

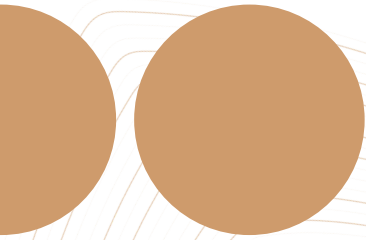
FABRIQUER LA VILLE **BAS CARBONE**
AVEC **CYCLE TERRE**

vol. **01**
MAI 2021

GUIDE DE **CONCEPTION** ET DE **CONSTRUCTION**

CAHIER 3
Les Enduits

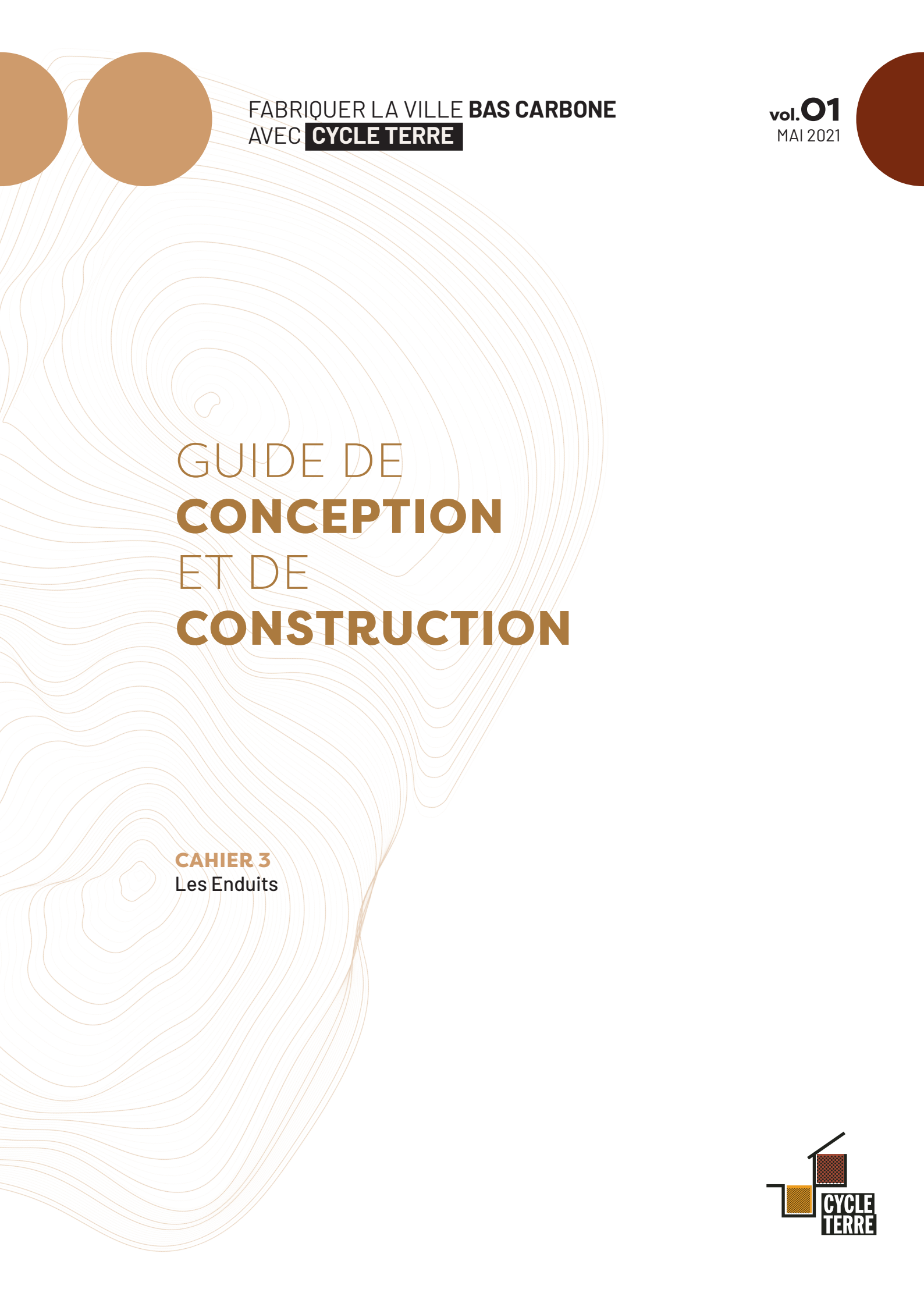




FABRIQUER LA VILLE **BAS CARBONE**
AVEC **CYCLE TERRE**

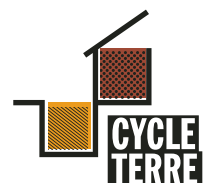


vol. **01**
MAI 2021



GUIDE DE **CONCEPTION** ET DE **CONSTRUCTION**

CAHIER 3
Les Enduits



SOMMAIRE **CAHIER 3**

I/ ENDUITS · MATIÈRES ET MATÉRIAUX

Composition

Conditionnement

Caractéristiques

II/ ENDUITS · SOLUTIONS DE PAROIS

Enduits monocouches

- Enduit sur béton banché
- Enduit sur plaques
- Enduit sur maçonnerie
- Enduit sur mur en terre monolithique

Enduits multicouches

- Enduit sur mur non plan
- Enduit sur BOTTES DE PAILLE
- Enduit coupe feu
- Enduit sur mur chauffant
- Enduit sur panneaux de terre
- Enduit sur panneaux de bois
- Enduit sur ossature bois

7

8

8

9

13

14

14

14

15

15

17

17

17

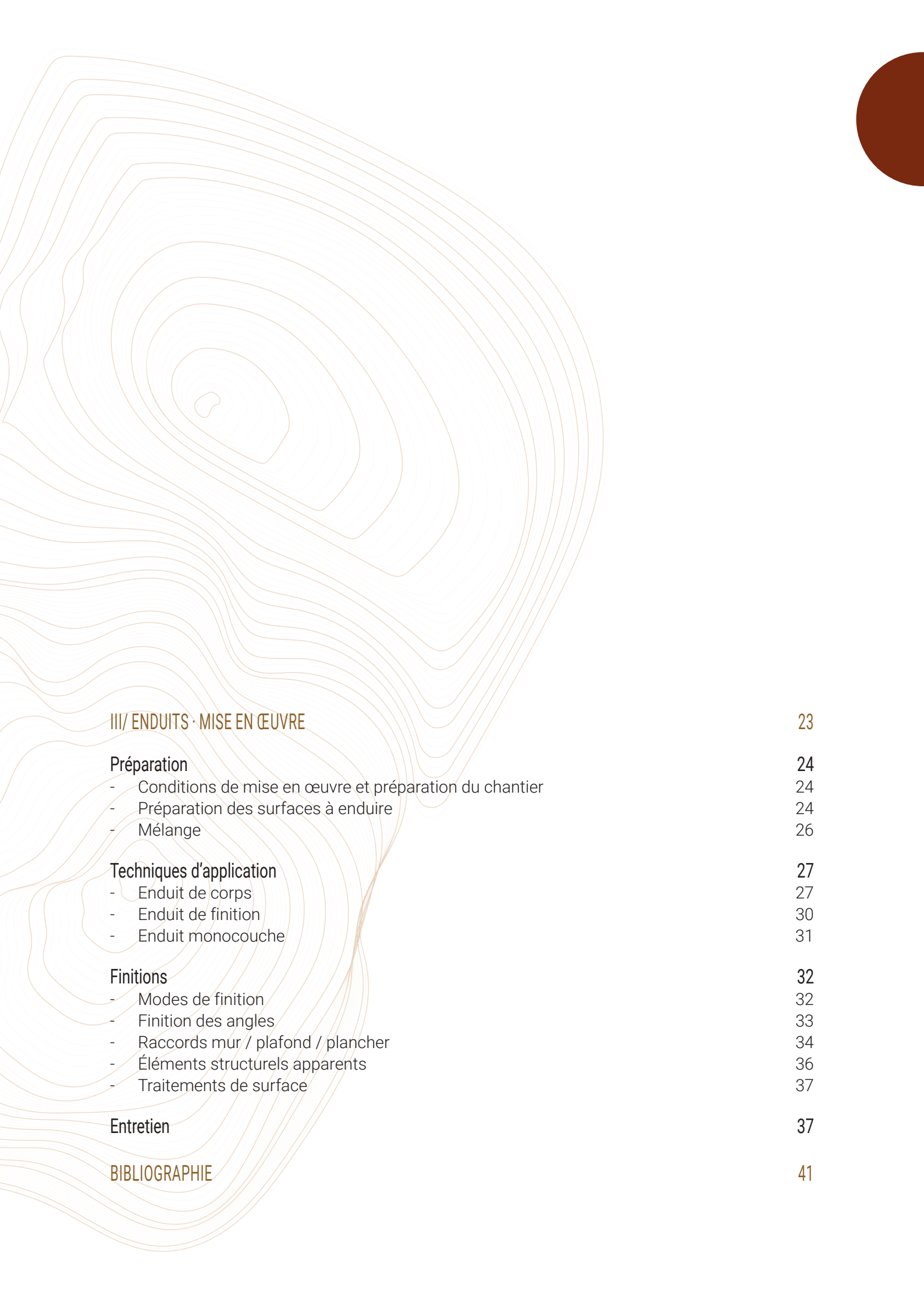
18

18

18

19

19



III/ ENDUITS · MISE EN ŒUVRE

23

Préparation

24

- Conditions de mise en œuvre et préparation du chantier
- Préparation des surfaces à enduire
- Mélange

24

24

26

Techniques d'application

27

- Enduit de corps
- Enduit de finition
- Enduit monocouche

27

30

31

Finitions

32

- Modes de finition
- Finition des angles
- Raccords mur / plafond / plancher
- Éléments structurels apparents
- Traitements de surface

32

33

34

36

37

Entretien

37

BIBLIOGRAPHIE

41



I/ ENDUITS · MATIÈRES ET MATÉRIAUX

La technique de l'enduit de finition de mur en terre crue est très répandue. Le mélange est composé de terre fine argileuse souvent amendée de sable et/ou de fibres. Différents paramètres entrent en compte dans la sélection de la terre d'enduit tels que sa granulométrie, sa cohésion, sa couleur et son retrait. Elle est mise en œuvre à l'état visqueux, à l'aide d'une taloche, truelle, lisseuse ou par projection.

