indiquées dans le tableau 1 peuvent être fabriquées sur demande et après vérification de leur faisabilité, notamment pour la réalisation des entourages de baies ou le traitement des angles de façade.

Le domaine d'emploi est détaillé à l'article 1 du Dossier Technique établi par le demandeur.

2.2 Appréciation sur le produit

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

Données environnementales

Le procédé ne dispose d'aucune Déclaration Environnementale (DE) et ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière. 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.

Prévention des accidents, maîtrise des accidents et maîtrise des risques lors de la mise en œuvre et de l'entretien

Le procédé dispose d'une Fiche de Données de Sécurité (FDS). L'objet de la FDS est d'informer l'utilisateur de ce 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).

Stabilité en zones sismiques

Le procédé HAPPYCLAD peut être mis en œuvre sur support en béton banché en zones et bâtiments suivant le tableau ci-dessous (selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs) :

Zones de sismicité	Classes de catégories d'importance des bâtiments			
	I	II	III	IV
1	X	X	X	X
2	X	X	X	X
3	X	X	X	X
4	X	X	X	X
X	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté.			

2.22 Aptitude à l'emploi

Sécurité feu

Le procédé HAPPYCLAD est mis en œuvre avec les mortiers colles cités au § 2.2 du Dossier Technique.

Le procédé bénéficie d'un classement conventionnel européen de réaction au feu A2-s1,d0 au sens de la norme NF EN 13501-1+A1 valable en pose collée sur tout substrat classé A1 ou A2-s1,d0 de masse volumique ≥ 1350 kg/m³ et d'épaisseur ≥ 6 mm.

Sécurité des usagers

La sécurité des usagers n'est pas mise en cause dans le procédé HAPPYCLAD, par les dispositions de collage associées à la mise en œuvre des attaches de retenue permettant de pallier les conséquences d'une éventuelle défaillance du collage.

Adhérence

Les conditions de mise en œuvre définies au Dossier Technique permettent d'obtenir une adhérence satisfaisante.

2.23 Durabilité

Une défaillance, toujours possible à long terme dans le plan de collage devrait rester néanmoins sans conséquence notable, dans la mesure où les attaches métalliques maintiendront les éléments HAPPYCLAD en place, permettant ainsi d'assurer la sécurité et la conservation pendant les périodes de remise en état.

La durabilité de l'ouvrage peut être appréciée comme équivalente à celle d'un carrelage collé en façade.

2.24 Fabrication et contrôle

Cet avis est formulé en prenant en compte les contrôles et modes de vérification de fabrication décrits dans le Dossier Technique Etabli par le Demandeur (DTED).

2.25 Mise en œuvre

La mise en œuvre est faite en pose collée et avec des attaches de retenue.

Ce procédé nécessite de respecter les tolérances de planéité du support et exige une mise en œuvre soignée, notamment dans le traitement des points singuliers.

2.3 Prescriptions Techniques

2.31 Conditions de mise en œuvre

Les dispositions des « Cahiers des clauses techniques » suivants :

- pour les murs intérieurs du NF DTU 52.2 P1-1-1 (P61.204-1-1-1),
- pour les murs extérieurs du NF DTU 52.2 P1-1-2 (P61-204-1-1-2),

complétées comme suit :

- la pose collée doit être réalisée en double encollage, à l'aide de l'un des mortiers colles classés C2-S1 Façade définit au § 2.2 du Dossier Technique,
- la fixation de chaque élément dans le support doit être réalisée à l'aide de chevilles adaptées au support,

2.32 Assistance technique

La Société CARRIERES MEN ARVOR est tenue d'apporter une assistance technique auprès des entreprises de pose qui lui en font la demande.

Cette assistance ne peut être assimilée ni à la conception de l'ouvrage ni à l'acceptation des supports, ni à un contrôle des règles de mise en œuvre.

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi accepté (cf. § 2.1), est appréciée favorablement.

Validité

A compter de la date de publication présente en première page et jusqu'au 30 juin 2024.

Pour le Groupe Spécialisé n° 13
Le Président

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Révision partielle suite à la demande du Groupe Spécialisé n° 13 de caractériser la performance au feu du procédé :

- Modification du § 2.22 de l'Avis.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 13

Dossier Technique
établi par le demandeur

A. Description

Le procédé HAPPYCLAD est un système de revêtement mural à base de pierres naturelles scellées dans un lit de mortier armé, destiné à être collé et fixé mécaniquement sur supports muraux intérieurs et extérieurs sur une hauteur d'au plus 6 m.

Le système complet est constitué par :

- l'élément HAPPYCLAD comprenant 2 attaches de retenue en acier inoxydable,
- la colle à carrelage,
- 2 chevilles à frapper adaptées au support pour la fixation de l'élément dans le support.

• Dimensions utiles des éléments :

- 57 x 15,2 cm
- 26 x 15,2 cm
- 50 x 20 cm
- 26 x 20 cm

1. Domaine d'emploi

Le procédé HAPPYCLAD est utilisé pour la réalisation de revêtements de murs intérieurs ou extérieurs en travaux neufs.

La hauteur de mise en œuvre de HAPPYCLAD n'excède pas les 6 m.

HAPPYCLAD est proposé avec plusieurs finitions (cf. tableau 1).

Des dimensions inférieures à celles indiquées dans le tableau 1 peuvent être fabriquées sur demande et après vérification de leur faisabilité, notamment pour la réalisation des entourages de baies ou le traitement des angles de façade.

1.1 Nature des supports

Pour les murs intérieurs, les supports admis sont extraits du NF DTU 52.2 P-1-1-1, cahier des clauses techniques types pour les murs intérieurs et définis dans le tableau 2 ci-dessous.

Tableau 2

Nature des supports
Murs en béton ou panneaux préfabriqués en béton : - en béton à parement courant - en béton à parement soigné
Enduits à base de ciment sur murs en béton ou murs et parois en maçonnerie : - enduits en mortier de ciment - enduits en mortier bâtard - enduits d'imperméabilisation conformes au NF DTU 26.1.

Pour les murs extérieurs, les supports admis sont ceux définis dans le NF DTU 52.2 P1-1-2 (indice de classement P61-204-1-1-2) « Pose collée des revêtements céramiques et assimilés – Pierres naturelles, Cahier des clauses techniques types pour les murs extérieurs.

1.2 Nature des locaux

En murs intérieurs, la pose est admise en locaux EB+ privatifs au plus (*e-cahier du CSTB* n° 3567), en dehors des zones d'emprises du bac à douche, de la baignoire et des points d'eau.

