

Spécifications techniques du Moulex Cahier des charges EM 4

1. DESCRIPTION DU PROCEDE

1.1. Principe

Système destiné à préfabriquer des éléments décoratifs pour l'extérieur, qui sont ensuite fixés sur les façades.

Le produit principal est un mélange de plâtre et de chaux, avec ou sans sable, teinté dans la masse ou non.

1.2. Domaine d'emploi

Le Moulex est destiné à la préfabrication des éléments décoratifs par coulage et staffage.

Il n'est pas approprié au traînage, ni à la réalisation des moules eux-mêmes. Les pièces réalisées en Moulex peuvent être utilisées en extérieur, sous réserve de protection suffisante.

Les pièces réalisées en Moulex ne peuvent jouer aucun rôle structurel, ni porteur. L'épaisseur de Moulex en usage extérieur ne peut être inférieure à 25 mm. Ils ne peuvent pas être employés avec une épaisseur finale inférieure à 25 mm.

Le procédé est bien sûr également utilisable en intérieur (l'épaisseur minimale est alors de 10 mm).

1.3. Constitution du système

Le Moulex est un mélange de plâtre et de chaux, adjuvanté, avec ou sans charge de granulats, teinté ou non.

Les PG 15, PG 30, PG 50 et PG 100 sont des plâtres de dégrossi, adjuvantés, avec ou sans charges de granulats, fibrés ou non.

2. MISE EN OEUVRE DANS LE CAS DE LA PREFABRICATION EN ATELIER

2.1. Choix du Moulex à utiliser

Le premier choix concerne la proportion de plâtre et de chaux.

Par défaut, la proportion de chaux, par rapport au mélange chaux et plâtre, sera de 10 à 15 %. En fonction d'applications particulières ou pour contre-typer un enduit déjà existant, il est possible de faire varier la proportion de chaux, à condition que la proportion de chaux reste comprise entre de 5 % et 40 %, en poids.

Par ailleurs, on choisira le pigment et la charge nécessaire pour obtenir la couleur et le grain souhaité.

Ce choix doit être validé par le maître d'ouvrage ou son représentant.

2.2. Préfabrication

2.2.1 Moules

Dans tous les cas, les moules doivent être réalisés suivant les règles de l'art du staff. Ils peuvent être en plâtre, en élastomère, ou tout autre matériau approprié. On veillera en particulier que la

géométrie des pièces, les caractéristiques mécaniques du moule et les éventuels traitement de surface permettent un démoulage compatible avec la fragilité des pièces fraîches. Entre deux coulages, le moule doit être parfaitement nettoyé.

2.2.2 Gâchage et coulage

Les opérations de gâchage, de staffage et de coulage sont en tout point conformes à celles du staff en plâtre classique.

Cependant l'épaisseur minimale de Moulex doit être de 25 mm (10 mm pour un usage en intérieur). De plus, afin de permettre un démoulage plus rapide et une manipulation plus facile des pièces réalisées, il est possible de staffer à l'arrière des pièces sur 1 à 2 cm avec un plâtre de moulage classique dur. Cette opération se fera frais dans frais.

2.2.3 Démoulage

Pour le démoulage, on tiendra compte de la plus grande fragilité au jeune âge des pièces réalisées en Moulex par rapport aux pièces de staff classiques.

2.2.4 Séchage

Il n'est pas nécessaire d'attendre le séchage des pièces avant de les poser. Cependant, les pièces fraîches doivent être protégées du rayonnement direct trop violent du soleil. De plus, elles doivent rester humide au moins une semaine. Si nécessaire, il convient de les réhumidifier avec de l'eau propre, par pulvérisation.

Inversement, il convient d'éviter que les pièces ne restent humides trop longtemps quelle qu'en soit la cause, afin que sa carbonatation puisse se faire. Ce séchage peut avoir lieu après la pose.

Lors du séchage, il peut apparaître des efflorescences de chaux (efflorescences neigeuses, blanches, qui partent à l'essuyage humide). Il suffit alors de les frotter avec une éponge humide.