Les enduits Cycle Terre sont des matériaux prêts à l'emploi. Le mélange entre les constituants secs est réalisé au sein de la fabrique Cycle Terre de Sevrans. Il suffit d'ajouter de l'eau lors du gâchage pour pouvoir directement les mettre en œuvre.

UNE PALETTE DE RENDUS VARIÉS

Les enduits Cycle Terre offrent une grande variété de rendus selon la mise en œuvre (taloché, lissé, stuqué...) et les éléments éventuellement ajoutés (type de fibres, de granulats, de pigments...).



Une teinte d'enduit Cycle Terre est disponible dans un premier temps.

Photo · amàco

COMPOSITION

L'enduit Cycle Terre MEC est un mélange de trois matières premières : de la terre, du sable et de la paille.

La terre argileuse

Elle est issue de travaux d'excavation d'Île-de-France. Son rôle est d'assurer le liant et la cohésion du produit. Après sélection et excavation, la terre est transportée vers le centre de préparation des terres Cycle Terre où elle est homogénéisée, séchée par évaporation naturelle sous abri et enfin broyée à deux millimètres. La matière première terre est alors propice à réaliser les mélanges.

Le sable

D'une granulométrie de zéro à deux millimètres, il est issu d'une carrière ou d'un centre de recyclage d'Île-de-France. Son rôle est d'assurer le squelette granulaire et de stabiliser l'enduit lors du séchage pour limiter la fissuration.

La paille hachée

Elle est issue de la culture du blé. La tige de blé séchée en plein champs est broyée et hachée pour obtenir une fibre à incorporer au mélange. La longueur de la fibre varie entre cinq et trente millimètres. La paille hachée a pour rôle de répartir les efforts dans le mélange lors du séchage, d'armer l'enduit et de lui permettre un meilleur comportement aux sollicitations mécaniques.

CONDITIONNEMENT

L'enduit Cycle Terre MEC est conditionné en sac ou en big bag.

Le sac de 25 kg

Le sac en papier de 25 kg est disponible à l'unité ou par palette de 40 sacs. Un sac permet de réaliser 1,5 m² d'enduit sur une épaisseur de 1 cm.

Le big bag d'une tonne

Un big bag permet de réaliser 60 m² d'enduit sur une épaisseur de 1cm.

CARACTÉRISTIQUES

Mécaniques	Symbole	VALEURS
Masse volumique	ρ	1550 kg/m ³
Résistance moyenne à la compression	f_b	0,8 MPa
Résistance moyenne à la traction	f_{btm}	0,1 MPa

Hydriques	VALEURS
Teneur en eau massique	1 % (entre 0,5 et 2%)

Hygrothermiques	Symbole	VALEURS
Conductivité thermique	λ	0,3 W(m.K) ⁻¹
Capacité thermique (à 20°C)	C	1000 J(kg.K) ⁻¹
coefficient d'absorptivité	α	de 0,55 à 0,65
Résistance à la vapeur d'eau	μ	8

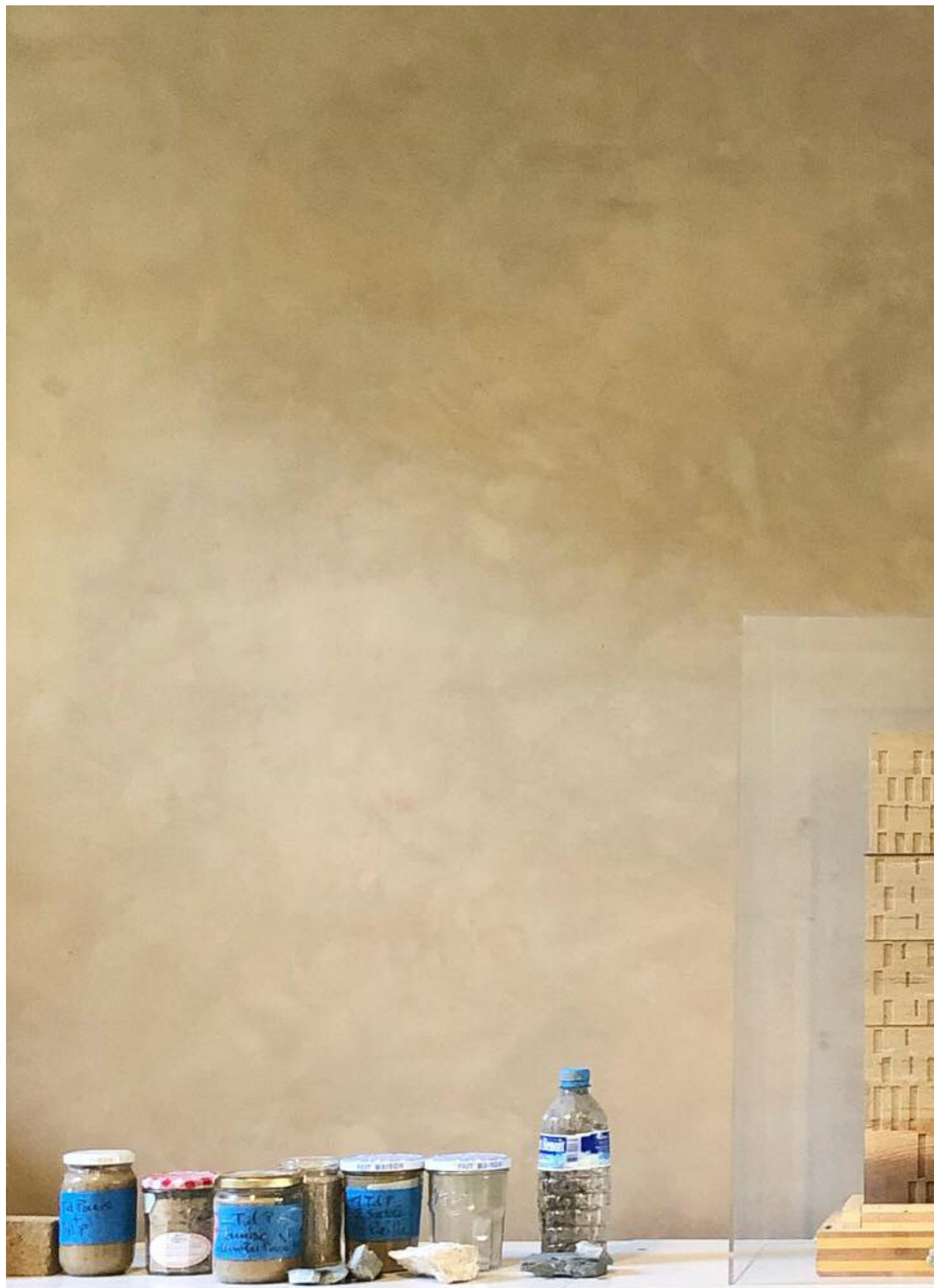
Réaction au feu	A2 (M1) à confirmer
Classement COV	A+

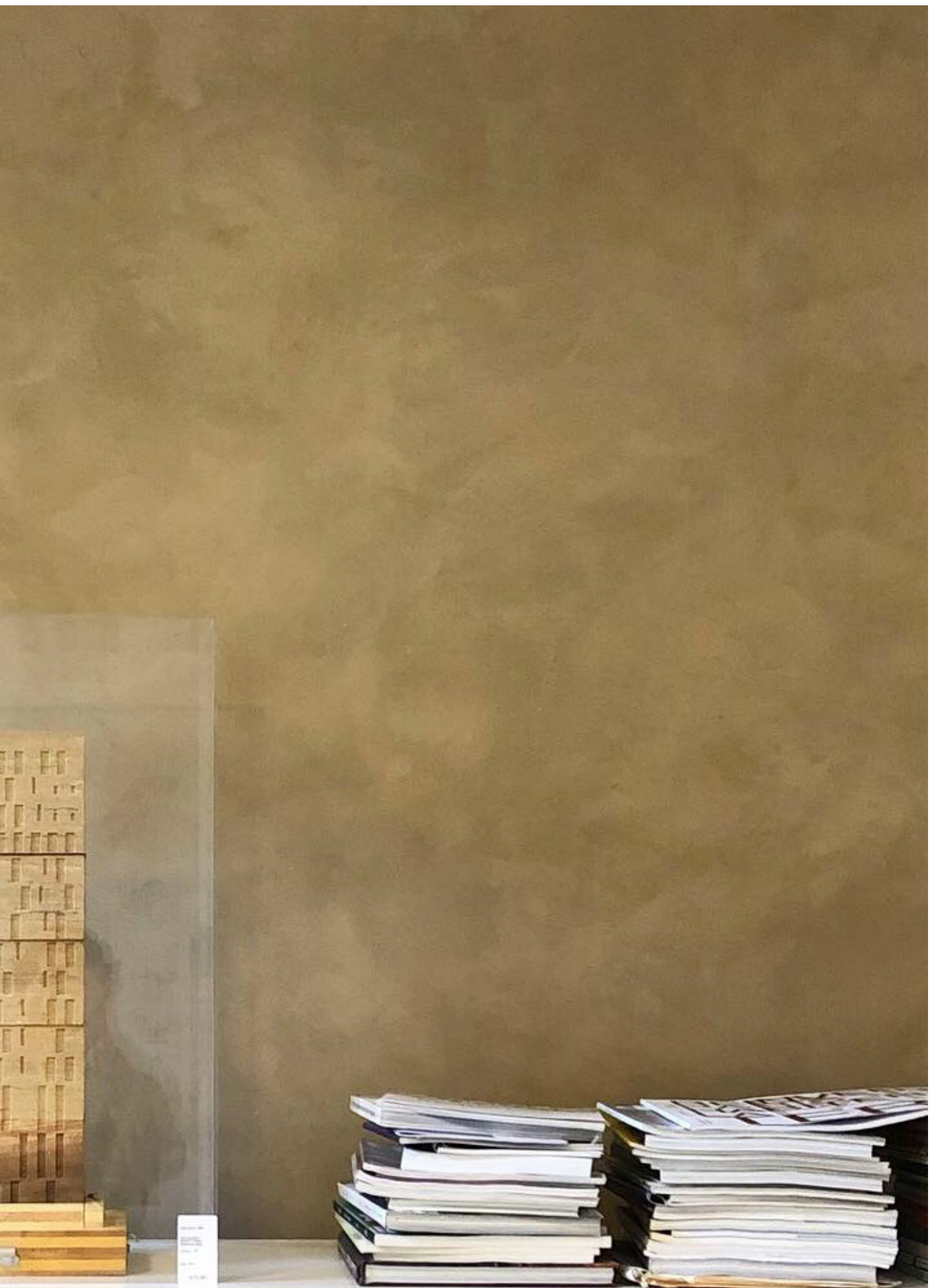
* Données communiquées à titre indicatif, basées sur l'état de l'art et le retour d'expérience.
La caractérisation complète des produits à venir précisera ces valeurs.
Fiches techniques disponibles sur www.cycle-terre.eu

