



Implantation de services académiques dans les locaux de l'INSPE COLMAR

MAITRE D'OUVRAGE

RECTORAT DE STRASBOURG
6 rue de la Toussaint
67000 STRASBOURG

Lot n°07

CARRELAGE - FAIENCE

CCTP

ARCHITECTE :

Archi Sweet
9 impasse de la valériane
68150 Ribeauvillé
Tél : 06.16.39.25.38
Mél : archisweet@orange.fr

BE FLUIDES ELECTRICITE :

INOTEC
7F Rue Montgolfier
68127 SAINTE CROIX EN PLAINE
Tél : 03 89 71 56 46
Mél : info@inotec68.fr

ECONOMISTE DE LA CONSTRUCTION :

CF Moe
21 rue de la Corneille
68000 Colmar
Mél : cfmoe@cfmoe.fr



Dossier	01 - 2024
Date	22/07/2025
Phase	DCE
Indice	2

07.1 **PRESCRIPTIONS PARTICULIERES**

07.1.1 **GENERALITES**

07.1.1.1 **Objet et connaissance des travaux**

07.1.1.1.1 **OBJET DU PROGRAMME :**

07.1.1.1.2 **Connaissance du projet :**

Lors de l'étude du projet et avant la remise de son offre, l'entrepreneur doit prendre connaissance des plans, des lieux et des cahiers des charges des autres lots, notamment les dispositions communes à tous les lots, et tenir compte des exigences des clauses exposées dans les divers documents faisant l'objet du marché de travaux. Les matériaux employés seront de premier choix et mis en œuvre suivant les règles de l'art, et la réglementation applicable au moment de l'exécution des travaux. L'entrepreneur devra la livraison des installations en parfait état de service.

07.1.1.1.3 **VOLUME DES TRAVAUX :**

07.1.1.1.4 **Description succincte des travaux :**

Le présent Devis Descriptif a pour objet de décrire l'ensemble des prestations liées à la réalisation des travaux de construction de **Implantation de services académiques dans les locaux de l'INSPE COLMAR** pour le compte de :

RECTORAT DE STRASBOURG
6 rue de la Toussaint
67000 STRASBOURG

L'Entrepreneur par le fait même de soumissionner est réputé avoir pris parfaite connaissance des travaux à effectuer, de leur nature ainsi que de leur importance et reconnaît avoir suppléé, par les connaissances professionnelles de sa spécialité, aux détails qui pourraient être omis dans les différentes pièces contractuelles du dossier. Tous les travaux sont inclus quels que soient les méthodes et le matériel nécessaire, y compris l'évacuation et la mise en décharge.

07.1.1.1.5 **CONNAISSANCE DES LIEUX :**

07.1.1.1.6 **Connaissance des lieux:**

Le bâtiment se situe

L'Entrepreneur est réputé avoir pris connaissance des lieux et de toutes les conditions pouvant avoir une influence sur l'exécution, sur la conception des détails, sur la qualité et les prix des ouvrages à réaliser. Cette prise de connaissance concerne notamment les possibilités d'accès des grues, nacelles, camions ou autres équipements, les possibilités de stockage et d'installation de chantier, et les servitudes qui peuvent y être attachées. L'Entrepreneur ne peut donc arguer d'ignorances quelconques à ce sujet pour prétendre à des suppléments de prix ou à des prolongations de délais.

07.1.1.1.7 **REPERAGE DES ELEMENTS IN SITU :**

07.1.1.1.8 *** Coupure et neutralisation des réseaux :**

Seul le maître d'ouvrage est habilité (en tant que propriétaire) à demander la coupure des réseaux (chauffage urbain, eau, gaz, électricité, téléphone...), mais il est du devoir du maître d'œuvre d'assister le maître d'ouvrage dans ses démarches auprès des concessionnaires et d'indiquer dans le Cahier de Clauses Techniques Particulières que ces démarches ont été entreprises.