2. Matériaux

2.1 HAPPYCLAD (figure 1)

2.11 Définition de produit – principe de fabrication

Eléments de pierres naturelles scellées dans un mortier armé à base de ciment.

L'élément est constitué de :

- ciment CEM I 42,5 N
- sable siliceux 0/4
- pierres naturelles conforme à la norme NF B 10-601 (cf. tableau 3)
- treillis soudé en fil fin d'acier inoxydable
- attache de retenue en acier inoxydable prépercée (figure 2)

2.12 Caractéristiques

- Caractéristiques géométriques et masse des éléments (cf. tableau 1) (figures 3 à 6)
- Résistance à l'arrachement perpendiculaire de l'ancrage : ≥ 170 daN

2.2 Mortiers colles

Les mortiers colles utilisés (cf. tableau ci-dessous) pour coller les éléments HAPPYCLAD bénéficient d'un certificat QB en cours de validité.

Mortier colle	Société
PRB COL MONOFLEX HP	PRB
CERAMSTICK MORTIER COLLE FLEX HP	PRB
MEN ARVOR FLEX	CARRIERES MEN ARVOR

2.3 Chevilles à frapper

Les chevilles à frapper intervenant dans la fixation des éléments HAPPYCLAD sur le support sont de type N 5x30/5S inox de la Société FISCHER.

D'autres chevilles à frapper de géométrie et performances mécaniques supérieures ou égales peuvent être utilisées.

Les chevilles doivent être adaptées à la nature du support.

Tableau 1 – Désignations commerciales

Réf.	Nom commercial	Famille pétrologique	Couleur type	Carrières d'extraction	Description	Epaisseur (mm)	Poids élément (kg)
67225200	CALCAIRE AMBIA – N° 14	Calcaire	Beige	Fangshan district, 102400 Beijing, Province de Beijing	Elément en Z – 57x15,2 cm – finition sciée	20/40	± 8
67225240	CALCAIRE AMBIA – N° 14	Calcaire	Beige		Grand élément pour angle en Z – 57x58x15,2 cm - finition sciée	20/40	± 8
67225230	CALCAIRE AMBIA – N° 14	Calcaire	Beige		Petit élément pour angle en Z – 26x27x15,2 cm - finition sciée	20/40	± 4
67226310	CALCAIRE AMBIA – N° 14	Calcaire	Beige		Elément en Z – 56x20 cm – finition rustique	20/40	± 10
67226320	CALCAIRE AMBIA – N° 14	Calcaire	Beige		Petit élément pour angle en Z – 26x27x20 cm - finition rustique	20/40	± 5
67226100	GRANIT NARA – N° 55	Granit	Beige	Lincheng country, 054300 Xingtai, Province de Hebei	Elément en Z – 56x20 cm – finition rustique	20/40	± 10
67226110	GRANIT NARA – N° 55	Granit	Beige		Petit élément pour angle en Z – 26x27x20 cm - finition rustique	20/40	± 5
67226700	GNEISS PYRENEES – N° 49	Gneiss	Beige/brun mordoré	Neiqiu country 054200 Xingtai, Province de Hebei	Elément en Z – 56x20 cm – finition rustique	20/40	± 10
67226710	GNEISS PYRENEES – N° 49	Gneiss	Beige/brun mordoré		Petit élément pour angle en Z – 26x27x20 cm - finition rustique	20/40	± 5

Tableau 3 – Pierres naturelles : caractéristiques physico-mécaniques

	Normes	CALCAIRE AMBIA	GRANIT NARA	GNEISS PYRENEES
Masse volumique apparente	NF EN 1936	2700 kg/m³	2590 kg/m³	2820 kg/m³
Porosité ouverte	NF EN 1936	0,6 %	2 %	1,6 %
Résistance à la flexion sous charge centrée	NF EN 12372	20,9 MPa	9,1 MPa	20,1 MPa
Absorption d'eau par capillarité des éléments de maçonnerie	NF EN 772-11	3 g/(m².s^{0,5}) parallèle 3 g/(m².s^{0,5}) perpendiculaire	5 g/(m².s^{0,5}) parallèle 7 g/(m².s^{0,5}) perpendiculaire	3 g/(m².s^{0,5}) parallèle 4 g/(m².s^{0,5}) perpendiculaire
Résistance au gel	NF EN 12371	96 cycles	96 cycles	96 cycles
Résistance à la flexion sous charge centrée après 12 cycles de gel/dégel	NF EN 12371+ NF EN 12372	18,2 MPa	7,9 MPa	18,2 MPa

3. Fabrication et stockage

Les éléments en pierres naturelles sont fabriqués dans l'usine STONEFACTORY, située en Chine (province de Hebei).

Les contrôles sur les constituants sont :

- Sur les divers constituants :
  - sable : granulométrie et propreté (mensuelle)
  - ciment : certificat fournisseur (mensuel)
  - grillage inox : certificat fournisseur
  - pierres naturelles : contrôle qualité (couleur, homogénéité) et dimensionnel. Les pierres naturelles font l'objet de vérification selon la norme NF B 10-601 et aux fréquences définies de la norme, soit :
    - □ tous les 2 ans pour :
      - o la masse volumique,
      - o la porosité,
      - o la flexion.
    - □ tous les 10 ans pour :
      - o absorption d'eau par capillarité,
      - o résistance au gel
      - o flexion après 12 cycles de gel.
  - attaches de retenues : certificat fournisseur
- sur le mortier :
  - masse volumique : toutes les gâchées,
  - Etalement : toutes les gâchées.
- sur les produits finis :
  - résistance aux chocs : 1 fois par jour,
  - adhérence de la pierre : 5 pièces par lot réceptionné en France.

Les éléments sont stockés à l'usine de production en position verticale et dans des locaux couverts, dans l'attente de leur mise en caisses « export ».

Les caisses sont stockées dans les différents dépôts français de la Société MEN ARVOR dans des locaux couverts.

4. Mise en œuvre

4.1 Traitement préalable (figure 7)

Avant la mise en œuvre du procédé HAPPYCLAD, un support horizontal devra être réalisé avec un profilé en inox ou un calage provisoire lors de la pose du 1er rang HAPPYCLAD (calage retiré après prise du mortier colle).

Pour la pose en extérieur, un espace d'au moins 5 cm entre le terrain naturel et la face inférieure de la 1ère rangée d'élément devra être respecté.

