

SOMMAIRE

PARTIE 1 : PRÉVENTION DES SALISSURES	9	9. Fiches de déclaration environnementale et sanitaire (FDES).....	47
Chapitre 1 : Domaine d'application.....	11	10. L'artisan responsable.....	48
Chapitre 2 : Origines des salissures.....	13	Chapitre 3 : Façades et salissures	49
1. Les micro-organismes.....	13	1. Types de façade.....	49
2. La pollution atmosphérique.....	14	2. Origine et nature des salissures.....	50
Chapitre 3 : Propagation des salissures	15	3. Gestion du ruissellement sur une façade.....	51
1. Le ruissellement.....	15	4. Hydrofugation.....	51
2. Le rejaillissement.....	16	5. Mousses et micro-organismes.....	52
3. Le rôle majeur de l'eau.....	16	6. Graffitis.....	53
Chapitre 4 : Facteurs intervenants	17	7. Plomb.....	54
1. L'environnement.....	17	8. Maintenance.....	55
2. L'orientation.....	17	Chapitre 4 : Nettoyage ou décapage : la mise en œuvre d'un projet complexe	57
3. La conception du bâtiment.....	18	1. Nettoyage.....	57
Chapitre 5 : Traitement des points singuliers	19	2. Décapage.....	57
1. Les parties courantes.....	19	Chapitre 5 : Techniques de nettoyage et produits	61
2. Les soubassements et pieds de façade.....	19	1. Nettoyage écologique.....	62
3. Les éléments en saillie.....	20	2. Nettoyage à base d'eau.....	64
4. Les baies.....	23	3. Nettoyage par abrasion.....	66
5. Les couvertures.....	25	4. Biominéralisation.....	70
6. Les toitures-terrasses.....	26	5. Procédés mécaniques.....	70
7. L'évacuation des eaux pluviales.....	27	6. Points vulnérables : prévention de l'altération des matériaux.....	71
8. L'association de différents revêtements.....	29	Chapitre 6 : Techniques de décapage et produits	73
9. Les autres points singuliers.....	31	1. Décapage chimique.....	73
Chapitre 6 : Mise en œuvre et entretien	33	2. Décapage chimique et environnement.....	76
1. L'installation des protections.....	33	3. Décapage thermique.....	76
2. L'entretien du bâtiment.....	33	4. Décapage sous pression.....	76
3. Le traitement des matériaux.....	33	5. Chiffons et éponges.....	77
PARTIE 2 : NETTOYAGE ET DÉCAPAGE DES MATÉRIAUX DE FAÇADE	35	Chapitre 7 : Matériaux	79
Chapitre 1 : Introduction.....	37	1. Pierre.....	79
Chapitre 2 : Nettoyage, décapage : un projet global.....	39	2. Stuc.....	85
1. Définitions.....	40	3. Brique.....	85
2. Principes.....	40	4. Brique silico-calcaire.....	86
3. Choix et fonctions des intervenants.....	40	5. Béton.....	87
4. Autorisations administratives.....	41	6. Carrelage, céramique, mosaïque.....	88
5. Une nouvelle sensibilité.....	43	7. Enduit de façade.....	89
6. L'obligation de résultat.....	43	8. Bois.....	90
7. Prévention des risques professionnels.....	44	9. Fer, fonte, acier.....	91
8. Gestion des déchets.....	45		