2.3 Pose

2.3.1 Etat zéro

On appelle "Etat zéro" l'état du support obtenu après les travaux suivants :

Supports anciens : le support doit être purgé de toutes ses parties malsaines ou non solidaires. De façon générale, il doit être également nettoyé de toute couche éventuelle (par exemple peinture, salissures ou mortier de ragréage), par grattage ou décapage. En fait, couramment on pioche sur la totalité de l'épaisseur jusqu'au support. Les parties restantes doivent être saines, adhérentes et non poudreuses.

Supports neufs : les éléments réalisés en matériaux hydrauliques, qu'ils soient préfabriqués ou maçonnés, doivent avoir subis une cure humide de 30 jours. De même, les éventuels mortiers de hourdage ou de ragréage contenant des liants hydrauliques devront avoir subis une cure humide de 30 jours. Cette disposition s'applique en particulier aux murs en béton coulés sur site, aux murs en blocs à maçonner avec un liant ou une colle contenant un liant hydraulique (terre cuite, aggloméré de ciment, béton cellulaire, blocs complexes porteurs, etc...).

Une fois cette préparation effectuée, un examen attentif du support permet de vérifier qu'il n'existe aucune trace suspecte sans explication : traces de bistres, remontées de salpêtre, fissures traversantes, goudronnage, etc...

De façon générale, il doit être également nettoyé de toute couche éventuelle (par exemple peinture, salissures ou mortier de ragréage), par grattage ou décapage et être, avant enduction, sain, y compris en profondeur (sel, humidité, ...).

2.3.2 Préparation des supports

Remaillage des supports si nécessaire : on utilise la même technique et les mêmes matériaux que le reste du mur. L'état à obtenir obéit aux mêmes règles que "l'état zéro".

Fers : procéder à un décapage et une passivation. Bourrage au plâtre chaud. Mise en grillage galvanisé.

Bois : procéder à une inspection et une purge : toute poutre présentant une altération devra être découverte sur toute la zone affectée plus au moins 20 cm de part et d'autre ; dans le cas de la découverte d'une pourriture cubique ou fibreuse, prévenir le maître d'œuvre, par écrit, de la possibilité d'une recontamination ultérieure par la mûre ; déposer et remplacement éventuel ; à minima, brossage et traitement fongicide. Après ce traitement, il faut alors laisser les solvants s'évaporer au moins une semaine (plus en hiver) avant de le recouvrir. On pose un grillage galvanisé (nid de poule, grillage à maille carrée ou métal déployé sans kraft) avec des pointes galvanisées (alternativement on peut larder le bois de gros clous), puis on applique alors une couche de PG 15, PG 30, PG 100 ou d'Enduit de Montmorency (et non de plâtre gros standard) gâché très serré sur les bois, sur une épaisseur d'au moins un 1 cm. Il est exclu de mettre un feutre bitumé ou de tout autre procédé interdisant l'évacuation d'eau éventuellement présente au niveau des bois.

Tâches de bistré : mise en place d'un feutre bitumé (pas de toile de verre), puis mise en grillage.

2.3.3 Pose des pièces

Il convient de mettre en place une structure en ronds à béton solidaire du gros-œuvre suffisante pour porter le poids propre des pièces préfabriquées, celui du plâtre de remplissage, ainsi que les éventuelles charges de service ou exceptionnelles. On prendra en particulier en compte le risque que, au cours des travaux ou ultérieurement, une personne s'appuie partiellement ou totalement sur la face supérieure des éléments.

Les éléments de renforts (grillage, treillis, ...) doivent éventuellement être prévus de manière adaptée aux sollicitations subies par l'enduit. Ces éléments sont choisis de qualité extérieure. On veillera à un bon enrobage de ces éléments.

Puis on met en place un nu de pose des éléments : il doit être conçu de façon à ce que l'épaisseur de Plâtre - Chaux (Enduit et pièces préfabriquées) soit partout supérieure à 2,5 cm.