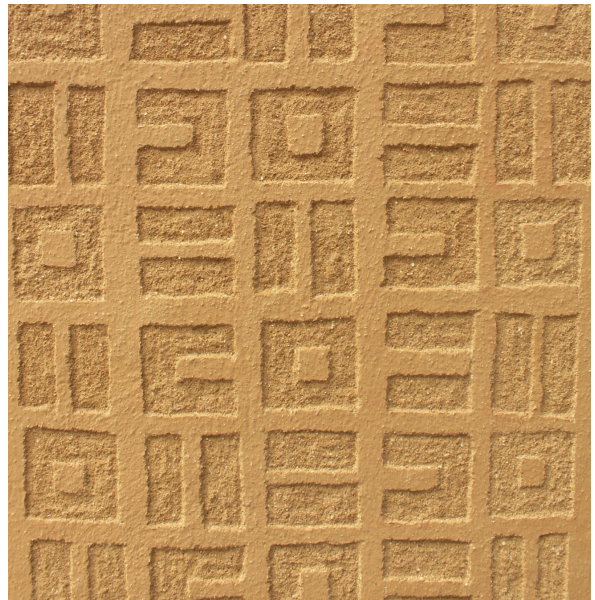
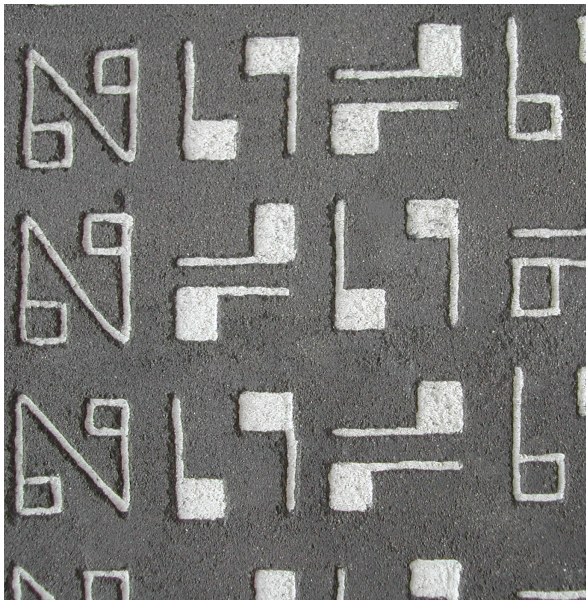
→

La finition de l'enduit lui confère une esthétique unique. Cet enduit de terres de Paris a été réalisé à l'agence d'architecture Joly&Loiret.

Photo · P-E. Loiret







II/ ENDUITS · SOLUTIONS DE PAROIS

En plus de leurs qualités esthétiques, les enduits en terre crue participent à l'étanchéité à l'air et à la protection au feu du bâti. Ils apportent également du confort aux usagers en jouant le rôle de régulateur hygrothermique.

Les enduits en terre crue ne font pas prise, comme le ciment, mais ils durcissent en séchant. Il est donc nécessaire de garantir l'évaporation de l'eau de constitution de l'enduit sur chantier. Des températures supérieures à 10 degrés et un bon renouvellement d'air sont préconisés.

Comme les autres enduits, l'enduit terre crue peut être mono- ou multicouche. On peut lui appliquer une peinture respirante, perméable à la vapeur d'eau.

DES ENDUITS POUR RÉGULER L'AMBIANCE INTÉRIEURE

L'absence de prise hydraulique garantit la réversibilité de l'enduit et lui confère des propriétés de régulation hygrothermiques exceptionnelles. Cependant, elle limite son utilisation en extérieur où il pourrait être affecté par l'eau de pluie.

←

De gauche à droite et de haut en bas :

Enduits réalisés lors de la formation enduit amàco 2020

Photo · amàco - G. Wurtz

Ibid.

Sgraffito réalisé par Daniel Duchert durant le festival Grains d'Isère, aux Grands Ateliers de l'Isle d'Abeau

Photo · R.Anger & L.Fontaine

Ibid.

Enduit réalisé lors de la formation enduit amàco 2020

Photo · amàco - A.Lambert

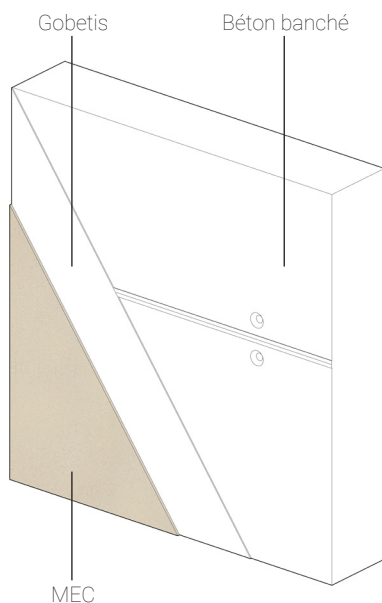
Enduit des boîtes de l'exposition *L'intelligence de la main*

Photo · amàco - G. Wurtz

ENDUITS MONOCOUCHE

Un enduit monocouche s'applique sur une surface préparée pour une bonne accroche. Monocouche, il joue aussi le rôle de finition.

Il est applicable directement sur certains supports propres tel que les parpaings ou les briques cuites. Une couche d'accrochage (ex : mélange de peinture et sable...) est par contre nécessaire sur les surfaces lisses comme les plaques de plâtre ou le béton banché.



ENDUIT SUR BÉTON BANCHÉ

Support

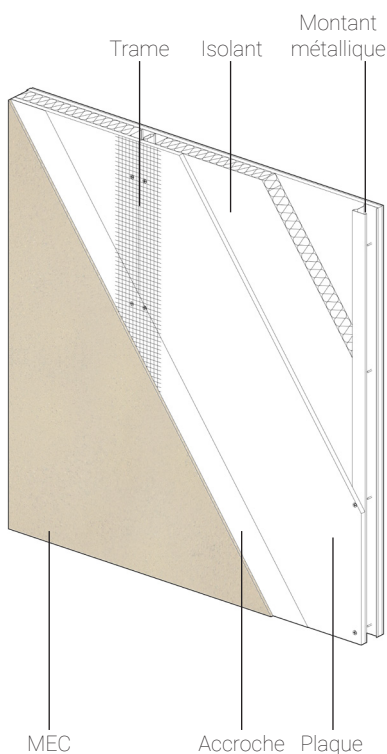
Béton banché, pierre lisse : support plan, lisse et peu absorbant

Préparation du support

- Support dépoussiéré et humidifié
- Gobetis fin (5 mm) composé de sable et d'un liant hydraulique compatible avec le support, dosé à 600kg/m³, projeté contre le mur (à la main ou à la machine)

Enduit

- MEC Cycle Terre, 5 à 15 mm d'épaisseur



ENDUIT SUR PLAQUES

Support

Plaques de plâtre, gypse et cellulose : plaques cartonnées et/ou lisses

Préparation du support

- Support dépoussiéré non humidifié
- Sous-couche d'accroche granuleuse (ex : peinture mélangée avec du sable à environ 50% peinture 50% sable 1-2 mm)

Enduit

- MEC Cycle Terre, 5 à 10 mm d'épaisseur

ENDUIT SUR MAÇONNERIE

Support

Parpaings, briques cuites, pierres, adobes, BTC, BTCs (ex : BTC/ BTCs Cycle Terre) : support plan et rugueux

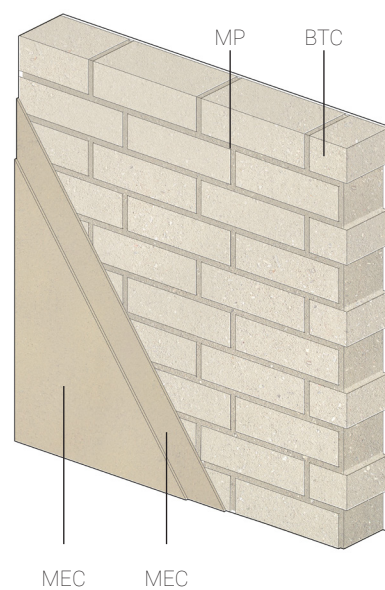
Préparation du support

- Support dépoussiéré et humidifié

Enduit

- MEC Cycle Terre, en 1 ou 2 couches si l'enduit tire trop rapidement, 8 à 15mm d'épaisseur totale

Pour éviter l'apparition de *spectres* aux joints de la maçonnerie, il est préférable de réaliser l'enduit en deux couches. La deuxième couche faisant finition est alors réalisée après séchage complet de la première (cf. p.26 pour les temps de séchage).



ENDUIT SUR MUR EN TERRE MONOLITHIQUE

Support

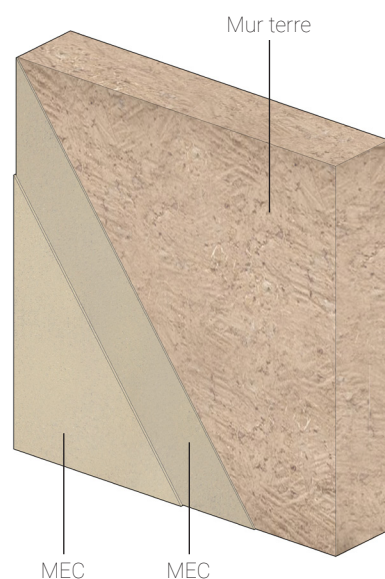
Pisé, bauge, terre coulée non stabilisée, terre allégée : support plan et rugueux en terre crue

Préparation du support

- Support dépoussiéré et humidifié

Enduit

- MEC Cycle Terre, en 1 ou 2 couches si l'enduit tire trop rapidement, 8 à 15mm d'épaisseur totale





ENDUITS MULTICOUCHES

L'interface entre le support et l'enduit est gérée de la même manière que pour un enduit monocouche lorsque cela s'avère nécessaire : avec une couche d'accroche composée d'un gobetis, d'une peinture amendée en sable ou d'une barbotine.