07.1.1.1.9 *** Visite exhaustive des lieux de déconstruction :**

Parties communes, sous-sols, vides sanitaires, logements, combles, toitures-terrasses, etc.

07.1.1.1.1 *** Ouvrages extérieurs, proches ou intégrés :**

0

Recherche d'éventuels transformateurs EDF, postes de détente gaz, locaux électriques divers (pour éclairage extérieur par exemple), d'éclairage public, de cabine téléphonique...
La visite exhaustive des lieux de déconstruction.

07.1.1.1.1 *** Réseaux existants "traversants" :**

1

Recherche et définition des réseaux de chauffage de tous types (urbain extérieur, chauffage intérieur, canalisation desservant plusieurs bâti-ments), des réseaux d'assainissement, des réseaux Eaux Pluviales, Eaux Usées, Eaux Vannes, des réseaux de téléphone, d'antennes d'opérateur de téléphone, de télévision câblées... de leurs contraintes... et de leurs dévoiements éventuels.
Les ouvrages extérieurs, proches ou intégrés.

07.1.1.1.1 *** Voies d'accès au chantier :**

2

Visite de l'environnement du chantier, repérage des principales voies d'accès et de repliement (important pour les tours de camions...), repérage des bâtiments construits à proximité pouvant interférer sur la vie du chantier (écoles, collèges, lycées, crèches, bibliothèques...), stations d'autobus, voies de chemins de fer... et d'une manière générale, l'ensemble des éléments pouvant avoir une influence directe ou indirecte sur le chantier.

07.1.1.2 **Reconnaissance de l'état actuel des ouvrages existants**

07.1.1.2.1 Ouvrages existants

Il est spécifié ici que l'entrepreneur du présent Lot sera tenu de se rendre sur les lieux afin de constater l'état actuel des ouvrages existants et de recueillir tous renseignements utiles à la réalisation de ses travaux.

En conséquence, il devra tenir compte dans l'établissement de son offre de tous ces éléments et renseignements recueillis, notamment en ce qui concerne l'état des ouvrages existants, des difficultés d'exécution et autres sujétions quelles qu'elles soient, pouvant avoir une incidence sur le prix des ouvrages.

07.1.1.3 **Obligation de l'entrepreneur**

07.1.1.3.1 TYPE DE MARCHE DE TRAVAUX :

07.1.1.3.2 Lot traité global et forfaitaire

Le présent lot est traité à PRIX GLOBAL ET FORFAITAIRE. Celui-ci doit être déterminé conformément aux plans d'appel d'offres de la maîtrise d'œuvre et aux indications du présent document. L'entrepreneur ne pourra ignorer les prestations des autres corps d'état dont les travaux sont exécutés en liaison avec les siens.

S'il estime qu'il y a dans le dossier de consultation des omissions, erreurs ou non conformités avec la réglementation en vigueur qui le conduisent à modifier ou à compléter les dispositions prévues dans ce dossier, il devra en tenir compte dans l'établissement de son prix. Cette modification s'accompagnerait d'une note explicative séparée et annexée à son offre.

Enfin, il est précisé que l'entrepreneur ne pourra arguer d'un oubli de localisation du devis descriptif, pour prétendre à supplément sur le prix forfaitaire de son marché, si l'ouvrage concerné figure aux plans.

07.1.1.3.3 OBLIGATION DE RESULTAT :

07.1.1.3.4 Obligation de résultat :

L'Entrepreneur exécute, comme étant inclus dans son prix, tous les travaux nécessaires au parfait achèvement des ouvrages complets de la description des ouvrages, dans le respect de l'obligation de résultat définie dans le présent dossier, et en coordination avec l'ensemble des entreprises titulaires des marchés dont les ouvrages viennent en interface avec les ouvrages décrits ci-après.

L'obligation de résultat est définie par le présent document.