4.2 Mise en œuvre du système HAPPYCLAD

4.21 Reconnaissance du support et préparation éventuelle

De façon générale, le support doit présenter les qualités requises par le DTU de mise en œuvre, le Cahier des Prescriptions Techniques (CPT) ou l'Avis Technique le concernant.

Les prescriptions à suivre pour la réception et la préparation éventuelle du support sont identiques à celles requises pour les revêtements muraux collés. Elles sont définies dans le NF DTU 52.2 « Pose collée des revêtements céramiques et assimilés – Pierres naturelles :

- Partie 1-1-1 : Cahier des clauses techniques types pour les murs intérieurs
- Partie 1-1-2 : Cahier des clauses techniques types pour les murs extérieurs

Des délais d'attente avant la pose des éléments HAPPYCLAD en fonction des supports sont à respecter. Ces délais sont les mêmes que ceux indiqués dans le NF DTU 52.2 ci-dessus.

4.22 Mise en œuvre de l'élément HAPPYCLAD

De façon générale, la pose de l'élément HAPPYCLAD s'effectue conformément aux dispositions mentionnées dans le NF DTU 52.2 (P61-204) « Pose collée des revêtements céramiques et assimilés – Pierres naturelles » :

- Partie 1-1-1 : Cahier des clauses techniques types pour les murs intérieurs
- Partie 1-1-2 : Cahier des clauses techniques types pour les murs extérieurs

- Mise en place d'un profilé en acier inox pour la pose du premier rang d'éléments HAPPYCLAD ou la mise en place d'un calage provisoire lors de la pose du premier rang d'éléments HAPPYCLAD (ce calage est ensuite enlevé, dès que la prise du mortier colle est réalisée).
- Pose des éléments HAPPYCLAD avec l'un des mortiers colles classés C2-S1 Façade, cités au § 2.2, en double encollage à l'aide d'une spatule U9.
- Réaliser le perçage du support au travers du trou des pattes de fixation.
- Mettre en place la cheville à frapper adaptée à la nature du support avec une vis à tête plate (figure 8).

Pour obtenir un aspect visuel satisfaisant, il faut veiller à poser les éléments HAPPYCLAD en pose à joints décalés.

4.23 Jointoiement

Ce procédé ne nécessite pas de réaliser des joints entre éléments.

Dans le cas où la réalisation de joints serait demandée, celle-ci se déroulera dans les conditions définies dans le NF DTU 52.2.

4.3 Traitement des points singuliers

4.31 Angles rentrants

L'ajustement en longueur des éléments HAPPYCLAD, dans le cas des angles rentrants, s'effectue à l'aide d'une scie à eau munie d'un disque diamanté, au fur et à mesure de l'avancement de la pose.

4.32 Angles sortants

Différents procédés peuvent être utilisés pour le traitement des angles sortants, selon qu'il y a ou non continuité du revêtement HAPPYCLAD sur les 2 parois formant ces angles.

Pour les cas « avec continuité » :

- On peut utiliser les éléments existants (grand élément pour angle en Z ou petit élément pour angle en Z) en les posant en harpage (figure 9 + photos).
- On peut également réaliser une coupe d'onglet sur une des extrémités des éléments HAPPYCLAD (figure 10).

Pour les cas « sans continuité » :

- Lorsque ce cas se produit (cas d'un pignon isolé par exemple) on doit utiliser un profilé d'angle adapté pour traiter l'angle sortant formé par les éléments HAPPYCLAD d'un côté et un autre type de revêtement de l'autre côté (figure 11).

4.33 Arêtes supérieures – dessus d'acrotère

Les arêtes supérieures (figure 12) doivent être protégées selon les cas, par une corniche, des bandeaux ou bavettes comportant un dispositif goutte d'eau et une pente suffisante pour l'évacuation de l'eau.

Le dessus d'acrotère doit lui aussi être protégé par une couvertine avec pente et dispositif formant goutte d'eau. On veillera particulièrement à laisser un vide ou un mastic de 5 mm d'épaisseur minimum entre l'arête supérieure du revêtement et le dessous de la couvertine d'acrotère (figures 12 et 13).

4.34 Entourage de baies

Le traitement des baies sera réalisé avec :

- soit un encadrement de baies,
- soit un appui de fenêtre avec goutte d'eau et une sous face de linteaux.

Le schéma de principe des 2 solutions est repris sur la figure 14.

4.35 Dernière rangée (figure 8)

Les éléments HAPPYCLAD formant la dernière rangée (rangée supérieure) peuvent être ajustés en hauteur. Leur mode de pose est le suivant :

- A l'aide d'un perforateur et d'un foret adapté (diamètre 6 mm), percer les éléments HAPPYCLAD
- Effectuer l'ajustement en hauteur des éléments à l'aide d'une scie à eau et d'un disque diamanté
- Positionner les éléments sur le support avec un double encollage à la spatule U9
- Se servir des trous déjà réalisés dans les éléments comme canon de perçage pour percer le support (perforateur et foret adaptés au support)
- Mettre en place des chevilles à frapper de diamètre 6 mm et de longueur adaptée à l'épaisseur de l'élément HAPPYCLAD et du support avec une vis inox à tête plate
- Les frapper à l'aide d'un marteau en veillant à ne pas endommager l'élément en pierre naturelle
- Une résine de la même couleur que la pierre naturelle de l'élément posé peut éventuellement être appliquée afin de cacher la tête de la vis inox. Vérifier au préalable la non tachabilité de la résine sur la pierre

4.4 Joint de fractionnement

Les joints verticaux du support tous les 10 m linéaires doivent être respectés.

Le joint de fractionnement est rempli, lors des travaux de finition, d'un mastic tel que défini dans le NF DTU 52.2 P1-2.

Un profilé métallique protégé contre la corrosion ou un profilé PVC à garniture compressible peut également être utilisé.

4.5 Réparation (figure 15)

En cas de nécessité de remplacer un élément HAPPYCLAD dans un ensemble, il convient de procéder avec soin de la manière suivante :

- Dégager complètement l'élément ainsi que les traces éventuelles de mortier colle restées sur le support
- Scier les attaches de retenue du nouvel élément
- A l'aide d'un perforateur et d'un foret adapté (diamètre 6 mm), percer ce nouvel élément (un ou plusieurs trous selon sa dimension)
- Le poser dans son emplacement à l'aide de l'un des mortiers colles définis au § 2.2 et en double encollage à l'aide d'une spatule U9
- Après mise en place, réaliser un (ou plusieurs) perçage dans le support à l'aide d'un perforateur et d'un foret adapté au support, en se servant des trous déjà réalisés dans l'élément comme canons de perçage
- Mettre en place une (ou plusieurs) cheville à frapper adaptée au support avec une vis inox à tête plate
- La (ou les) frapper à l'aide d'un marteau en veillant à ne pas endommager l'élément en pierre naturelle
- Une résine de la même couleur que la pierre naturelle de l'élément posé peut éventuellement être appliquée afin de cacher la tête de la vis en inox. Le poseur vérifiera au préalable que la résine utilisée ne tache pas la pierre naturelle.