La couche de corps se réalise en une ou plusieurs passes. Elle permet de rattraper les imperfections du mur, comme l'aplomb ou la planéité. La couche de finition, de un à dix millimètres d'épaisseur, permet d'obtenir la finition souhaitée, d'une couleur ou texture spécifique.

ENDUIT SUR MUR NON PLAN

Support

Mur de moellons, vieux mur en pierre : support plus ou moins absorbant, non plan, rugueux, à gros joints

Préparation du support

- Support dépoussiéré et humidifié.
- Si présence d'éléments trop lisses, gobetis fin (5 mm) composé de sable et de chaux (ou bâtard), dosé à 600kg/m³, projeté contre le mur (à la main ou à la machine)

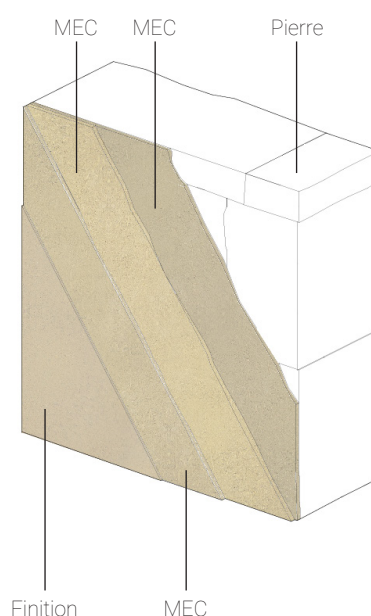
Enduit

- MEC Cycle Terre, en 2 ou 3 couches (attendre le séchage complet entre chaque couche), jusqu'à obtention de la planéité souhaitée, 15 à 30 mm d'épaisseur totale
- MEC Cycle Terre ou enduit de finition, 5 à 10 mm d'épaisseur



Une trame de verre est marouflée dans l'enduit de corps.

Photo : amàco - G. Wurtz



ENDUIT SUR BOTTES DE PAILLE

Support

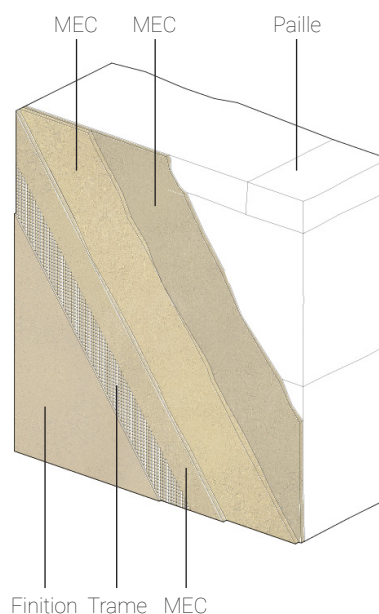
Bottes de Paille

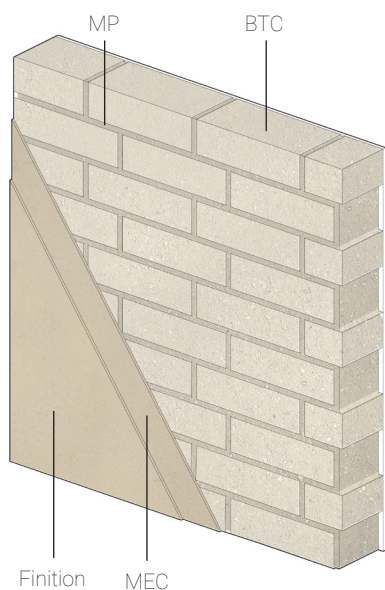
Préparation du support

- Préparer les bottes selon les règles professionnelles, rectification et surfaçage des bottes.
- Gobetis de terre projeté sur support sec, l'enduit doit pénétrer dans les fibres de la botte de paille

Enduit

- MEC Cycle Terre, en 2 ou 3 passes par couche de 15 mm environ, (attendre le séchage complet entre chaque couche), jusqu'à obtention de la planéité souhaitée
- Trame toute surface (ex : toile de verre, jute, ou lin) marouflée dans enduit frais, maille minimale 5 mm
- MEC Cycle Terre ou enduit de finition, 5 à 10 mm d'épaisseur





ENDUIT COUPE FEU

Permet d'augmenter le REI

Support

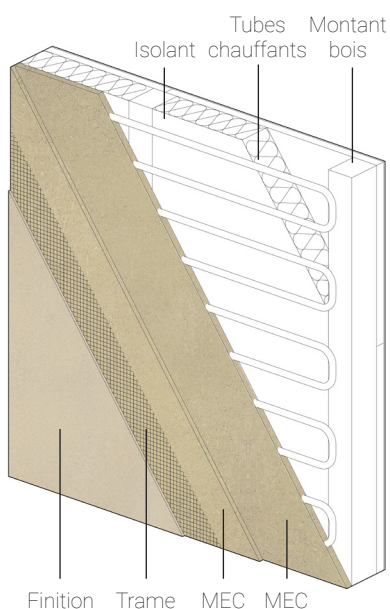
Parpaings, briques cuites, pierres, adobes, BTC, BTCs (ex : BTC/ BTCs Cycle Terre) : support plan et rugueux

Préparation du support

- Support dépoussiéré et humidifié

Enduit

- MEC Cycle Terre, en 2 couches (attendre le séchage complet entre chaque couche), 15 à 30 mm d'épaisseur totale
- MEC Cycle Terre ou enduit de finition, 5 à 10 mm d'épaisseur



ENDUIT SUR MUR CHAUFFANT

Support

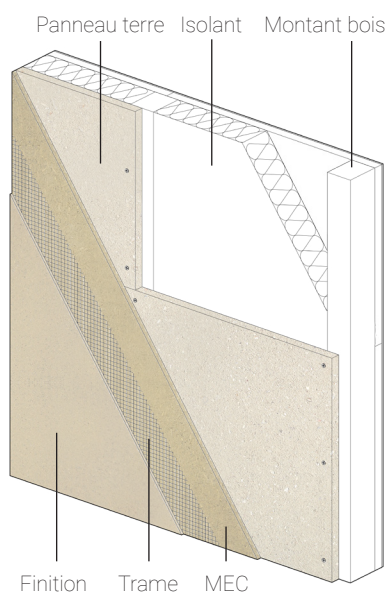
Isolant (p.ex. panneaux de roseaux) sur lequel sont fixés des tubes chauffants

Préparation du support

- Support dépoussiéré

Enduit

- MEC Cycle Terre noyant les tubes, min. 10 mm d'épaisseur
- 2^{ème} couche de MEC Cycle Terre, 5 à 15 mm d'épaisseur
- Trame toute surface (ex : toile de verre, jute, ou lin) marouflée dans enduit frais, maille minimale 5 mm
- MEC Cycle Terre ou enduit de finition, 5 à 10mm d'épaisseur



ENDUIT SUR PANNEAUX DE TERRE

Support

Panneaux de terre (ex : panneau Cycle Terre)

Préparation du support

- Support dépoussiéré et humidifié

Enduit

- MEC Cycle Terre, 4 à 10mm d'épaisseur
- Trame toute surface (ex : toile de verre, jute, ou lin) marouflée dans enduit frais, maille minimale 5 mm
- MEC Cycle Terre ou enduit de finition, 4 à 10mm d'épaisseur

ENDUIT SUR PANNEAUX DE BOIS

Support

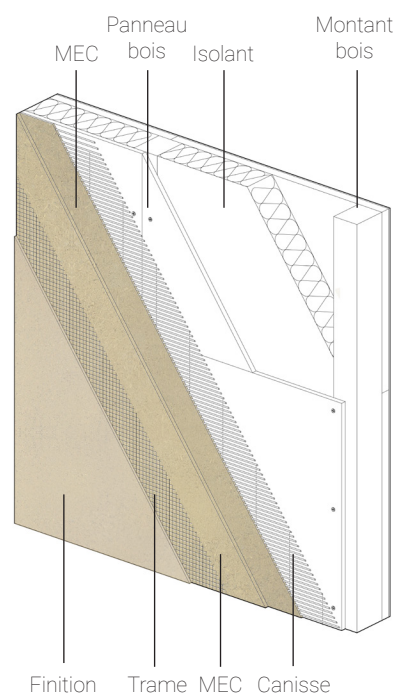
Panneaux de bois (ex : OSB, contreplaqué, aggloméré...) : support plan, non absorbant et joints marqués

Préparation du support

- Support non humidifié
- Structure secondaire (natte de roseaux, canisse ou nergalto) fixée au support selon les préconisations du produit choisi

Enduit

- MEC Cycle Terre jusqu'à recouvrement de la structure secondaire (attendre le séchage complet avant la couche suivante)
- MEC Cycle Terre, 8 à 15 mm d'épaisseur
- Trame toute surface (ex : toile de verre, jute, ou lin) marouflée dans enduit frais, maille minimale 5 mm
- MEC Cycle Terre ou enduit de finition, 5 à 10 mm d'épaisseur



ENDUIT SUR OSSATURE BOIS

Support

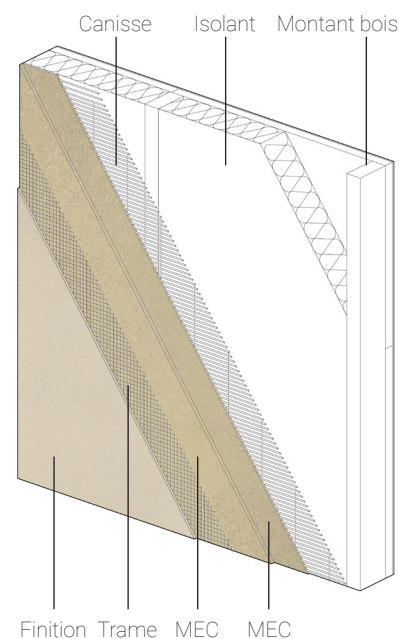
Ossature bois avec remplissage d'isolant, maçonnerie de brique, torchi ou terre allégée

Préparation du support

- Support non humidifié
- Structure secondaire (natte de roseaux, canisse ou nergalto) fixée au support selon les préconisations du produit choisi

Enduit

- MEC Cycle Terre jusqu'à recouvrement de la structure secondaire
- MEC Cycle Terre, 5 à 15 mm d'épaisseur
- Trame toute surface (ex : toile de verre, jute, ou lin) marouflée dans enduit frais, maille minimale 5 mm
- MEC Cycle Terre ou enduit de finition, 5 à 10 mm d'épaisseur



→

L'enduit Cycle Terre a une très bonne ouvrabilité qui rend sa mise en œuvre sur chantier particulièrement agréable.