Pour la réalisation de ces ouvrages, l'Entrepreneur est tenu de respecter les dispositions techniques, géométriques et architecturales de tous les documents, leurs annexes et dans les plans. Les techniques et travaux nécessaires à l'achèvement parfait des ouvrages et dont la définition est omise dans le dossier, sont mis en œuvre par l'Entrepreneur dans le respect des obligations de résultat et des normes en vigueur. Les plans joints au dossier marché représentent graphiquement les principes constructifs, structurels et architecturaux, en complément au présent document. Ils constituent la définition architecturale des éléments des ouvrages, à laquelle l'Entrepreneur est tenu de se conformer : paramètres géométriques, formes et dimensions, continuités et alignements, aspect des parties visibles. Ces plans sont des plans guides et ne font pas office de plans d'exécution. Les définitions techniques détaillées qu'ils contiennent et qui vont au-delà des principes exposés dans les chapitres "Description des ouvrages" ne sont qu'indicatives.

L'Entrepreneur du présent lot doit se reporter impérativement aux pièces générales du marché et ses annexes et aux documents particuliers de chacun des lots, et en avoir une parfaite connaissance.

07.1.1.3.5 VARIANTES ET OPTIONS DEMANDEES

Les entreprises soumissionnaires seront tenues de répondre aux variantes et options demandées définies dans le présent dossier de consultation.

Le Maître d'œuvre se réserve le droit de retenir l'une ou l'autre variante ou option.

07.1.1.3.6 PROTECTION DES OUVRAGES

L'entrepreneur est responsable de tous les dégâts qu'il pourrait occasionner sur ses ouvrages, les ouvrages des autres corps d'état ou les ouvrages mitoyens.

Dégâts qui pourraient survenir soit de son fait, soit de celui de son personnel ou des intempéries : gel, déshydratation, etc....

La remise en état serait alors à sa charge et à ses frais et ceci sans délai d'exécution. Pour pallier à ces inconvénients il lui appartient donc de prendre toutes précautions utiles :

- protections, bâchages, etc ...,

- protections contre le vol,

qui sont implicitement contenues dans sa proposition.

Il assurera directement ou par l'entreprise d'un responsable compétent, une surveillance sérieuse de son chantier.

Acceptation du support

Il est défini que toutes interventions sur support vaut son acceptation.
L'entrepreneur ayant relevé une malfaçon entraînant le refus du support devra en avvertir le Maître d'œuvre dès sa constatation.

Nettoyage

L'entreprise attributaire est responsable du nettoyage permanent du chantier et des abords ainsi que l'évacuation des gravats provenant des travaux.

Les bâtiments et les ouvrages extérieurs dans la limite du chantier seront complètement nettoyés avant la réception des travaux. Il sera effectué les remplacements et les raccords de peinture nécessaires, pour que l'ensemble soit livré en parfait état fonctionnement et de propreté.

Sera également procédé au nettoyage et à la remise des abords.

07.1.1.4 Documents fournis par l'entreprise

07.1.1.4.1 DOSSIER D'EXECUTION :

07.1.1.4.2 Notes de calculs :

L'Entrepreneur établit une note de calculs complète et cohérente pour la justification de l'ensemble de ses ouvrages, sur la base de la modélisation unique et de toutes les modélisations complémentaires requises. L'Entrepreneur effectue la justification de l'ensemble de l'ouvrage, notamment :

- Le dimensionnement de tous éléments de structure, couverture et façade ;
- Le dimensionnement de tous assemblages et détails ;

La justification de certains détails d'assemblages peut nécessiter des analyses informatiques aux éléments finis. Le dimensionnement des poteaux et poutres de la structure sont effectués en se conformant aux formes et dimensions représentées dans les plans du marché. La justification de la totalité des pièces doit respecter les normes et spécifications décrites dans le présent document.

L'Entrepreneur effectue en outre l'ensemble des analyses des phases de montage. L'Entrepreneur modifie, à sa charge, les points de la note de calculs qui font l'objet d'une objection de la part de la Maîtrise d'Oeuvre (objection d'ordre technique ou pour non-respect de l'esprit de la conception initiale).