4.6 Assistance technique

La Société CARRIERES MEN ARVOR assure la formation du personnel et/ou l'assistance au démarrage sur chantier, auprès des utilisateurs qui en font la demande afin de préciser les dispositions spécifiques de mise en œuvre du produit.

Cette assistance ne peut être assimilée ni à la conception de l'ouvrage ni à l'acceptation des supports, ni à un contrôle des règles de mise en œuvre.

B. Résultats expérimentaux

Des essais ont été réalisés au CSTB :

- Résistance mécanique de l'ancrage et de l'attache de sécurité : RE n° MRF 15-26051572 du 22 septembre 2014,
- Essai sismique : RE n° MRF 15-26051572 du 6 février 2015,
- Essais de durabilité après action de l'eau et du gel : RE n° R2EM/EM 15-000-1 du 13 janvier 2015,
- Détermination du facteur d'absorption : RE n° EMI 14-26051572 du 22 septembre 2014,
- Rapport de classement européen de réaction au feu n° RA18-0214 du 28 septembre 2018.

C. Références

C1. Données Environnementales et Sanitaires [1]

Le procédé HAPPYCLAD ne fait pas l'objet d'une Fiche de Déclaration Environnementale (DE). Il ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière. Les données issues des DE ont notamment pour objet de servir au calcul des impacts environnementaux des ouvrages dans lesquels les procédés visés sont susceptibles d'être intégrés.

C2. Autres références

Lancement du produit : avril 2014.

Importance des chantiers : environ 3000 m² en France.

[1] Non examiné par le Groupe Spécialisé dans le cadre de cet Avis.