10. Aluminium.....	93	Chapitre 4 : Les revêtements de façade.....	129
11. Cuivre.....	95	1. Famille de revêtements.....	129
12. Verre.....	96	2. Les revêtements décoratifs (D).....	129
13. PMMA (Altuglas®, Plexiglas®, Perspex®, Setacryl®, polycarbonate transparent).....	97	3. Les revêtements d'imperméabilité de façade à base de polymères (I).....	131
14. Menuiseries PVC.....	98	4. Classement des revêtements EVWA	132
15. EFTE.....	99	Chapitre 5 : Le diagnostic et le choix des solutions.....	133
Chapitre 8 : ITE et systèmes rapportés.....	101	1. Les défauts esthétiques et leur correction.....	134
1. Système ITE (isolation thermique extérieure).....	101	2. Les désordres techniques et leur correction	135
2. ETICS.....	101	Chapitre 6 : Travaux de mise en œuvre des revêtements décoratifs.....	139
3. Stores bannes (toile).....	102	1. Les conditions d'exécution.....	139
Chapitre 9 : Nettoyage des taches les plus courantes.....	103	2. Les travaux préparatoires	139
1. Généralités.....	103	3. Les travaux d'apprêt.....	140
2. Graffitis.....	103	4. Les travaux de finition.....	140
3. Autres taches	104	Chapitre 7 : Mise en œuvre des revêtements d'imperméabilité à base de polymères.....	143
Annexe 1 : Sigles.....	107	1. Les conditions d'exécution.....	143
Annexe 2 : Des laboratoires au chevet de la façade.....	109	2. L'étude préalable	143
PARTIE 3 : RAVALEMENT.....	111	3. Les travaux préparatoires	145
Chapitre 1 : Définition du ravalement.....	113	4. Les travaux d'impression.....	147
1. Le ravalement.....	113	5. Les travaux de finition.....	147
2. Les nouvelles contraintes du projet de ravalement..	114	6. Le traitement des points singuliers.....	148
3. Isolation thermique obligatoire	114	7. Cas particulier des façades en plâtre.....	149
4. Isolation thermique par l'extérieur : où se renseigner ?	114	8. Critères généraux de choix des matériaux (CGM) ..	150
Chapitre 2 : Conditions administratives d'exécution.....	115	9. Produits accessoires	150
1. Le ravalement : une obligation légale.....	115	10. La vérification des travaux	150
2. À qui incombe le ravalement ?.....	115	Chapitre 8 : Travaux d'entretien et de rénovation des ETICS.....	151
3. Ravalement et règlement d'urbanisme.....	116	1. Entretien ou rénovation.....	151
4. Procédure administrative.....	118	2. La reconnaissance préalable.....	151
5. Autres obligations.....	121	3. Le choix des revêtements.....	155
6. Ravalement et propriété.....	123	4. Rénovation lourde	156
Chapitre 3 : Les principaux matériaux de façade.....	125	5. Exécution des travaux et traitement des points singuliers.....	156
1. Le béton armé.....	125	Chapitre 9 : Les garanties de travaux.....	159
2. Les maçonneries revêtues.....	125	1. La garantie de parfait achèvement.....	159
3. Les éléments scellés ou collés.....	125	2. La garantie décennale pour les revêtements d'imperméabilité de façade.....	159
4. Les briques de parement pleines et les briques silico-calcaires	126	3. Les garanties contractuelles.....	160
5. La pierre	126	Chapitre 10 : Hygiène et sécurité.....	161
6. Les subjectiles revêtus.....	126	1. Les règles d'hygiène et de sécurité.....	161
7. Les systèmes d'isolation thermique par l'extérieur (entretien ou rénovation).....	126	2. Cas particuliers de l'amiante et du plomb.....	162
		3. L'étiquetage des produits.....	162
		4. La gestion des déchets.....	162