07.1.1.4.3 Visa du dossier d'exécution. :

L'Entrepreneur doit remettre le dossier d'exécution à la Maîtrise d'Oeuvre. Ce dossier peut être remis par étapes, suivant un calendrier approuvé au préalable par la Maîtrise d'Oeuvre à la condition qu'à chaque étape, les plans présentés soient cohérents et accompagnés des calculs et pièces justificatives correspondants.

07.1.1.4.4 Plans d'exécution :

Les plans d'exécution doivent définir à eux seuls complètement les formes et la constitution des ouvrages, de toutes leurs pièces et leurs assemblages. Ils comprennent les plans de repérage, les plans d'implantation et les plans de détails, chacun d'eux étant établi à une échelle appropriée.

L'ensemble des détails d'assemblages est représenté avec, pour chaque assemblage, la totalité des pièces dessinées à l'échelle ainsi que les éléments contigus mis en œuvre par d'autres lots. Les plans d'exécution sont établis à partir du dossier et des indications fournis par la Maîtrise d'Oeuvre, en cohérence avec le tracé géométrique, la note de calculs et les procédures de fabrication et de montage. Ces plans sont exécutés conformément aux règles de l'art, et comprennent notamment les indications suivantes :

- La nomenclature et le repérage complets des éléments représentés ;
- Toutes les dimensions des éléments ;
- Les surcharges admissibles sur les divers éléments ou zones ;
- La nature des matériaux structurels et leurs caractéristiques mécaniques (qualités, charges de rupture, etc.) ;
- Toutes les sujétions de raccordement à l'interface avec d'autres corps d'état ;
- Tous les percements, réservations ou trémies pour les passages de gaines, conduits, canalisations des autres corps d'état.

07.1.1.4.5 Plan d'exécution fournis par la Maîtrise d'œuvre en phase EXE :

- Les plans d'exécution
- La nomenclature et le repérage complets des éléments représentés ;
- Toutes les dimensions des éléments
- Les surcharges admissibles sur les divers éléments ou zones ;
- La nature des matériaux structurels et leurs caractéristiques mécaniques (qualités, charges de rupture, etc.) ;
- Toutes les sujétions de raccordement à l'interface avec d'autres corps d'état ;
- Tous les percements, réservations ou trémies pour les passages de gaines, conduits, canalisations des autres corps d'état.
- La description des techniques particulières, hors normes, mises en œuvre pour respecter le Cahier des Charges.

07.1.1.4.6 Documents d'exécution fournis par l'entreprise en phase EXE :

- Les plans d'atelier, de liaison et de chantier,
- Les procédures de fabrication, de montage,
- Les procès-verbaux d'essais d'étude et d'agrément,
- Les fiches techniques et C.C.P.U. des matériaux utilisés,
- Les fiches techniques définissant les revêtements de surface des métaux et leurs procédures d'application,

Ce dossier est accompagné des échantillons requis. Les documents d'exécution doivent être établis et avoir été visés, préalablement à l'exécution. Après la signature du présent marché, l'Entrepreneur soumet à la Maîtrise d'Oeuvre, pour approbation, la liste des documents d'exécution et le calendrier de production de ces documents. Ce calendrier est compatible avec le calendrier d'exécution, et tient compte des temps d'approbation et des éventuels allers-retours.