On procède alors à la fixation des pièces :

* *Corniches et bandeaux* : les pièces sont pelochonnées classiquement sur la façade. Il est à noter qu'il est possible de faciliter leur réglage par l'utilisation de crochets réglables passés dans des boucles en attente coulées dans la pièce en atelier. Cependant ces fixations ne sont en aucun cas à prendre en compte dans le calcul de portance des pièces. Après prise des pelochons, l'arrière de la pièce est remplie de plâtre gros ou recouvert d'une plaque de staff épaisse.

* *Moulures d'encadrement et pilastres* : on creuse une engravure d'au moins 5 mm de profondeur pour recevoir les pièces. Elles sont alors collées à l'Enduit de Montmorency ou à la colle à carreaux de plâtre. Les deux surfaces recevant le collage doivent être adhérentes, rugueuses et non poudreuses.

On procède ensuite à une deuxième fixation, mécanique.

Les joints entre pièces sont réalisés en Enduit de Montmorency (généralement blanc, de même teinte ou de demi-teinte), les pièces étant humides ou réhumidifiées.

3. MISE EN OEUVRE DANS LE CAS DU COULAGE IN-SITU

3.1 Choix du Moulex à utiliser

Le premier choix concerne la proportion de plâtre et de chaux.

Par défaut, la proportion de chaux, par rapport au mélange chaux et plâtre, sera de 10 à 15 %. En fonction d'applications particulière ou pour contre-typer un enduit déjà existant, il est possible de faire varier la proportion de chaux, à condition que la proportion de chaux reste comprise entre de 5 % et 40 %, en poids.

Par ailleurs, on choisira le pigment et la charge nécessaire pour obtenir la couleur et le grain souhaité.

Ce choix doit être validé par le maître d'ouvrage ou son représentant.

3.2 Préparation

3.2.1 Etat zéro

On appelle "Etat zéro" l'état du support obtenu après les travaux suivants :

Supports anciens : le support doit être purgé de toutes ses parties malsaines ou non solidaires. De façon générale, il doit être également nettoyé de toute couche éventuelle (par exemple peinture, salissures ou mortier de ragréage), par grattage ou décapage. En fait, couramment on pioche sur la totalité de l'épaisseur jusqu'au support. Les parties restantes doivent être saines, adhérentes et non poudreuses.

Supports neufs : les éléments réalisés en matériaux hydrauliques, qu'ils soient préfabriqués ou maçonnés, doivent avoir subis une cure humide de 30 jours. De même, les éventuels mortiers de hourdage ou de ragréage contenant des liants hydrauliques devront avoir subis une cure humide de 30 jours. Cette disposition s'applique en particulier aux murs en béton coulés sur site, aux murs en blocs à maçonner avec un liant ou une colle contenant un liant hydraulique (terre cuite, aggloméré de ciment, béton cellulaire, blocs complexes porteurs, etc...).

Une fois cette préparation effectuée, un examen attentif du support permet de vérifier qu'il n'existe aucune trace suspecte sans explication : traces de bistres, remontées de salpêtre, fissures traversantes, goudronnage, etc...

De façon générale, il convient de respecter les dispositions sur l'Etat zéro de l'Enduit de Montmorency.

3.2.2 Préparation des supports

Remaillage des supports si nécessaire : on utilise la même technique et les mêmes matériaux que le reste du mur. L'état à obtenir obéit aux mêmes règles que "l'état zéro".

Fers : procéder à un décapage et une passivation. Bourrage au plâtre chaux. Mise en grillage galvanisé.