Photo : amàco







III/ ENDUITS · MISE EN ŒUVRE

Cette partie aborde les techniques de mise en œuvre des enduits de corps et de finition Cycle Terre et les différentes étapes pour la pose de ces enduits : préparation des surfaces à enduire, mélange, application, finitions, ainsi que l'entretien.

ADAPTER LA PRÉPARATION DU SUPPORT SELON SA NATURE

Selon la nature du support à enduire et son état de surface (rugosité, absorptivité, planéité, homogénéité, etc.) différents types de préparations peuvent être nécessaires avant de commencer la pose d'un enduit.



Enduit travaillé à la taloche

Sauf indication contraire, toutes les illustrations de ce chapitre sont de *Cycle Terre*. Les schémas sont issus du programme européen Leonardo sur les enduits terre crue.

PRÉPARATION

CONDITIONS DE MISE EN ŒUVRE ET PRÉPARATION DU CHANTIER

Conditions climatiques

Ne pas enduire si un risque de gel existe. Au dessus de 30 °C ou par vent sec, il est préconisé de légèrement réhumidifier l'enduit par vaporisation d'eau dans les jours qui suivent l'application, pour éviter sa dessiccation.

Stockage des sacs et big-bags d'enduits

Les enduits Cycle Terre doivent être stockés à l'abri de la pluie et de l'humidité. Les big-bags et les sacs peuvent être stockés à l'extérieur sous une bâche et décollés du sol par une palette. Si ces conditions sont respectées, l'enduit peut se conserver pour une durée illimitée.

Évaluation du support à enduire

Avant la réalisation d'un enduit, il est indispensable de s'assurer que le support soit sain :

- état de la construction réceptionnée (processus de tassement achevé, interfaces entre plusieurs matériaux préparées etc.),
- qualité des travaux exécutés (tolérances de planéité et d'aplomb des support respectées, retouches éventuelles effectuées, constructions en panneaux stables, intégration des réseaux effectuée : électricité , plomberie, ventilation..., etc.),
- pathologies ou dégâts traités au préalable, s'assurer que l'origine des désordres a bien été identifiée et éliminée (en cas de fissures d'origine constructive, d'humidité ou d'efflorescences : les causes ont-elles été traitées ?).

Le support doit être sec et propre. La surface à enduire doit être stable, solide, non pulvérulente, purgée des éléments non adhérents et dépoussiérée.

PRÉPARATION DES SURFACES À ENDUIRE

En fonction de sa nature et de son état (rugosité, absorptivité, planéité, homogénéité, etc.), une préparation de la surface à enduire peut être nécessaire.

Support rugueux

Par exemple : brique cuite, pierre, pisé, adobes, terre allégée, panneau de roseaux.

L'enduit en terre peut être posé directement.

Préparation :

Quand cela est nécessaire (murs anciens), la surface à enduire est soigneusement dépoussiérée.

Support absorbant

Par exemple : brique cuite, pierre, pisé, adobes, terre allégée, panneau de roseaux.

Les supports absorbants sont humidifiés juste avant la pose afin de faciliter l'ouvrabilité de l'enduit.

Panneaux bois ou surface non homogène

Par exemple : ossature bois, panneaux de bois.

Il est nécessaire de poser un support d'accroche tel que des nattes de roseaux (70 tiges au mètre linéaire, liées par du fil de fer galvanisé).

Préparation :

Prévoir des montants tous les 35 cm. Agrafer la natte de roseaux perpendiculairement aux montants ou aux panneaux. Ne pas la mouiller avant l'application de l'enduit. Pour contrôler la fissuration on intègre une trame de fibres de jute ou de verre dans l'enduit.

Surface lisse

Par exemple : plaque de plâtre cartonnée, ancienne peinture stable, béton vibré.

Il est nécessaire de poser une couche rugueuse permettant l'accroche mécanique de l'enduit.

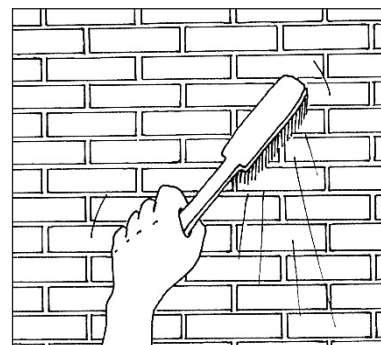
Préparation :

- Pour un enduit mince (< 6 mm) : sous-couche d'accroche granuleuse (ex : sur plaque de plâtre cartonnée)

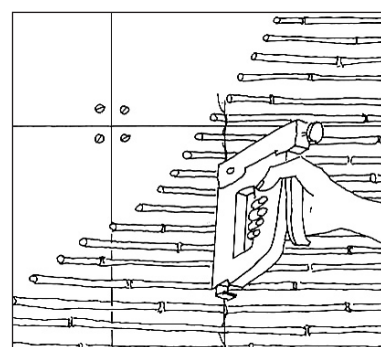
Le support est soigneusement nettoyé. La sous-couche d'accroche est posée comme une peinture à l'aide d'un pinceau ou d'un rouleau. L'enduit est appliqué lorsque la sous-couche est sèche.

- Pour un enduit plus épais : gobetis

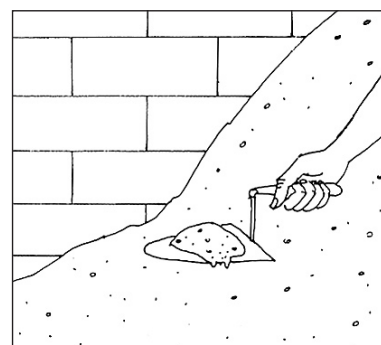
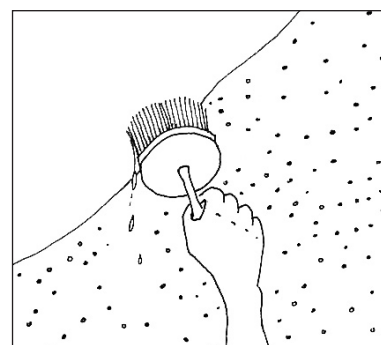
S'assurer de la bonne compatibilité du support et du gobetis. (ex : le panneau de plâtre cartonné n'accepte pas un gobetis hydraulique). Le support est soigneusement nettoyé. Application d'un gobetis de mortier de ciment ou de chaux hydraulique (1 vol. C / 3 à 4 vol. S [2-4]) projeté à la truelle ou à la machine en une couche de quelques mm d'épaisseur.



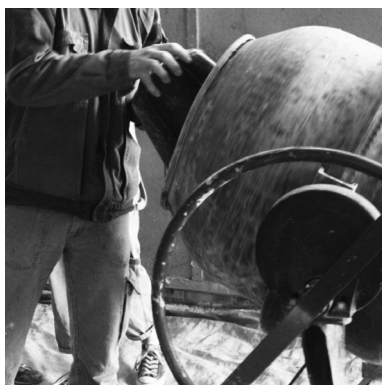
Support rugueux : l'enduit est posé directement sur le mur nettoyé et humidifié



Support non homogène : un support d'accroche est nécessaire



Support lisse : une couche d'accroche est nécessaire



MÉLANGE

Malaxage

Malaxer le mélange à mortier avec de l'eau dans les proportions indiquées dans la fiche produit ou jusqu'à obtention d'une pâte homogène, onctueuse et agréable à travailler.

Le temps de mélange est de 3 à 15 minutes.

Le malaxage peut être réalisé avec toutes sortes de bétonnières, de malaxeurs, y compris un malaxeur intégré à une machine à projeter. Pour de petites quantités, un malaxeur de peintre, un embout de malaxage sur perceuse, un malaxage à la main (truelle) sont possibles.

Pour que le mélange à enduit soit plus homogène, plus onctueux et d'une performance optimale, il est préférable de laisser reposer le mélange quelques heures ou une nuit.



Durée d'utilisation

Enduit sans fibre végétale

Une fois mélangé, l'enduit reste utilisable indéfiniment dans la mesure où, en l'absence d'ajout de ciment, de plâtre ou de chaux, il n'y a pas de prise hydraulique. Dès que le mélange devient trop sec, il suffit de le ré-humidifier pour poursuivre le travail. Une fois sec, l'enduit peut être réhydraté et réutilisé. L'effet corrosif sur les machines et le matériel est néanmoins à prendre en compte.

Enduit avec fibres végétales

Après quelques jours dans le mélange, les fibres végétales peuvent commencer à s'altérer sans diminuer les qualités techniques de l'enduit. Cependant une modification de la couleur ou de l'odeur est possible. Ce phénomène est accéléré par l'augmentation de la température ambiante.



Malaxage de l'enduit à la bétonnière, au malaxeur planétaire, au malaxeur de peintre

TECHNIQUES D'APPLICATION

ENDUIT DE CORPS

Un enduit de corps est une couche qui rectifie et homogénéise la surface à enduire. Elle ne reste pas apparente mais est destinée à recevoir une ou plusieurs couches de finition. L'enduit de corps peut aussi intégrer des installations techniques tels que câbles, gaines ou tubes chauffants.

Épaisseur

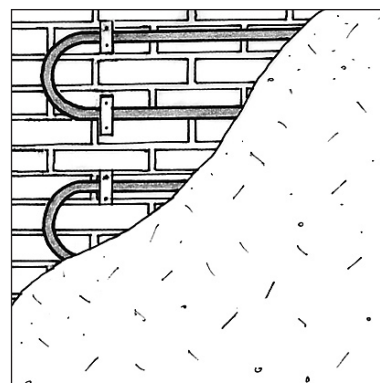
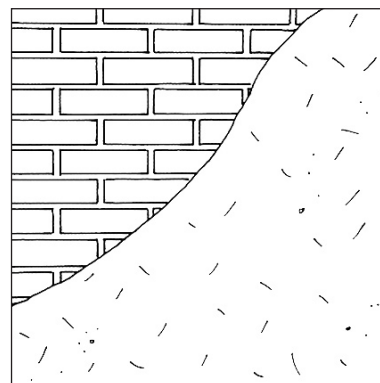
De 5 à 15 mm, de plus fortes épaisseurs sont possibles en appliquant l'enduit en plusieurs passes.