07.1.1.4.7 L'Entrepreneur doit établir le dossier d'exécution, qui comprend les documents suivants :

- Les plans de repérage et d'implantation des éléments de l'ouvrage,
 - Les plans d'exécution,
 - Les plans d'atelier et de chantier,
 - Les notes de calculs,
 - Les procédures de fabrication, de montage,
 - Les procès-verbaux d'essais d'étude et d'agrément,
 - Les fiches techniques et C.C.P.U. des matériaux utilisés,
 - Les fiches techniques définissant les revêtements de surface des métaux et leurs procédures d'application,
 - La description des techniques particulières, hors normes, mises en œuvre pour respecter le Cahier des Charges.
- Ce dossier est accompagné des échantillons requis. Les documents d'exécution doivent être établis et avoir été visés, préalablement à l'exécution. Après la signature du présent marché, l'Entrepreneur soumet à la Maîtrise d'Oeuvre, pour approbation, la liste des documents d'exécution et le calendrier de production de ces documents. Ce calendrier est compatible avec le calendrier d'exécution, et tient compte des temps d'approbation et des éventuels allers-retours.

07.1.1.4.8 Dossier des ouvrages exécutés :

A l'issue du chantier, les plans, notes de calcul et fiches techniques doivent être complétés ou refaits de façon à être rendus conformes à l'exécution définitive. Le dossier des ouvrages exécutés comprend :

- Le dossier d'exécution mis à jour ;
- Les notices d'utilisation, de réparation et de maintenance des ouvrages ;
- Les fiches de contrôles et de la fabrication, du montage et des produits utilisés.

Ce dossier est diffusé conformément aux spécifications des pièces générales du marché.

Si aucunes spécifications dans les pièces générales du marché l'Ets devra :
l'élaboration et la fourniture du dossier Des Ouvrages Exécutés suivant

Format des DOE :

Dans un souci d'uniformisation, il sera demandé aux entreprises de remettre leurs DOE dans un classeur noir A4 muni d'une étiquette uniforme pour tous les lots (fournie par le Moe) ; ils respecteront le plan de classement ci-après :

- Intercalaire 1 : Liste des ouvrages, matériaux / matériels, référencés,
- Intercalaire 2 : Plan de localisation et de repérage des ouvrages et des matériaux / matériels, format A3,
- Intercalaire 3 : Notices techniques et d'utilisation,
- Intercalaire 4 : Plans de récolement couleur, pliés au format A4,
- Intercalaire 5 : Notes de calcul et plans de fabrication,
- Intercalaire 6 : Procès verbaux et certificats,
- Intercalaire 7 : Divers.

Les DOE seront remis en 1 exemplaire papiers et 1 exemplaire informatique sur clef USB.

07.1.2 **GESTION ET ORGANISATION AVANT TRAVAUX**

07.1.2.1 DEMARCHES AUPRES DES SERVICES PUBLICS :

07.1.2.1.1 **Démarches auprès des services publics :**

L'entrepreneur doit effectuer toutes les démarches auprès des services publics (services concessionnaires, services communaux, voirie, police, etc..) en vue de l'exécution des ses travaux (occupation de voie publique, coupure ou détournement de réseaux, etc.). Il a à sa charge tous les frais en résultant.

07.1.2.2 PRISE DE POSSESSION DU SITE :

07.1.2.2.1 **Prise de possession du site :**

L'entrepreneur prendra possession du chantier dans l'état où il se trouve. Des constats contradictoires en présence d'un huissier seront effectués sur les ouvrages existants, tant ceux à l'intérieur de l'emprise de l'opération que ceux mitoyens ou riverains, publics ou privés. Ces constats seront effectués avant le démarrage des travaux et après leur achèvement. Les frais relatifs aux honoraires de l'huissier, à la reproduction et à la diffusion des constats sont à la charge du maître d'ouvrage. Toute circulation risquant de provoquer des déformations de voirie sera interdite. L'entrepreneur devra la préparation et l'aménagement de l'emprise du chantier.

07.1.2.3 CONNAISSANCE DES LIEUX :

07.1.2.3.1 **Connaissance des lieux :**

En complément des renseignements qui lui sont fournis dans les pièces du dossier de consultation, l'entrepreneur doit relever sur place tous les renseignements qui lui sont nécessaires pour établir son prix forfaitaire. En aucun cas, l'entrepreneur ne peut prétendre à un supplément pour insuffisance de description, ou de difficultés d'accès ou d'organisation de chantier dues aux terrains ou aux constructions existantes.