Bois : procéder à une inspection et une purge : toute poutre présentant une altération devra être découverte sur toute la zone affectée plus au moins 20 cm de part et d'autre ; dans le cas de la découverte d'une pourriture cubique ou fibreuse, prévenir le maître d'œuvre, par écrit, de la possibilité d'une recontamination ultérieure par la méréule ; dépose et remplacement éventuel ; a minima, brossage et traitement fongicide. Après ce traitement, il faut alors laisser les solvants s'évaporer au moins une semaine (plus en hiver) avant de le recouvrir. On pose un grillage galvanisé (nid de poule, grillage à maille carrée ou métal déployé sans kraft) avec des pointes galvanisées (alternativement on peut larder le bois de gros clous), puis on applique alors une couche de PG 15,

PG 30, PG 100 ou d'Enduit de Montmorency (et non de plâtre gros standard) gâché très serré sur les bois, sur une épaisseur d'au moins un 1 cm. Il est exclu de mettre un feutre bitumé ou de tout autre procédé interdisant l'évacuation d'eau éventuellement présente au niveau des bois.

Tâches de bistré : mise en place d'un feutre bitumé (pas de toile de verre), puis mise en grillage.

De façon générale, il convient de respecter les dispositions sur la préparation du support de l'Enduit de Montmorency.

3.2.3 Structure porteuse

Il convient de mettre en place une structure en ronds à béton solidaire du gros-œuvre suffisante pour porter le poids propre des pièces préfabriqués, celui du plâtre de remplissage, ainsi que les éventuels charges de service ou exceptionnelle. On prendra en particulier en compte le risque que, au cours des travaux ou ultérieurement, une personne s'appuie partiellement ou totalement sur la face supérieure des éléments.

Les éléments de renforts (grillage, treillis, ...) doivent éventuellement être prévus de manière adaptée aux sollicitations subies par l'enduit. Ces éléments sont choisis de qualité extérieure. On veillera à un bon enrobage de ces éléments.

3.3. Coulage des pièces

3.3.1 Moules

Dans tous les cas, les moules doivent être réalisés suivant les règles de l'art du staff. Ils peuvent être en plâtre, en élastomère, ou tout autre matériau approprié. On veillera en particulier que la géométrie des pièces, les caractéristiques mécaniques du moule et les éventuels traitement de surface permettent un démoulage compatible avec la fragilité des pièces fraîches.

Entre deux coulages, le moule doit être parfaitement nettoyé.

3.3.2 Gâchage et coulage

L'Enduit ne doit pas être utilisé à une température inférieure à 5° C, ni en plein soleil ou sous la pluie, ni sur support gelé.

Le support, dont la conformité aux prescription du chapitre 2.1 devra être vérifiée, sera humidifié. Les opérations de gâchage, de staffage et/ou coulage sont en tout point conformes à celles du staff classique.

Cependant l'épaisseur minimale de Moulex doit être de 25 mm Au-delà de cette épaisseur, il est possible de compléter le coulage avec un plâtre gros. Cette opération se fera frais dans frais.

3.3.3 Démoulage

Pour le démoulage, on tiendra compte de la plus grande fragilité au jeune âge des pièces réalisées en Moulex.

3.3.4 Prise et séchage

L'enduit frais doit être protégé du rayonnement direct trop violent du soleil. De plus, il doit rester humide au moins une semaine. Si nécessaire, il convient de réhumidifier l'enduit avec de l'eau propre, par pulvérisation.

Inversement, il convient d'éviter que l'enduit ne reste humide trop longtemps, quelle qu'en soit la cause, afin que sa carbonatation puisse se faire.

Lors du séchage, il peut apparaître des efflorescences de chaux (efflorescences neigeuses, blanches, qui partent à l'essuyage humide). Il suffit alors de les frotter avec une éponge humide.

4. FINITION ET PROTECTION

4.1 Finition de peau

Après démoulage (avant ou après pose dans le cas des pièces fabriquées en atelier), on apporte une finition de peau aux pièces en Moulex :

par un coupage de surface : il se fera le plus tôt possible, avec un zinc tranchant adapté (à la berthelet pour les formes simples).

par une façon de joints : dès que les pièces ont acquises une dureté suffisante, soit quelques jours de prise. Le remplissage éventuel des joints se fait en Enduit de Montmorency.

par un ponçage (en particulier dans le cas de stucs pierre) : il convient d'attendre le complet séchage des pièces.

par un gommage : il convient d'attendre le complet séchage des pièces.