PARTIE 4 : ENDUITS DE FAÇADE	165	RÉGLEMENTATION, NORMES ET	
Chapitre 1 : Domaine d'application	167	AUTRES DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE	203
Chapitre 2 : Les enduits extérieurs	169	Chapitre 1 : Prévention des salissures	205
1. Nature.....	169	1. Textes législatifs et réglementaires.....	205
2. Composition.....	170	2. DTU – Normes de mise en œuvre.....	205
Chapitre 3 : Caractéristiques des enduits	173	3. DTU – Règles de calcul.....	205
1. Masse volumique.....	173	4. Autres documents de référence.....	205
2. Résistance mécanique.....	173	Chapitre 2 : Nettoyage et décapage	
3. Adhérence au support.....	173	des matériaux de façade	207
4. Absorption d'eau par capillarité.....	173	1. Textes législatifs et réglementaires.....	207
5. Perméabilité à la vapeur d'eau.....	174	2. DTU – Normes de mise en œuvre.....	207
6. Rétention d'eau.....	174	3. Autres documents de référence.....	208
7. Impact environnemental.....	174	Chapitre 3 : Ravalement	209
Chapitre 4 : Supports	175	1. Textes législatifs et réglementaires.....	209
1. Nature.....	175	2. DTU – Normes de mise en œuvre.....	210
2. État et préparation.....	176	3. Normes produits.....	210
3. Compatibilité entre enduit et support.....	178	4. Autres documents de référence.....	211
Chapitre 5 : Mise en œuvre des enduits	179	Chapitre 4 : Les enduits de façades	213
1. Préparation du mortier.....	179	1. DTU – Normes de mise en œuvre.....	213
2. Application.....	179	2. Normes produits.....	213
3. Épaisseurs.....	180	3. Normes d'essai.....	214
4. Aspects de finition.....	181	4. Autres documents de référence.....	214
5. Prescriptions générales.....	183	GLOSSAIRE	215
Chapitre 6 : Enduits sur supports neufs	187		
1. Les enduits multicouches appliqués manuellement.....	187		
2. Les enduits multicouches projetés mécaniquement.....	190		
3. Les enduits monocouches.....	191		
4. Les enduits en soubassement.....	193		
5. Les enduits sur lattis métallique.....	194		
Chapitre 7 : Enduits sur supports anciens	195		
1. Les enduits exclusivement à la chaux aérienne.....	195		
2. Les enduits exclusivement à la chaux hydraulique.....	196		
3. Les enduits bâtards.....	196		
4. Les enduits aux mortiers de plâtre et chaux aérienne.....	197		
5. Les enduits à pierres vues.....	198		
6. Les enduits sur isolant.....	199		
Annexe 1 : Abréviations	201		

4.3. Cas particulier des baies sans appui débordant

De nombreuses constructions récentes disposent d'appuis de baie qui ne sont pas débordants.

La solution est d'utiliser une bavette avec goutte d'eau en sous-face et munie de rejets latéraux.