07.1.2.4 **TENUE DES OUVRAGES :**

07.1.2.4.1 **Tenue des ouvrages :**

Le fait que les ouvrages soient exécutés sous la surveillance éventuelle d'un maître d'œuvre et d'un organisme de contrôle, ne dégage en rien la responsabilité de l'entrepreneur qui est tenu de garantir la bonne tenue de ses ouvrages en fonction de l'état des sols existants et des charges imposées, conformément à la législation en vigueur.

07.1.3 **NORMES ET DONNEES GENERALES**

07.1.3.1 **Documents techniques contractuels**

07.1.3.1.1 **DOCUMENTS NORMATIFS :**

Les dispositions particulières à chacun des lots sont précisées dans leurs spécifications techniques respectives. Sauf disposition particulière indiquée dans le présent document, la conception, les calculs, la fabrication en usine, l'exécution sur chantier, la mise en œuvre et le réglage de l'ouvrage, la nature et la qualité des matériaux, la protection de l'ouvrage, la réception et les essais de tout ou partie de l'ouvrage sont, dans leur ensemble, conformes aux normes, règlements, prescriptions techniques et recommandations professionnelles en vigueur. Pour tous les documents énoncés ci-après, il est retenu la dernière édition publiée à la date des pièces écrites du marché de travaux. L'Entrepreneur est tenu de signaler à la maîtrise d'œuvre toute contradiction entre les documents cités ci-dessus et le projet (plans, devis descriptifs, etc...). Les procédés et matériaux non traditionnels, non régis par les documents de référence cités ci-dessus doivent obligatoirement, lorsque ceux-ci sont instruits et prononcés par un groupe spécialisé du CSTB, posséder un Avis Technique ou un ATEX ("Appréciation Technique d'Expérimentation" pour les produits récents).

07.1.3.1.1.1 *** Tous les ouvrages seront exécutés suivant les règles de l'Art et devront répondre aux prescriptions techniques et fonctionnelles comprises dans les textes officiels existants le premier jour du mois de la signature du marché et notamment :**

- Le code de l'Urbanisme ;
- Le code de la construction et de l'habitation ;
- Les Règles de l'Art ;
- Les Normes Françaises (NF) et Européennes (EN) homologuées ;
- Les Cahiers des Charges des DTU (Documents Techniques Unifiés) et de leurs additifs publiés par le CSTB avec les différentes mises à jour et annexes ;
- Les Cahiers des Clauses Spéciales des DTU, les règles des D.T.U. ;
- Les Règles Professionnelles ;
- Eventuellement les ATEC, ATX ou ETN ;
- La Nouvelle Réglementation Acoustique (NRA) ;
- La Réglementation Thermique (RT 2005) ;
- La Réglementation Thermique (RT 2012) ;
- La législation sur l'accessibilité aux handicapés (loi 2005-102 du 11 février 2005) ;
- Documents techniques COPREC n° 1 et n° 2 "Contrôle technique des ouvrages" publiés au supplément 82.51 Bis de Décembre 1982 du Moniteur ;
- Les lois, décrets, arrêtés, circulaires et recommandations intéressant la construction ;
- Le code du travail (livre 2) ;
- Le code général des collectivités territoriales (livre 2) ;
- Le code de l'environnement (partie législative) ;
- Les règlements de sécurité ;
- Les réglementations incendie ;
- Loi du 11 février 2005 relatif à l'accessibilité des personnes handicapées ;
- La note de sécurité.
- Les prescriptions de la santé publique.
- Le règlement sanitaire duquel relève la ville de
- * Les avis des Bâtiments De France ;
- * Le Cahier des Clauses Administratives Générales applicable aux marchés privés (Norme P 03.001 de décembre 2000) ;
- * Le résultat de la campagne de sol ;
- * Les remarques du permis de démolir ;
- * Les attendus du permis de construire ;
- * La note de sécurité ;
- Les avis du coordonnateur de sécurité existants ou à venir ;
- Les avis et observations du contrôleur technique existants ou à venir.