Pose

1. Préparer le support et humidifier les supports absorbants.
2. Projeter l'enduit manuellement avec une truelle, une taloche, un plateau, ou projeter à la machine sur l'ensemble du support jusqu'à obtention de l'épaisseur souhaitée.
3. La surface est égalisée à la règle ou avec une lisseuse de dimension adaptée à la surface à traiter pour obtenir une surface suffisamment plane.
4. Dans le cas où la couche d'enduit réalisée servirait de support à une deuxième couche d'enduit de corps, la texturer avec une taloche crantée pour améliorer l'accroche. Dans le cas où elle servirait de support à la couche d'enduit de finition, la laisser brute, sans la lisser ni la texturer.

La pose d'un enduit de corps s'effectue sur un support propre, si nécessaire brossé. On utilise les outils de maçonnerie ou de plâtrerie conventionnels. En cas d'utilisation de baguettes d'angle ou autres profilés, les fixer au préalable.

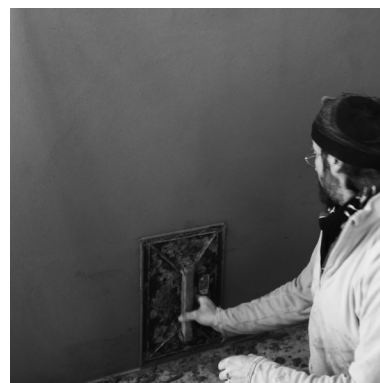
Lorsque la surface à enduire est très irrégulière, les creux et fissures peuvent être rebouchés par l'enduit de corps lors de la préparation du support. Lorsque ces zones ont légèrement séché, la première couche d'enduit de corps est appliquée sur toute la surface. Lorsque des inégalités trop profondes nécessitent des épaisseurs de mortier importantes, préférer un rebouchage maçonné.



Enduit de corps : une couche pour rectifier et homogénéiser la surface et éventuellement intégrer des installations techniques



Application d'un enduit de corps avec trame marouflée

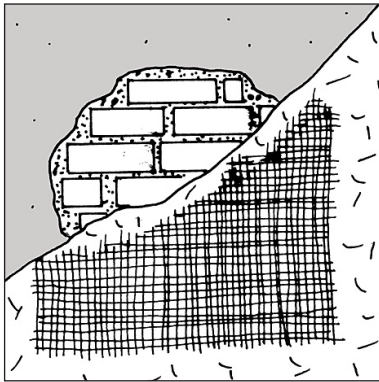


L'enduit de corps doit être complètement sec avant l'application d'un enduit de finition.

Une fois l'enduit sec, des fissures fines, d'une ouverture millimétriques, sont tolérées. L'enduit doit cependant être parfaitement adhérent au support et les fissures ne doivent pas provoquer un décollement par morceaux de l'enduit.

Temps de séchage

Une semaine par centimètre d'épaisseur. Cette durée peut varier selon les conditions de ventilation et de température. En cas de température trop basse ou de mauvaise ventilation, il est possible d'utiliser un moyen de séchage artificiel. Cette solution est recommandée en particulier pour les enduits qui incorporent des fibres organiques (enduits Cycle Terre avec paille hachée), afin de se prémunir de l'apparition de moisissures.



↑
Recouvrir les reprises avec une
trame marouflée dans l'enduit de
base

Éléments structurels recouverts

Dans le cas de supports non homogènes, il est souvent nécessaire d'améliorer l'accroche de certains éléments. En règle générale, il est recommandé d'utiliser des nattes de roseaux. Il est cependant possible d'utiliser des grillages (galvanisé, céramique). Il est également recommandé d'utiliser des trames de jute ou de verre entre éléments de natures différentes. Entre éléments présentant des différences de comportement structurel importants, un joint franc devra être réalisé.

Ragréages / Reprises :

Lorsque des trous ont été rebouchés dans un vieux mur en terre, il est souhaitable de recouvrir les reprises avec une trame. Celle-ci est marouflée dans l'enduit de corps en débordant d'au moins 20 cm de la zone rebouchée, pour éviter des fissures au niveau du joint.

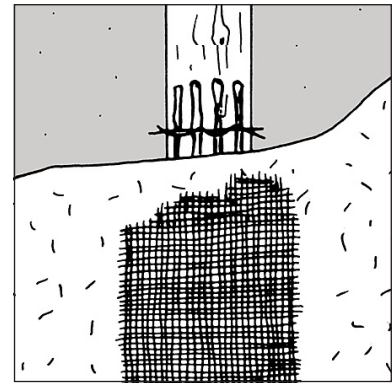
Poteaux et montants en bois :

Attention, avec cette disposition, une fissuration est possible.

- Option 1 : La surface apparente du montant est recouverte de roseaux, agrafés dans le sens du montant, puis enduite de mortier terre.

- Option 2 : La surface du poteau est recouverte d'une natte de roseau posée perpendiculairement avec un débordement de 10 cm. Idéalement, le roseau n'est pas fixé au poteau mais à côté. Sur un support terre, il est scellé avec du mortier de chaque côté du poteau, avant la pose de l'enduit de corps.

Dans les deux cas, une trame de jute ou de verre est noyée dans l'enduit avec un débordement de 10 cm afin d'empêcher les fissures au niveau du joint.

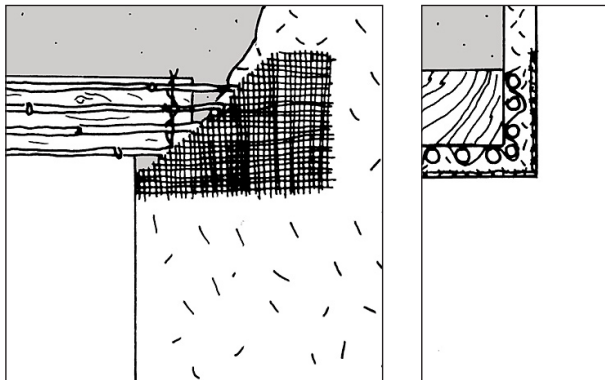


Recouvrir les poteaux et montants bois avec de la natte de roseau (option 1)

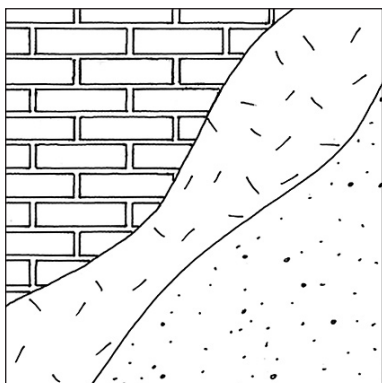
Linteau en bois :

Attention, avec cette disposition, une fissuration est possible.

Le linteau est recouvert d'une natte de roseaux fixée dans le sens de la longueur. Une trame de jute ou de verre doit être intégrée dans l'enduit afin d'empêcher les fissures au niveau du joint.



Recouvrir le linteau en bois de natte de roseau et d'une trame intégrée dans l'enduit



ENDUIT DE FINITION

La pose d'un enduit de finition s'effectue sur un enduit de corps préalablement séché. Il recouvre ainsi d'éventuelles fissures qui seraient apparues dans l'enduit de corps, ou permet de varier la teinte finale du mur.

Épaisseur de la couche

De 3 à 6 mm, selon les indications des produits.

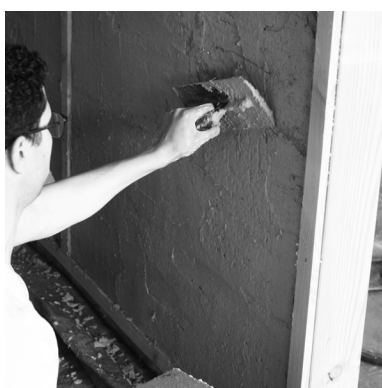
Pose

1. Humidifier l'enduit de corps.
2. Appliquer l'enduit sur l'ensemble du support à l'aide des outils conventionnels de plâtrerie ou de maçonnerie (manuellement avec une truelle, une taloche, un platoir, ou projeter à la machine en couche fine jusqu'à obtention de l'épaisseur souhaitée).
3. La surface est égalisée avec une lisseuse de dimension adaptée à la surface à traiter.
4. Quand l'enduit a commencé à tirer, il est travaillé à la taloche ou la taloche éponge, éventuellement la lisseuse, pour planifier et obtenir la texture désirée.
5. Effectuer les joints de rupture terre/bois, mur/plafond, mur massif/cloison.

Temps de séchage

24 à 48 heures avec une bonne ventilation et une température adéquate.

↑
Enduit de finition : apporte la planéité et l'absence de fissures



↑
Enduit de finition travaillé à la lisseuse

ENDUIT MONOCOUCHE

Une seule couche d'enduit peut faire office d'enduit de corps et de finition lorsque le support est suffisamment stable, plan, homogène et uniformément absorbant. A partir du support, l'enduit monocouche apporte alors en une seule couche la planéité, la texture de surface et la couleur.

Épaisseur

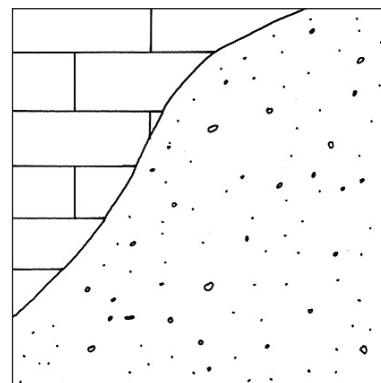
De 5 à 15 mm.

Pose

1. Préparer le support et humidifier les supports absorbants.
2. Le cas échéant, placer les profilés avant l'application de l'enduit.
3. Projeter l'enduit sur l'ensemble du support à l'aide des outils conventionnels de plâtrerie ou de maçonnerie (manuellement avec une truelle, une taloche, un platoir, ou à la machine) jusqu'à obtention de l'épaisseur souhaitée.
4. La surface est égalisée à la règle ou avec une lisseuse de dimension adaptée à la surface à traiter.
5. Quand l'enduit a commencé à tirer, il est travaillé à la taloche ou la taloche éponge, éventuellement la lisseuse, pour planifier et obtenir la texture désirée.
6. Effectuer les joints de rupture terre/bois, mur/plafond, mur massif/cloison.