Figures du Dossier Technique

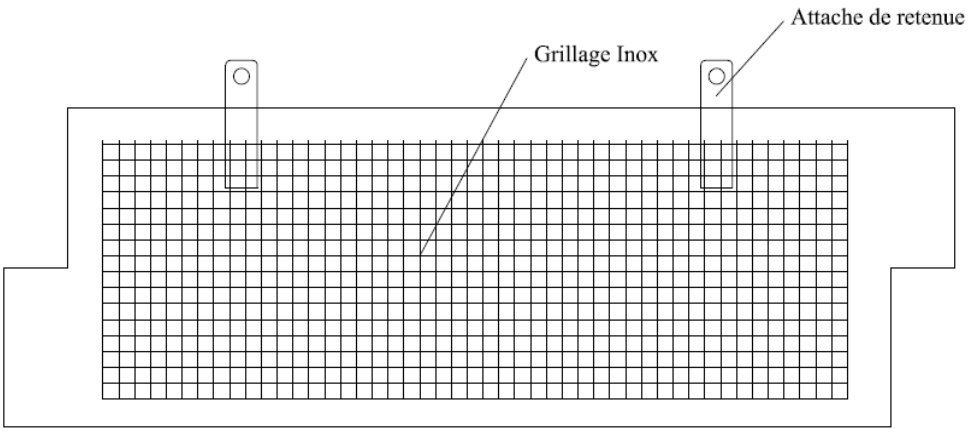

Figure 1 – HAPPYCLAD

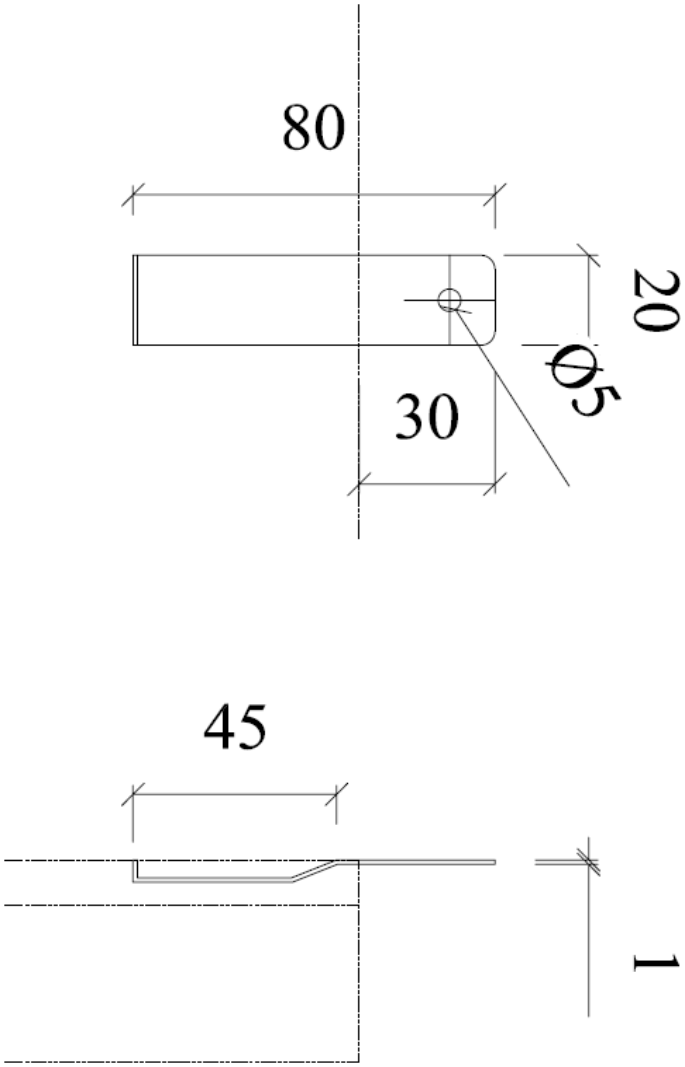

Figure 2 – Attache de retenue en inox

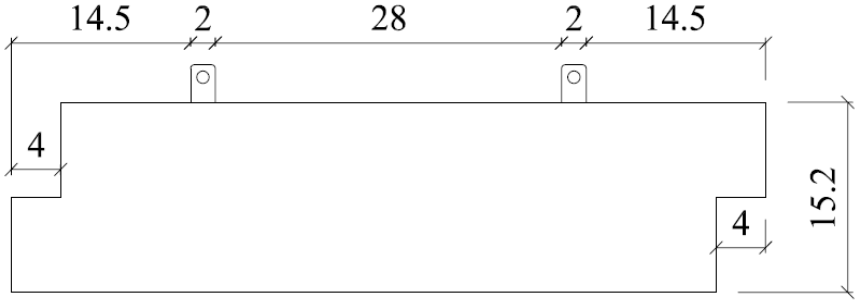

Figure 3 – HAPPYCLAD 57 x 15,2 cm

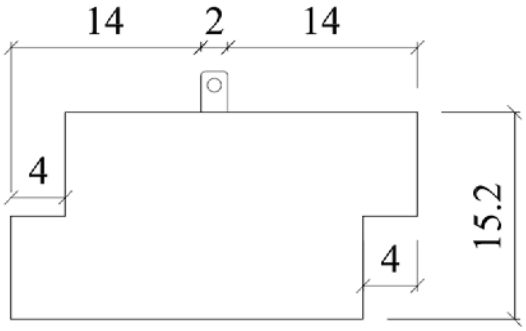

Figure 4 – HAPPYCLAD 26 x 15,2 cm

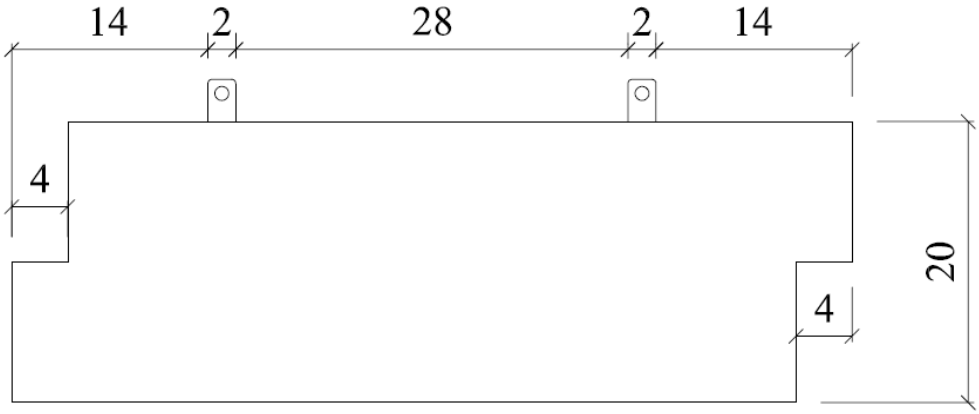

Figure 5 – HAPPYCLAD 56 x 20 cm

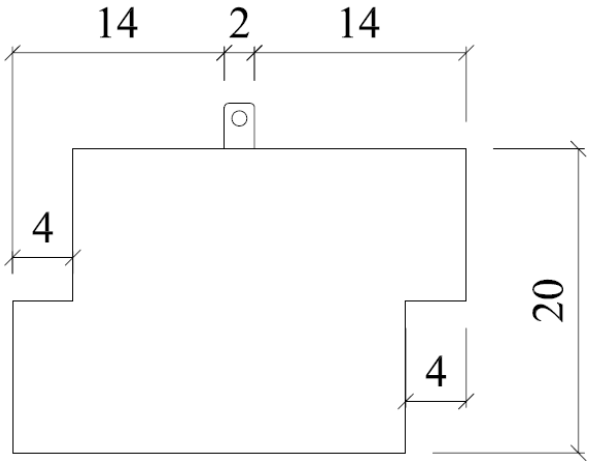

Figure 6 – HAPPYCLAD 26 x 20 cm

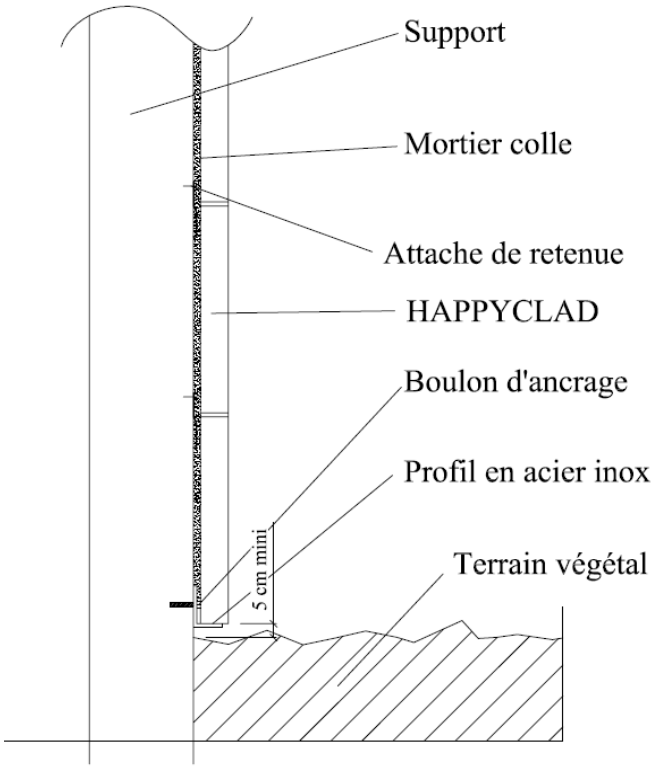

Figure 7 – Détail pour la 1ère rangée de HAPPYCLAD sur terrain végétal

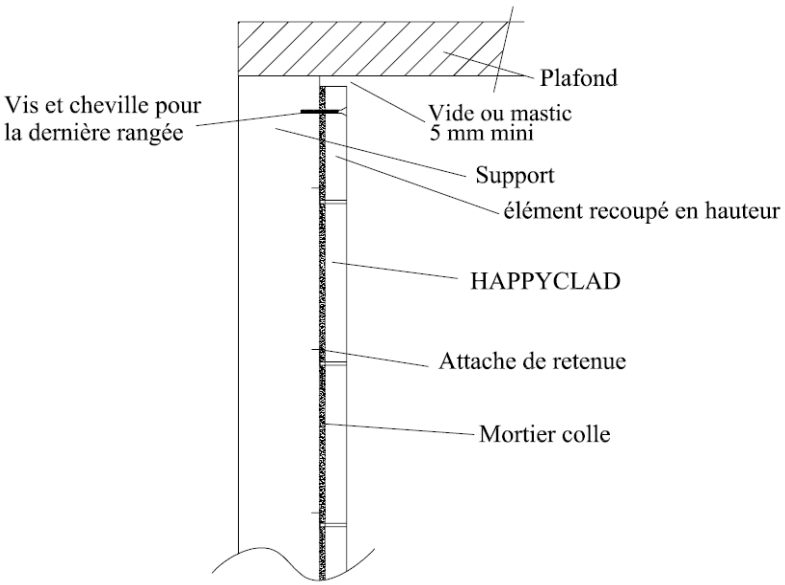

Figure 8 – Mise en œuvre de HAPPYCLAD en murs intérieurs (hauteur inférieure ou égale à 2,50 m)