07.1.3.1.1.2 *** Tous les ouvrages seront exécutés suivant les règles de l'Art et devront répondre aux prescriptions techniques et fonctionnelles comprises dans les textes officiels existants le premier jour du mois de la signature du marché et notamment :**

- Le code de l'Urbanisme ;
- Le code de la construction et de l'habitation ;
- Les Règles de l'Art ;
- Les Normes Françaises (NF) et Européennes (EN) homologuées ;
- Les Cahiers des Charges des DTU (Documents Techniques Unifiés) et de leurs additifs publiés par le CSTB avec les différentes mises à jour et annexes ;
- Les Cahiers des Clauses Spéciales des DTU, les règles des D.T.U. ;
- Les Règles Professionnelles ;
- Eventuellement les ATEC, ATX ou ETN ;
- La Nouvelle Réglementation Acoustique (NRA) ;
- La Réglementation Thermique (RT 2005) ;
- La Réglementation Thermique (RT 2012) ;
- Documents techniques COPREC n° 1 et n° 2 "Contrôle technique des ouvrages" publiés au supplément 82.51 Bis de Décembre 1982 du Moniteur ;
- Les lois, décrets, arrêtés, circulaires et recommandations intéressant la construction ;
- Le code du travail (livre 2) ;
- Le code général des collectivités territoriales (livre 2) ;
- Le code de l'environnement (partie législative) ;

- Les règlements de sécurité ;
- Les réglementations incendie ;
- Loi du 11 février 2005 relatif à l'accessibilité des personnes handicapées ;
- La note de sécurité.
- Les prescriptions de la santé publique.
- * Le règlement sanitaire duquel relève la ville de
- * Les avis des Bâtiments De France ;
- * Le Cahier des Clauses Administratives Générales pour les travaux en marchés publics. Arrêté du 8 septembre 2009 ;
- * Le résultat de la campagne de sol ;
- * Les remarques du permis de démolir ;
- * Les attendus du permis de construire ;
- * La note de sécurité ;
- Les avis du coordonnateur de sécurité existants ou à venir ;
- Les avis et observations du contrôleur technique existants ou à venir.

07.1.3.1.1.3 * **Liste des D.T.U. applicables au marché (y compris leurs modifications, amendements et erratums) :**

- DTU 26.2 (P14-201) d'avril 2008 : Chapes et dalles à base de liants hydrauliques
- DTU 26.2/52.2 de décembre 2003 : Mise en oeuvre de sous-couches isolantes sous chape ou dalle flottantes et sous carrelage
- DTU 44.1 d'août 2012 : Etanchéité des joints de façade par mise en oeuvre de mastics
- DTU 52.1 de novembre 2010 : Revêtements de sol scellés
- NF DTU 52.10 de juin 2013 : Mise en oeuvre de sous-couches isolantes sous chapes ou dalle flottantes et sous carrelage carrelé
- DTU 52.2 de décembre 2009 : Pose de revêtements céramiques et assimilés. Pierres naturelles
- DTU 55.2 (P65-202) d'octobre 2000 : Revêtements muraux attachés en pierre mince

07.1.3.1.2 **LABELS, CLASSIFICATIONS, CERTIFICATIONS :**

07.1.3.1.2.1 * **Classement carreaux émaillés (Classement P.E.I.) :**

(exemple : PEI classe III).

Pour les carreaux émaillés, une classification appelée P.E.I. (Porcelain Enamel Institute) a tendance à être plus utilisée que le classement UPEC. Elle est déterminée par un essai d'usure standardisé, les carreaux sont classés de I à IV suivant leur résistance croissante à l'abrasion. Cette classification, qui est quelque fois utilisée pour les revêtements de sols, n'est applicable qu'aux carreaux émaillés, les autres étant "Hors Classe P.E.I."