Temps de séchage

Selon l'épaisseur de 24 heures à 10 jours avec une bonne ventilation et une température adéquate. Un séchage artificiel peut être utilisé en cas de besoin.



Enduit monocouche : apporte en une seule couche la planéité, la texture de surface et la couleur

FINITIONS

Un enduit terre crue sans adjuvant peut « poudrer » légèrement après séchage. Pour supprimer le poudrage, passer un coup de balayette puis un coup de d'éponge légèrement humide sur toute la surface du mur. Il est aussi possible de poser un fixateur de surface type colle cellulosique. On veillera à la bonne compatibilité du produit et du support. Le produit doit être impérativement perméable à la vapeur d'eau.

Si une légère fissuration apparaît au cours du séchage de l'enduit, ré-humidifier une partie assez large de la surface à travailler puis relisser l'enduit à l'éponge.

MODES DE FINITION

L'aspect de surface de l'enduit dépend du degré de séchage au moment de la finition et des outils utilisés.

Outil	Moment	Effet
Brosse à badigeon ou gros pinceau	peu après l'application, la terre est encore molle	structure rainurée
Platoir, lisseuse	après passage de la taloche éponge humide	surface lisse
Éponge, taloche éponge	tôt, terre encore molle ou tard, terre a durci et commencé à sécher	irrégularités, surface animée, fait sortir les grains et les fibres, surface homogène
Truelle japonaise en métal ou plastique	on peut continuer à lisser, parfois en réhumidifiant	surface très lisse à lustrée
Taloche bois ou plastique	après tirage	surface bien densifiée taloche rugueuse : fines traces de frottement taloche lisse : surface homogène

FINITION DES ANGLES

La finition des angles requiert une attention particulière afin d'assurer une bonne résistance mécanique et l'effet esthétique recherché.

Angles sortants

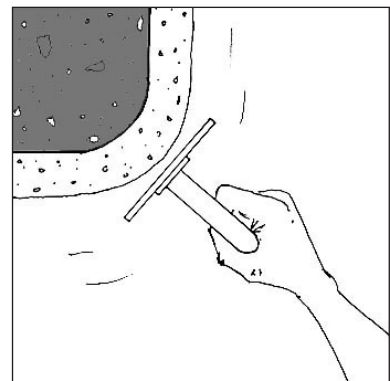
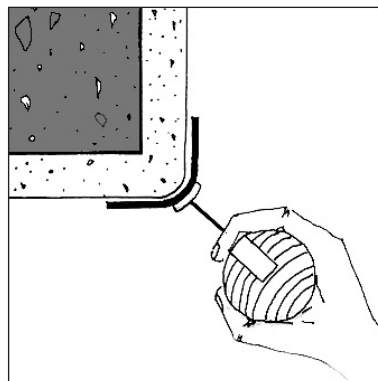
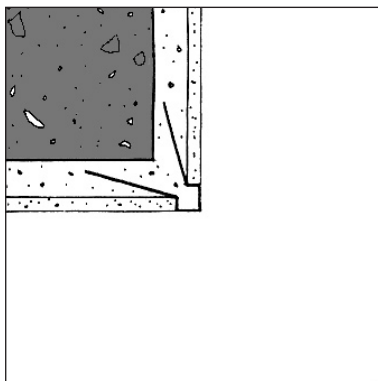
Les angles sortants sont fragiles. Il est préférable de les arrondir. Sinon, il est nécessaire de les renforcer.

Droits :

- Pour obtenir un angle parfaitement droit, on peut par exemple sceller un profilé métallique en L (solution empruntée aux enduits au plâtre). L'enduit en terre vient butter contre ce dernier. Lors de la pose de l'enduit de corps, il faut prévoir l'épaisseur de l'enduit de finition et/ou de décoration.
- On peut aussi réaliser un angle droit en mortier chaux - plâtre (proportions : 1 volume de chaux aérienne pour 2 de sable et 3 de plâtre) en continuité avec l'enduit en terre.

Arrondis :

- Pour un angle arrondi à faible courbure, on utilise des truelles d'angle (mouvement vertical).
- Pour un angle à courbure plus prononcée on utilise une lisseuse de plâtrier (mouvement horizontal).
- Pour un angle à plus forte courbure ou tronqué, on peut utiliser des gabarits. Il est souhaitable de créer un chanfrein sur le mur, sinon il faut de trop fortes épaisseurs d'enduit.



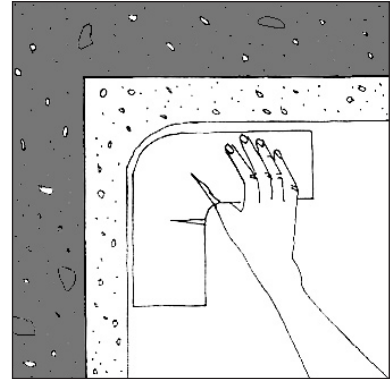
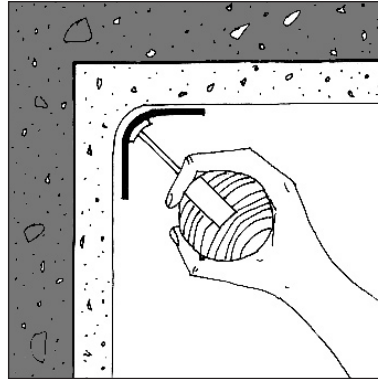
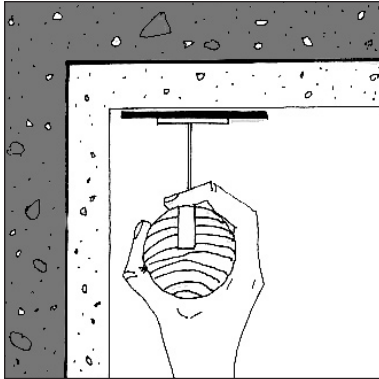
Finition des angles sortants :

- droits avec un profilé métallique
- arrondis avec truelle d'angle ou lisseuse de plâtrier

Angles rentrants

Droits : utiliser une truelle normale avec laquelle on lisse une paroi après l'autre.

Arrondis : utiliser une truelle d'angle à courbure plus ou moins prononcée ou un gabarit tel qu'un coude en PVC.



RACCORDS MUR / PLAFOND / PLANCHER

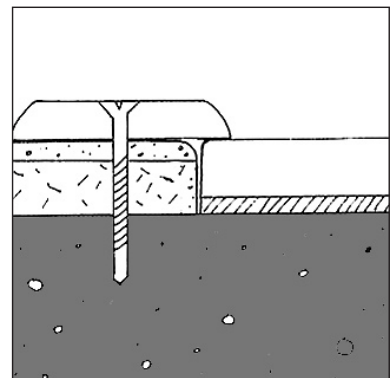
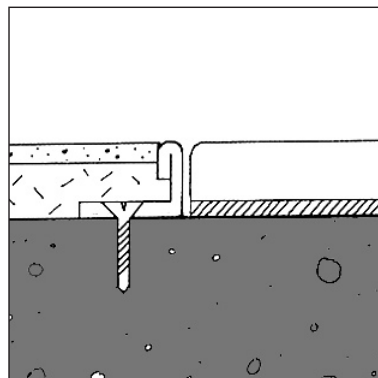
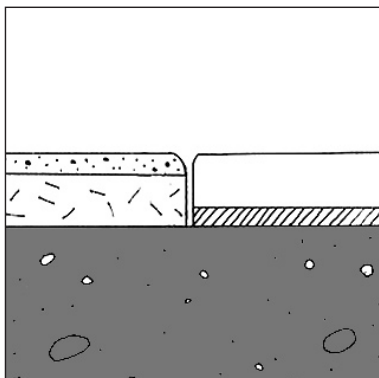
Finition des angles rentrants :

- droits avec une truelle
- arrondis avec une truelle d'angle ou un gabarit

Il est impératif de traiter avec soin les raccords entre les enduits en terre et les matériaux de nature différente recouvrant les murs ou les plafonds.

Raccords mur / mur

Lorsqu'un enduit terre doit être raccordé à une surface soumise à des mouvements ou des vibrations, il faut pratiquer un joint de rupture net. Ce dernier peut être réalisé à l'aide d'un joint creux, d'un profil (métallique ou plastique) ou d'un couvre-joint. Cette précaution est inutile lors d'un raccord avec une surface plus rigide (carrelage).

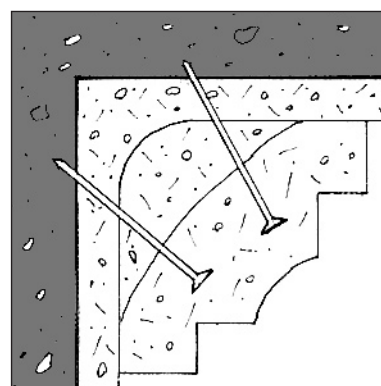
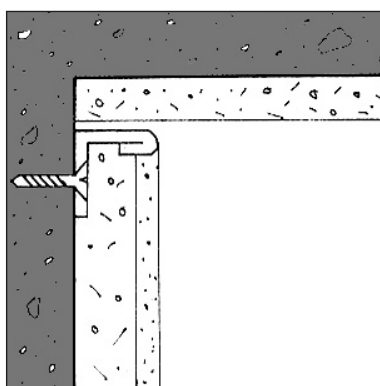
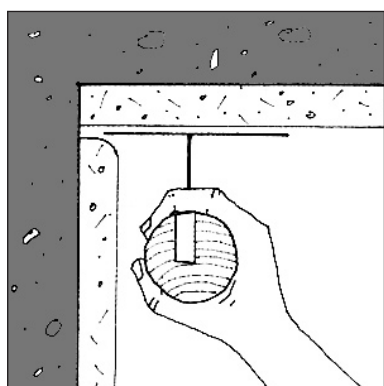


Joint de rupture entre l'enduit et une surface soumise à des mouvements : joint creux, profil ou couvre-joint

Raccords mur / plafond

Lorsqu'un enduit en terre doit être raccordé à un plafond on peut réaliser :

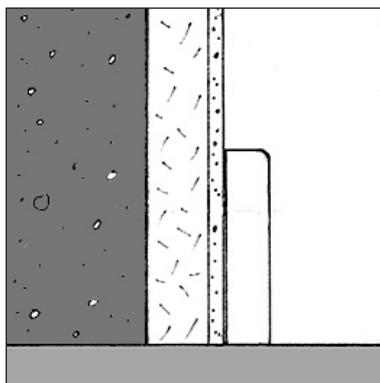
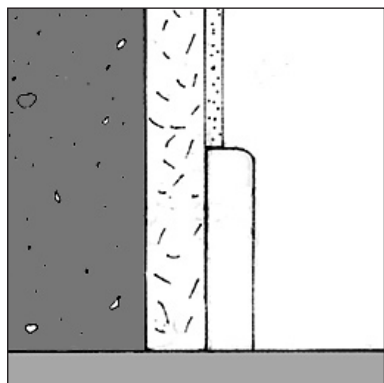
- un joint de rupture net à l'aide d'une truelle.
- un joint net à l'aide d'un profilé métallique ou plastique.
- une moulure tirée au gabarit. Cette dernière est armée et réalisée en plusieurs fois afin de garantir une accroche solide.