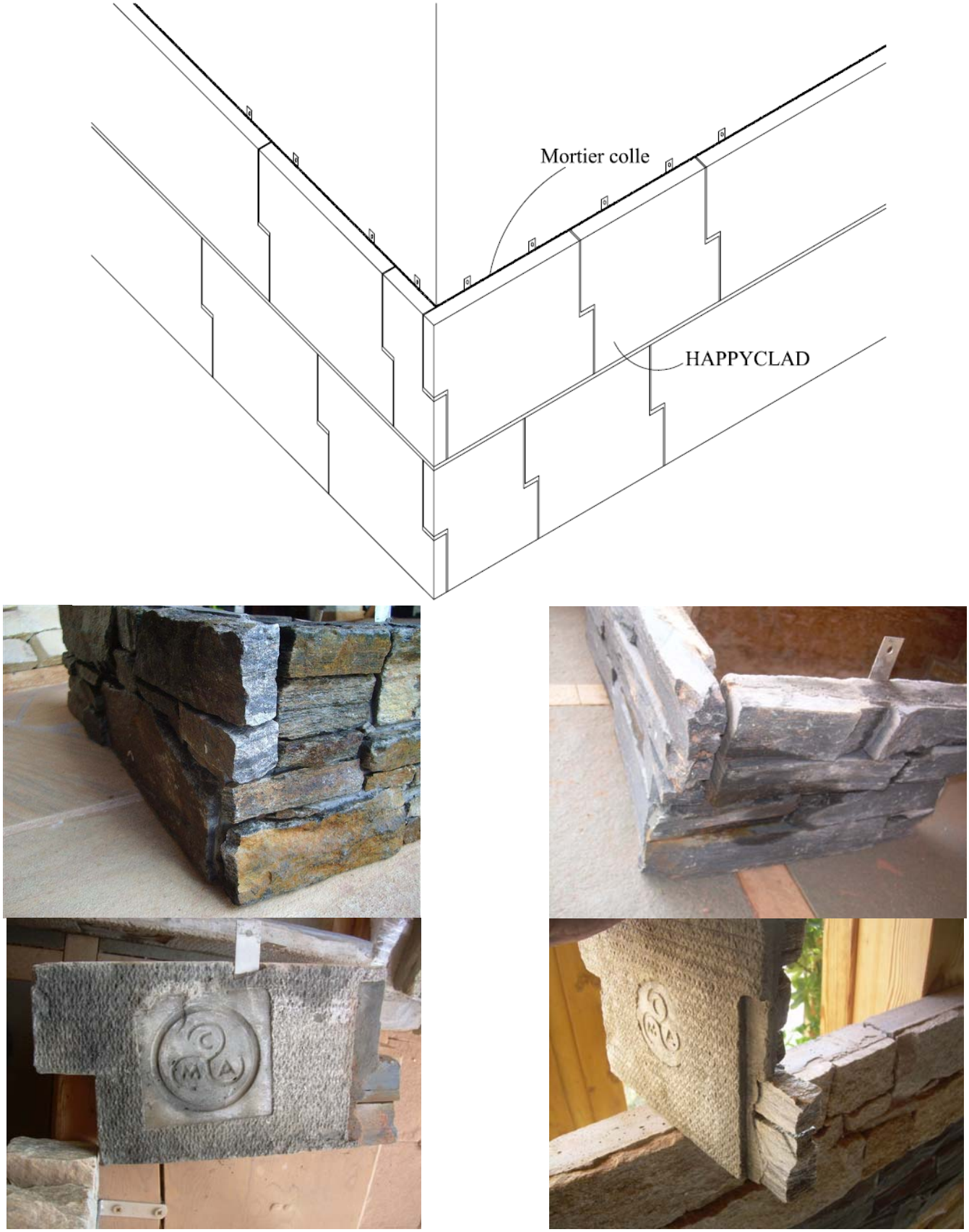

Figure 9 – Angle sortant avec continuité de HAPPPYCLAD : utilisation de petits éléments et de grands éléments pour angle

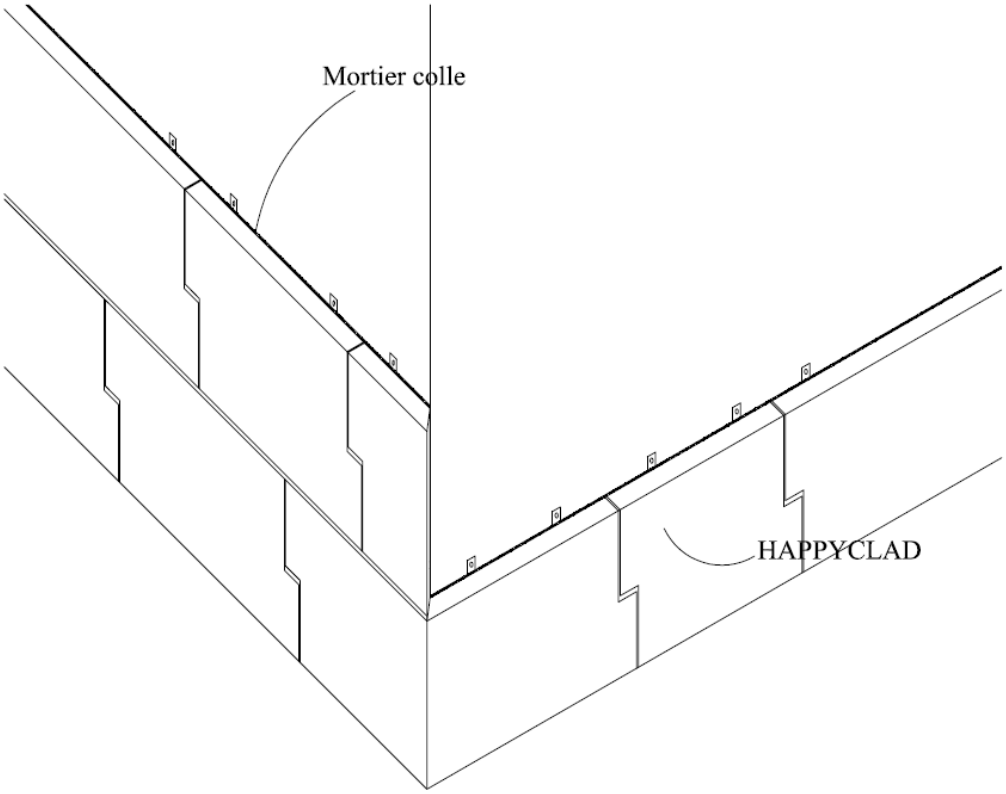

Figure 10 – Angle sortant avec continuité de HAPPYCLAD : assemblage par coupe d'onglets