Cette finition est obligatoire pour les pièces exposées aux intempéries.

Bien sûr, la contrainte d'épaisseur minimale de 25 mm est à respecter ces travaux compris (dans le cas de joints creusés laissés vides, l'épaisseur se mesure depuis le fond du joint ; dans le cas de joints creusés remplis, l'épaisseur se mesure depuis la surface de la pièce).

4.2 Protection et zinguerie

4.2.1. Protection contre le ruissellement localisé

De façon générale, les pièces réalisées en Moulex doivent être protégées contre tout ruissellement localisé, en particulier les gouttes d'eau et les rejaillissements. Les paragraphes suivants traitent de quelques cas particuliers, mais ce principe de protection doit être strictement suivi dans la réalisation de l'ensemble des détails de l'ouvrage. Dans le cas général, cette protection est réalisée par des ouvrages de zinguerie réalisés suivant les règles de l'art.

En particulier, tant que le Moulex n'a pas séché une fois et eu le temps de carbonaté, ces précautions seront redoublées.

De même, on soignera particulièrement les protections des façades exposées aux vents dominants.

4.2.2. Surfaces horizontales en saillie

Les surfaces horizontales ou quasi-horizontales de plus de 2 cm de largeur réalisées en Moulex seront obligatoirement protégées par une couverture, par exemple de zinc. Les surfaces horizontales ou quasi-horizontales de moins de 2 cm de largeur réalisées en Moulex devront obligatoirement présenter un fort glacis (c'est en particulier le cas des dessus des moulures de linteaux).

4.2.3. Goutte d'eau

La goutte d'eau doit être réalisée par la protection, et en aucun cas par la pièce en Moulex. De plus, elle doit être suffisamment détachée de la pièce pour éviter tout ruissellement sur celle-ci.

4.2.4. Surfaces de rejaillissement

Il est exclu qu'une surface de rejaillissement soit en Moulex. Elle doit alors être protégée, par exemple par une bande zinguée.

4.2.5. Appuis de fenêtre

La disposition précédente s'applique en particulier au rejaillissement produit par les appuis sur les tableaux de baies.

De plus, un ouvrage devra faire en sorte que l'eau recueillie par l'appui sera rejetée sur l'arête avant de l'appui et non sur les côtés. Dans le cas d'appuis zingués, une solution autorisée consiste à relever vers le haut les bords latéraux de la couverture.

4.2.6. Soubassement

Une pièce en Moulex ne saurait être mis en œuvre à moins de 40 cm du sol.

4.2.7. Joints creux

Les joints creux laissés vides doivent présenter une pente, au moins en partie basse, suffisante pour éviter toute stagnation d'eau.

4.2.8. Précautions en cours de chantier

Toutes les précautions nécessaires seront prises pour éviter les ruissellements localisés liés aux conditions temporaires de chantier : rejaillissements sur les platelages d'échafaudage, descentes d'eaux pluviales interrompues, absence ou mauvais fonctionnement des ouvrages de toiture ou de la modénature (on veillera à cet égard à un bon phasage de chantier), délais avant la pose des ouvrages de zinguerie, etc... A cet égard, un bâchage soigné est généralement nécessaire.

De façon plus générale, les pièces devront rester protégée jusqu'à leur pleine carbonatation (qui peut se faire avant pose).

4.3 Traitements ultérieurs

Tout traitement ultérieur autres ceux purement physiques (ponçage, façon de joint, retaille, ...) sur le Moulex fini relève de la responsabilité exclusive de l'applicateur et/ou du fournisseur de traitement.

Ces derniers doivent apporter leur garantie quant à la tenue, l'innocuité et la pérennité de leur traitement sur le Moulex et/ou les éléments de structure et/ou la salubrité de l'ouvrage.

Ces restrictions s'appliquent en particulier aux peintures, hydrofugeants, etc... qui, faute d'une étude spécifique et d'une garantie explicite de la part du fabricant et de l'applicateur, sont formellement interdits.