↑
Raccord avec le plafond : joint creux, profil ou moulure

Raccords mur / plancher

Lorsqu'un enduit en terre doit être raccordé à un plancher, il faut poser une plinthe qui permet un joint propre et protège le bas du mur contre d'éventuels chocs. La plinthe, qui est collée (ou vissée), peut être posée avant l'enduit de finition (à gauche) ou bien une fois toutes les couches de terre aient été posées (au centre). Elle peut être réalisée en bois ou en carrelage. Si la plinthe est réalisée en carrelage, faire attention aux laitances sur l'enduit lors de la réalisation des joints.



←
Raccord avec le plancher : plinthe posée avant ou après l'enduit de finition,

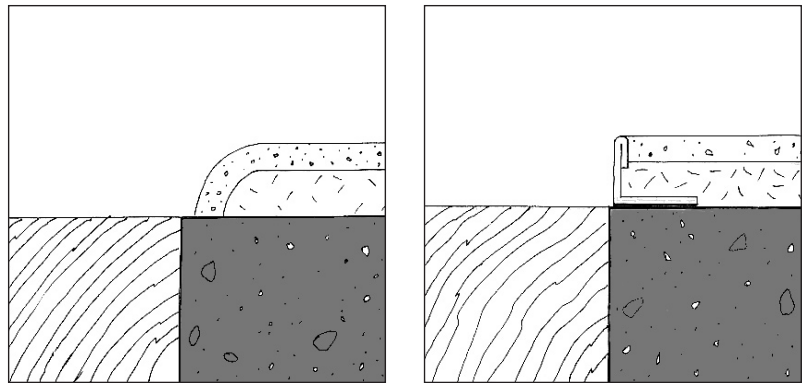
ÉLÉMENTS STRUCTURELS APPARENTS

Quand un enduit en terre vient contre un élément structurel, il y a risque de fissures. Il existe plusieurs solutions pour traiter ce détail.

Élément bois à ras du support

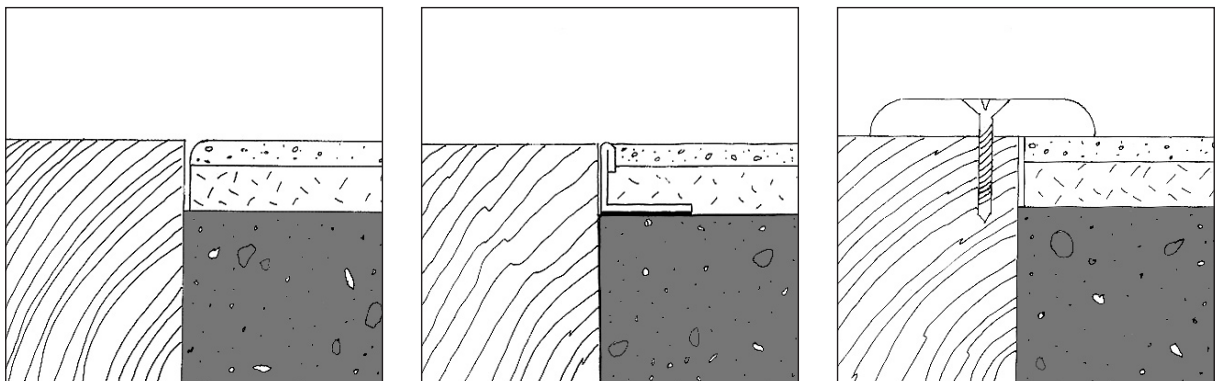
- L'enduit de corps est posé en retrait de l'élément structurel. Il est ensuite recouvert par l'enduit de finition ou de décoration, sans que ce dernier ne touche le bois.
- L'enduit de corps vient butter contre un profilé métallique en L, scellé au mur. Il faut prévoir l'épaisseur nécessaire à la pose de l'enduit de finition.

→
Raccord avec un élément structurel apparent à ras du support :
· enduit en retrait
· profilé



Élément bois en saillie

- Le joint est souligné par un joint de rupture net réalisé avec une truelle ou par un profilé métallique en L scellé au mur à l'aide de plâtre (utiliser un niveau).
- Le joint est recouvert, par une moulure en bois, plastique ou aluminium.



↑
Raccord avec un élément structurel apparent en saillie : joint creux, profil ou moulure

TRAITEMENTS DE SURFACE

L'enduit terre est prévu pour rester sans traitement de surface. Toutefois, il est possible d'en appliquer un, à condition qu'il ne soit pas étanche à la vapeur d'eau. La mise en œuvre d'enduits terre dans des endroits soumis à une présence importante d'eau, stagnation, projections régulières ou rejaillissement, est à éviter.

Peintures

Peintures à l'argile, badigeons à la chaux, peintures aux silicates, à la caséine et à la colle cellulosique, émulsions biologiques.

Fixatifs

Lasures à base de méthylcellulose, caséine et silicates.

Enduits de finition à la chaux

Enduit fin de mortier de chaux de 3-5 mm d'épaisseur (par exemple : tadelakt marocain, enduit brillant japonais)

Carrelages

Les carreaux sur enduit en terre ne sont pas recommandés dans les zones soumises à une très forte présence d'humidité, c'est le cas par exemple des espaces de douche.

Le carrelage peut être utilisé comme revêtement protecteur sur de petites surfaces (par exemple plan de travail), sur les poêles de masse et pour des effets décoratifs.

Avant le collage, utiliser la couche d'apprêt habituelle.

ENTRETIEN

Les enduits Cycle Terre ne nécessitent pas d'entretien particulier.

La terre étant un matériau peu dur, les enduits sont sensibles aux chocs.

Tout dommage peut facilement se réparer par l'application locale d'un peu de mortier de même nature sur l'enduit préalablement humidifié. Il faut ensuite travailler la reprise avec une éponge humide.

Veiller à conserver un échantillon de mélange sec pour pouvoir réaliser les opérations d'entretien.



Réalisation d'un enduit terre décoratif avec la technique du sgraffito

Photo · CRAterre





BIBLIOGRAPHIE

ARESO, ARPE Normandie, AsTerre, ATOUTERRE, CAPEB, Collectif des terreux armoricains, FFB, Fédération des SCOP du BTP, Maisons paysannes de France, Réseau Écobâtir, TERA, 2018. *Guide des bonnes pratiques de la construction en terre crue - enduit en terre*. Disponible sur : < <https://www.asterre.org/les-guides-de-bonne-pratique/> >.

ANGER, Romain, FONTAINE, Laetitia, 2009. *Bâtir en terre, du grain de sable à l'architecture*. Paris : Belin.

AsTerre, AKTERRE, LE GABION et Al., 2009. *Clay Plaster – Les enduits en terre*. CD-Rom. Projet Pilote Leonardo da Vinci. CRATerre-ENSAG. Disponible sur : < <https://craterre.hypotheses.org/468> >.

AsTerre, AKTERRE, LE GABION et Al., 2005. *Clay Plaster and Design: Photo Gallery / Leonardo*. CD-Rom. Projet Pilote Leonardo da Vinci. FAL e.V. Disponible sur : < <https://craterre.hypotheses.org/470> >.

HOUBEN, Hugo, GUILLAUD, Hubert, CRATerre, 2006. *Traité de construction en terre*. Paris : Parenthèses.

Réseau Écobâtir, 2013. *Règles professionnelles, Enduits sur supports composés de terre crue*. Paris : Le Moniteur.

AUTEURS ET CONTRIBUTEURS

I/ Enduits · Matières et matériaux

Auteurs :

- Patrick Ribet, amàco,
- Sophie Bioul, amàco.

Relecteurs :

- Silvia Devescovi, Ville de Sevrans.

II/ Enduits · Solutions de parois

Auteurs :

- Gabin Wurtz, amàco,
- Patrick Ribet, amàco.

Contributeurs :

- Sophie Bioul, amàco.

Relecteurs :

- Silvia Devescovi, Ville de Sevrans.

III/ Enduits · Mise en œuvre

Auteurs :

- Mathilde Chamodot, CRAtterre, chercheuse associée UGA-ENSAG-AE&CC.

Contributeurs :

- Eugénie Crété, Chercheuse, UGA-ENSAG-AE&CC,
- Luis Arléo, chercheur, UGA-ENSAG-AE&CC,
- Arnaud Misse, Nama architecture, Maître de conférence, UGA-ENSAG-AE&CC,
- Majid Hajmirbaba, CRAtterre, chercheur associé UGA-ENSAG-AE&CC,
- Alix Hubert, CRAtterre, chercheuse associée UGA-ENSAG-AE&CC
- Bakonirina Rakotomamonjy, CRAtterre, chercheuse UGA-ENSAG-AE&CC,
- Patrick Ribet, amàco,
- Gabin Wurtz, amàco.

EDITION

Sophie Bioul, amàco.



JOLY&LOIRET
AGENCE D'ARCHITECTURE



FABRIQUER LA VILLE BAS CARBONE AVEC **CYCLE TERRE**

vol. **01**
MAI 2021

Le projet **CYCLE TERRE** est financé
par **Actions Innovatrices Urbaines** (FEDER),
par la **Région Île-de-France**,
par **in'li Groupe Action Logement**
et il est labellisé **Démonstrateur Industriel de la Ville Durable**
par le **ministère de l'écologie et du logement**.

www.cycleterre.eu