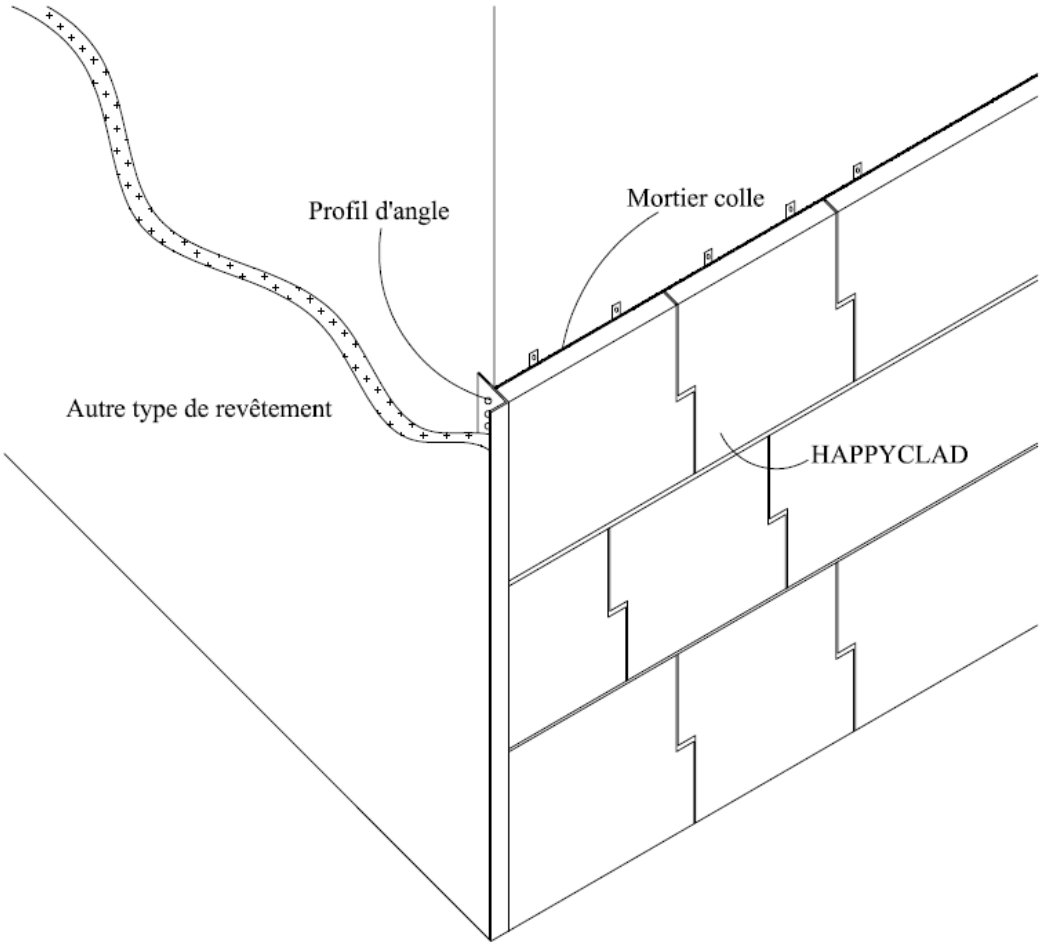

Figure 11 – Angle sortant sans continuité de HAPPYCLAD : utilisation d'un profil d'angle

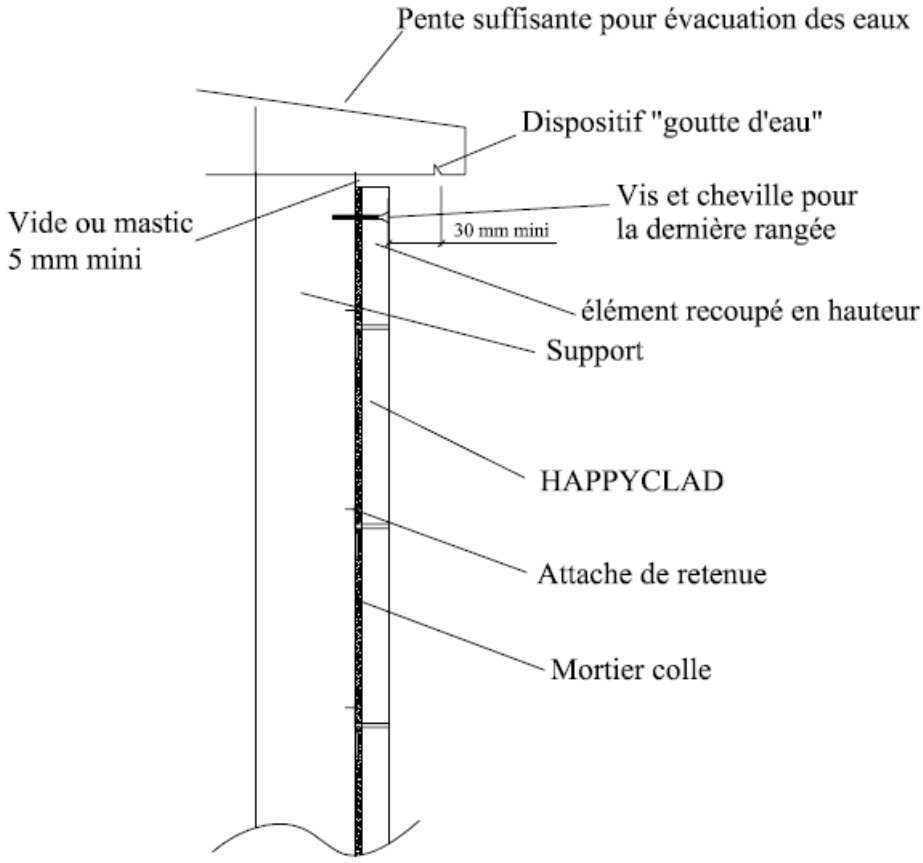

Figure 12 – Mise en œuvre de HAPPYCLAD en murs extérieurs : détail sur arêtes supérieures