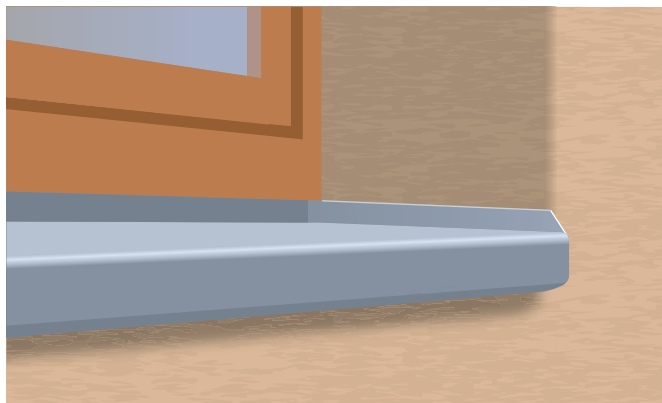


Figure 19 : Exemple de solution pour les baies rectangulaires

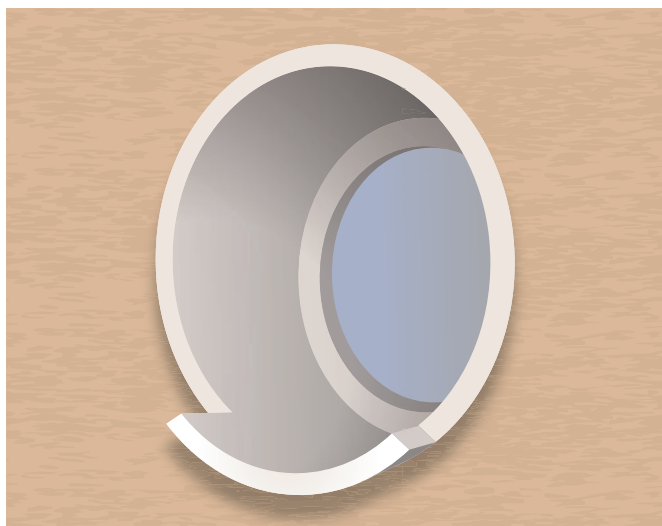


Figure 20 : Exemple de solution pour les baies circulaires

La bavette doit être correctement fixée et étanchée au dormant, afin d'éviter que l'eau ne passe derrière l'appui pour venir ruisseler sur l'allège.

La goutte d'eau doit se trouver suffisamment loin de la façade enduite (à 3 cm usuellement). Elle doit être adaptée aux conditions de précipitation de la région considérée.

ATTENTION

Lorsque les appuis de baie présentent des défauts de conception, l'eau s'écoule aux extrémités de l'appui et provoque alors l'apparition de « moustaches ».

Ce phénomène se manifeste :

lorsqu'un appui de baie débordant ne comporte ni relevés ni oreilles ou lorsque la longueur des oreilles est insuffisante ;

lorsqu'un appui de baie sans débord est équipé d'une bavette ne comportant pas de rejets latéraux

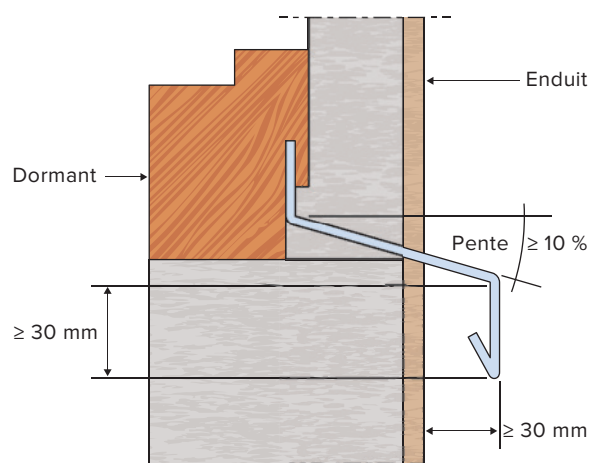
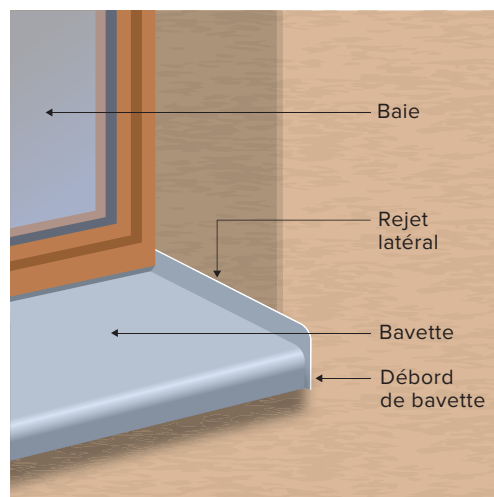


Figure 21 : Bavette avec rejets latéraux

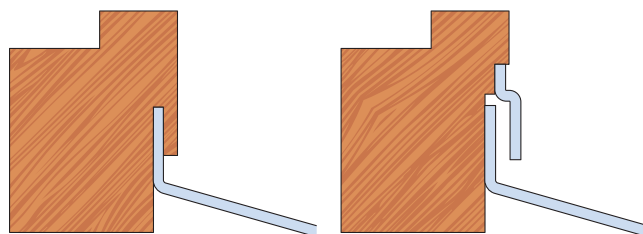


Figure 22 : Raccordement de la bavette au dormant



Figure 23 : Moustaches aux extrémités d'un appui

1. Nettoyage écologique

1.1. Nettoyants chimiques bio

Le secteur du nettoyage chimique est en pleine évolution. L'arrivée de produits pratiquement neutres, efficaces et biologiques, a modifié le regard porté sur la mise en œuvre de ce type de nettoyage.

Les nettoyants chimiques bio constituent sans conteste la nouvelle réponse efficace, rapide et propre au nettoyage de façade. Bien formulés et correctement appliqués, ils sont susceptibles d'apporter une alternative « douce » aux techniques de nettoyage par action de poudres abrasives ou par action de l'eau qui peut être employée sous trop forte pression, surtout sur certains supports particulièrement fragiles tels que les pierres tendres, les modénatures très abîmées, les bétons précieux, etc. Le nettoyage chimique calculé de façon précise peut avoir des vertus curatives sur des pathologies chroniques du matériau.

L'avenir du nettoyage chimique est dans ces produits qui constituent la vraie alternative aux systèmes mécaniques et/ou chimiques traditionnels.

OBSERVATION

Un procédé moins agressif pour des résultats plus discrets. Moins un procédé est agressif, moins il promet de résultats spectaculaires. La réponse proposée par les produits « neutres » tient dans un équilibre entre le respect du matériau dans son intégrité et un nettoyage mesuré du parement.

■ Produits

Un produit nettoyant bio conforme est un produit ne nécessitant pas de neutralisation, sans solvant, sans base forte ni acide fort, définis par un pH autour de 7 (neutre), biodégradable, non nocif et non toxique. L'action lente mais non agressive de ces produits permet de dissoudre les encrassements sans attaquer les éléments constitutifs du matériau en œuvre, comme le carbonate de calcium contenu dans la pierre et sans y laisser des matières actives susceptibles de se réactiver sporadiquement en fonction de l'humidité ambiante.

Aucune neutralisation n'est nécessaire au cours de leur application. Ils sont sans effets sur l'environnement et n'attaquent pas les autres matériaux en contact avec eux (verre, aluminium, PVC, peintures, végétations, canalisations d'eaux usées, etc.).

Une attention particulière doit être portée sur leurs qualités toxicologiques et écotoxicologiques et sur leur compatibilité lorsque plusieurs formules sont à appliquer de façon successive pour l'obtention du résultat.

Ils se présentent sous forme de gels applicables au rouleau ou au pulvérisateur, agissent en quelques heures et une faible pression d'eau suffit pour les éliminer.

Les eaux de rinçage peuvent être directement rejetées à l'égout.

Ils sont particulièrement efficaces sur des encrassements légers liés à la pollution.

OBSERVATION

Engagement du fabricant. Il est important que le formulateur ou le fabricant du produit soit impliqué du début à la fin de l'opération et assure les missions suivantes : analyse du parement, préconisation, essais, formation du personnel sur le chantier à la méthodologie d'application, contrôle de la bonne application, prélèvements et analyses en fin de chantier, assistance et suivi après livraison.



Figure 3 : Nettoyant chimique bio : une alternative douce de nettoyage



Figure 4 : Le produit s'applique au pinceau



Figure 5 : Ce type de nettoyage est particulièrement adapté aux surfaces fragiles comme la mosaïque

Le tableau 1 du NF DTU 42.1 résume ces conditions :

Tableau 6 : Conditions d'application d'un revêtement sur un ancien revêtement

Ancien revêtement	Revêtement à appliquer			
	I1	I2	I3	I4
Épaisseur < 300 µm	✓	✓	✓	✓
Épaisseur > 300 µm	✓	✗	✗	✗
✓ On ne décape pas, si ÉTUDE PRÉALABLE positive ✗ DÉCAPAGE OBLIGATOIRE				

ATTENTION

L'application d'un revêtement d'imperméabilité de classe I1 sur un ancien revêtement d'imperméabilité, même d'une classe supérieure, n'apporte que la fonction I1.

2.2. Modalités d'exécution de l'étude préalable

L'étude préalable doit avoir été exécutée au moment de l'appel d'offre de façon à ce que les entreprises consultées sachent si elles doivent chiffrer ou non le décapage du revêtement existant.