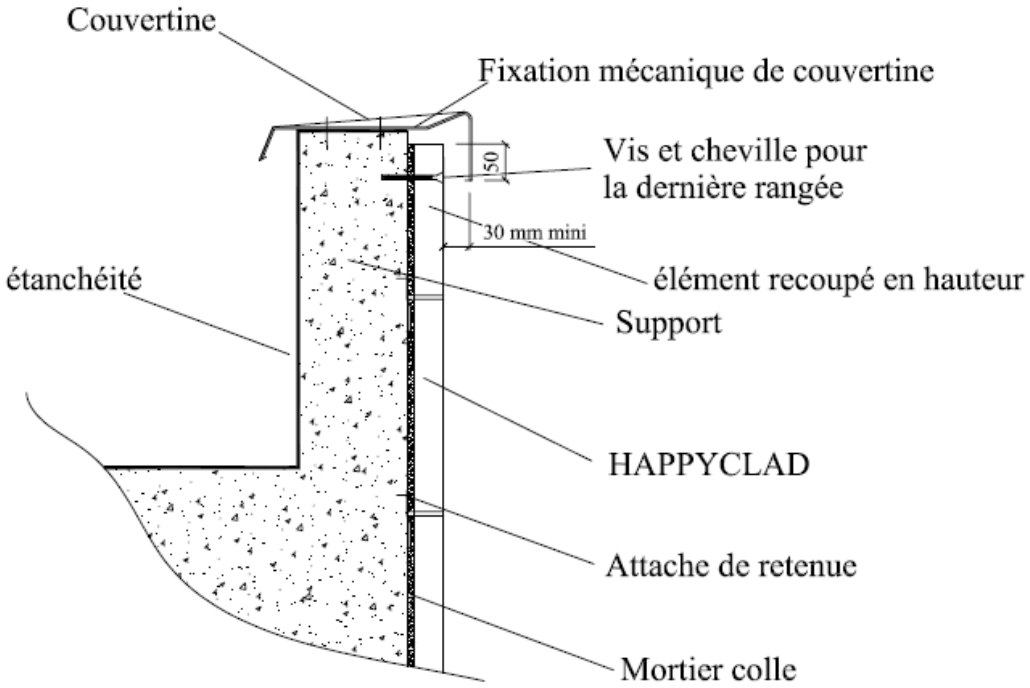

Figure 13 – Mise en œuvre de HAPPYCLAD en murs extérieurs : détail sur acrotères

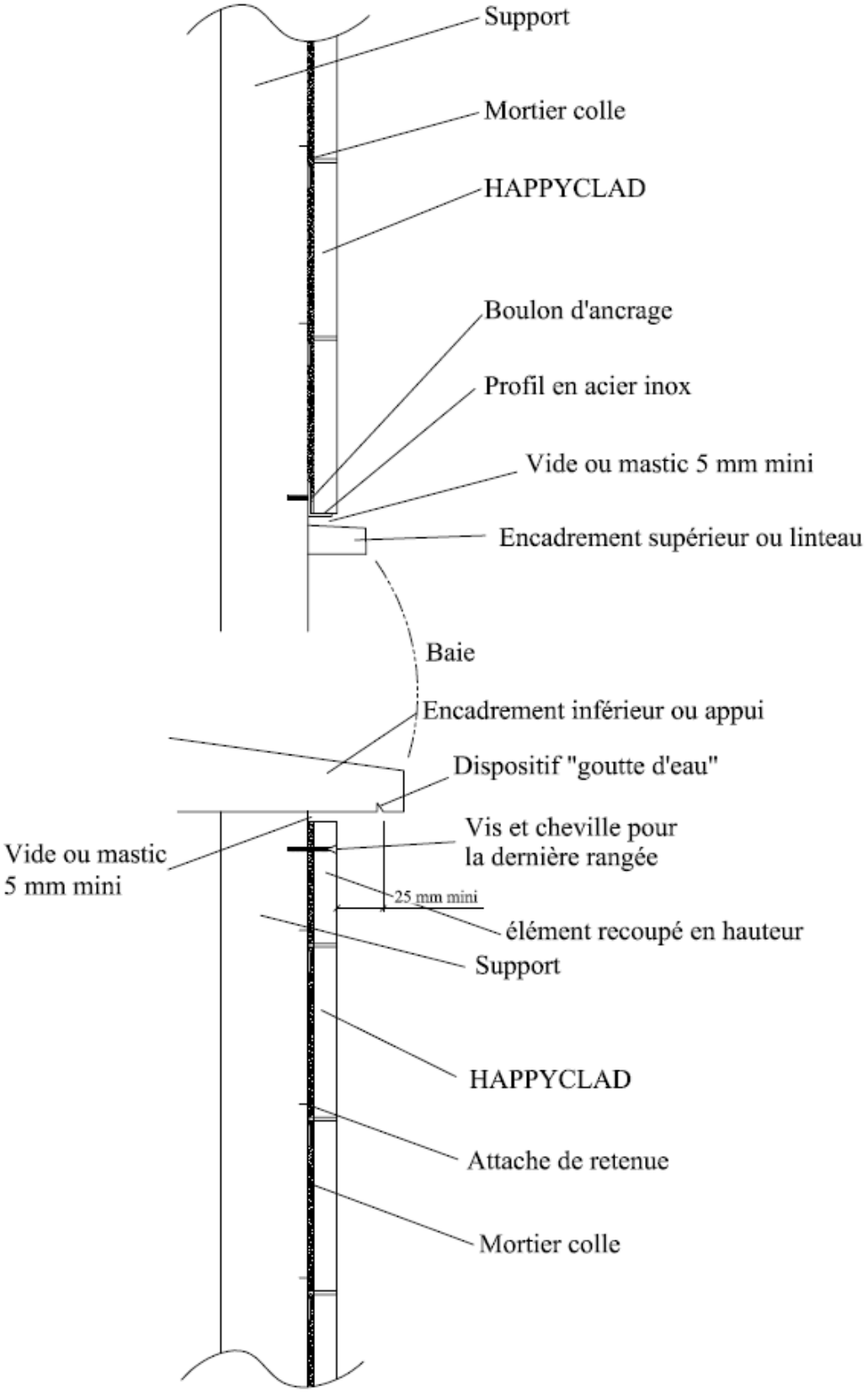

Figure 14 – Section de principe sur entourage de baies

Figure 15 - Réparation