L'étude préalable comporte la mesure d'épaisseur du revêtement existant (pour apprécier si elle est supérieure ou inférieure à 300 micromètres) et différents essais :

■ Aspect

À l'examen visuel, le revêtement doit être en bon état, ni cloqué, ni écaillé...

■ Adhérence

L'appréciation de l'adhérence résiduelle du revêtement existant s'effectue par essai de quadrillage selon la norme NF EN ISO 2409 (Indice de classement T30-038).

L'essai est réalisé sur chaque façade de chaque bâtiment, et sur la partie haute de la façade la plus exposée.

À l'aide d'un outil tranchant, on réalise quatre incisions parallèles dans un sens, et quatre identiques dans le sens perpendiculaire ; la maille est de 2 mm pour les films minces (moins de 300 micromètres d'épaisseur) et de 5 mm pour les films semi-épais ou épais.

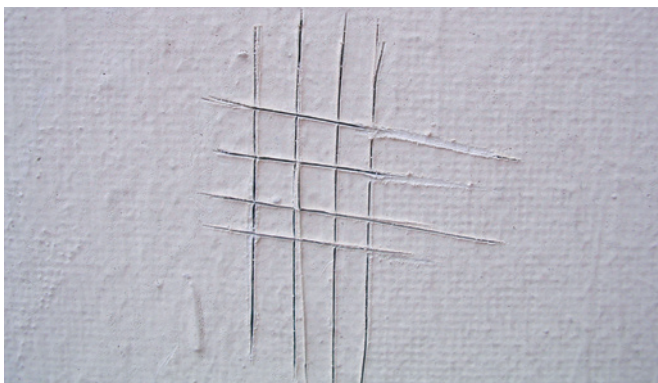


Figure 2 : Quadrillage résultat positif



Figure 3 : Quadrillage résultat négatif

Le résultat s'apprécie par comparaison avec le tableau A1 de l'annexe A du NF DTU 42.1, P1-1.

Tableau 7 : Appréciation de l'adhérence résiduelle du revêtement

Classification	Description (selon le mode de décollement : aux intersections, en bandes ou en carrés complets et selon le pourcentage de surface décollée)	Aspect (exemple pour six incisions dans chaque sens)
0	Les bords des incisions sont parfaitement lisses : aucun des carrés du quadrillage ne s'est détaché	
1	Détachement de petites écailles du revêtement aux intersections des incisions, qui affecte environ 5 % de la partie quadrillée	
2	Le revêtement s'est détaché le long des bords ou aux intersections des incisions, et représente nettement plus de 5 % jusqu'à environ 15 % de la partie quadrillée	
3	Le revêtement s'est détaché le long des bords des incisions en partie ou en totalité en larges bandes ou s'est détaché en partie ou en totalité en divers endroits des quadrillages. La surface détachée représente nettement plus de 15 % jusqu'à environ 35 % de la partie quadrillée	
4	Le revêtement s'est détaché le long des incisions en larges bandes ou quelques carrés se sont détachés en partie ou en totalité. La surface détachée représente nettement plus de 35 % jusqu'à environ 65 % de la partie quadrillée	
5	Tous les degrés d'écaillage qui ne peuvent pas être classés selon la classification 4	

Le résultat est jugé « bon » pour les classes 0, 1 et 2 du tableau.

■ Sensibilité à l'eau du revêtement existant

L'essai est réalisé une seule fois par type de revêtement, sur la façade la plus exposée de chaque bâtiment.

OBSERVATION

La préparation des coffres de volet roulant (encollage, pose d'armature, renforts de joint) doit être effectuée préalablement à l'enduisage par le poseur de coffres, en conformité à l'Avis Technique, au Document Technique d'Application ou équivalent.

ATTENTION

La présence d'armature ne permet pas d'exclure les risques de fissuration liés aux mouvements propres du support.

Si un élément est en saillie par rapport à la maçonnerie, des joints calfeutrés par un mastic plastique doivent être prévus si la façade est exposée au vent et au ruissellement des eaux de pluie.

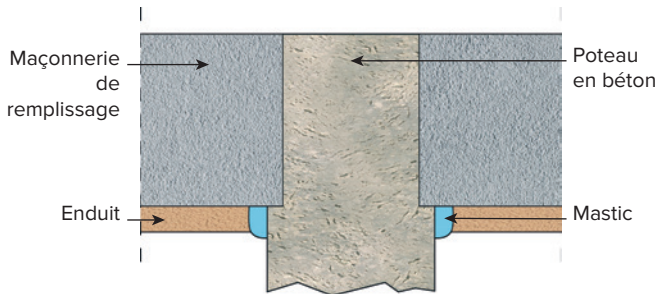


Figure 15 : Coupe horizontale

■ Joints

Joints de structure

Ils doivent traverser totalement l'épaisseur de l'enduit et doivent être obturés :

- soit par un mastic élastomère,
- soit par un profilé doté d'une partie centrale déformable.

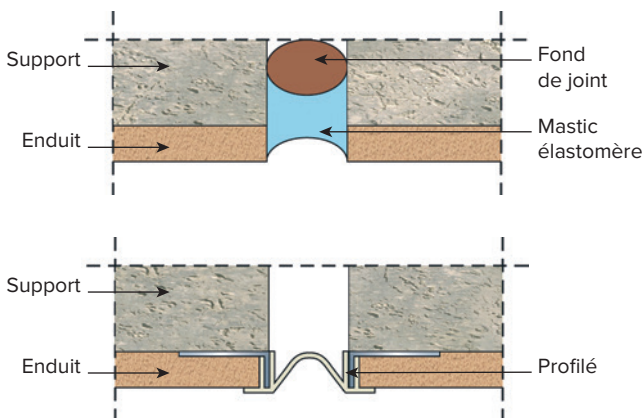


Figure 16 : Traitement des joints de structure (coupes horizontales)

Joints esthétiques

Ils sont principalement destinés à créer un effet décoratif (modénatures d'enduit en creux), à l'horizontale ou à la verticale, par exemple pour souligner des changements de couleurs ou de textures.

Ils se limitent à la couche de finition d'enduits multicouches ou à la surface des enduits monocouches.

L'épaisseur en fond de joint doit rester :

- ≥ 10 mm pour assurer l'imperméabilisation d'un enduit monocouche,
- ≥ 12 mm pour un corps d'enduit.

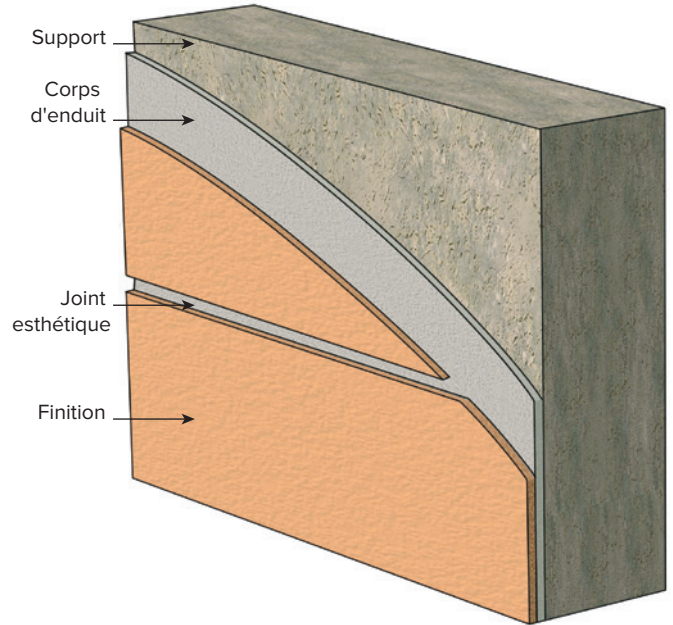


Figure 17 : Joint esthétique horizontal (enduit multicouche)



Figure 18 : Exemple de joint esthétique horizontal et vertical (enduit monocouche)