- Résistance à l'abrasion. La résistance à l'abrasion est égale à la dureté de l'émail sous l'action d'usure provoquée par le cheminement ou par le frottement de corps mécaniques (chariots, chaises, etc...). Cette action d'usure par frottement est étroitement liée à la conjugaison des agents mécaniques (semelle en caoutchouc, semelle en cuir, etc...) et abrasifs avec l'intensité du trafic. En respect de la norme, les carreaux sont classés en fonction de leur destination d'utilisation à l'intérieur de quatre classes définies comme ci-dessous.

- Classement PEI :

PEI II - Produits destinés à des milieux soumis à un trafic léger et à une abrasion basse sans liaisons directes avec l'extérieur tels que salles de bains, chambres, salles à manger, séjours, bureaux ;

PEI III - Produits destinés à des milieux soumis à un trafic léger et à une abrasion moyenne tels que entrées, dégagements, etc... ;

PEI IV - Produits destinés à des milieux soumis à un trafic normal tels que maisons individuelles y compris les cuisines, les immeubles de bureaux publics, restaurants, magasins (excepté le carrelage se trouvant devant les caisses, les comptoirs d'établissements publics et les passages restreints obligatoires) ;

PEI V - Produits destinés à des milieux soumis à un trafic plus élevé ne nécessitant pas la pose de grès cérame.

- Correspondance entre UPEC et PEI :

U2 - PEI II ;

U2s - PEI III ;

U3 - PEI IV ;

U3s - PEI V ;

U4 - Hors classement (prévoir un grès cérame ou un grès étiré).

07.1.3.1.2.2 * **Critères d'adhérence en secteur professionnel :**

Les tests d'adhérence, effectués selon la norme DIN 51130 (utilisation du carrelage en secteur public et professionnel), attribuent aux revêtements céramiques des classements qui permettent leurs usages selon leur critère d'adhérence. Les critères d'évaluation du risque de glissement tiennent compte :

a) des agents glissants (type et propriété, fréquence de projection et répartition, degré moyen de salissure engendrée) ;

b) des conditions relatives à la construction (dimensions des pièces ou zones de travail) ;

c) des procédés techniques (appareils ou équipements en place) ;

d) de l'organisation (disposition des lieux et intensité du trafic piétonnier).

1) - Classement "R9" (adhérence normale) :

- DEFINITION : locaux avec test ayant un angle d'inclinaison entre 3° et 10°, adhérence normale exigée.

- TYPES DE LOCAUX : zone d'accès direct vers l'extérieur des locaux publics, salles de classe, salles de guichets bancaires.

2) - Classement "R10" (adhérence moyenne) :

- DEFINITION : locaux avec test ayant un angle d'inclinaison entre 10° à 19°, adhérence moyenne exigée.

- TYPES DE LOCAUX : comptoirs de vente de viandes ou de produits fromagers, salles de soins, de préparation, ou de stérilisation en services hospitaliers.

3) - Classement "R11" (adhérence élevée) :

- DEFINITION : locaux avec test ayant un angle d'inclinaison entre 19° à 27°, adhérence élevée exigée.

- TYPES DE LOCAUX : locaux de fabrication du fromage d'une laiterie, locaux de mise en bouteilles (production de jus de fruits), comptoirs pour fleuristes.

4) - Classement "R11V4" (adhérence élevée) :

- DEFINITION : locaux avec test ayant un angle d'inclinaison entre 19° à 27°, adhérence élevée exigée.

- TYPES DE LOCAUX : cuisines et salles à manger jusqu'à 100 couverts, stations de lavage de véhicules.

5) - Classement "R11V6" (adhérence élevée) :

- DEFINITION : locaux avec test ayant un angle d'inclinaison entre 19° à 27°, adhérence élevée exigée.

- TYPES DE LOCAUX : ateliers de production de verre isolant (produit siccatif).

6) - Classement "R12" (adhérence forte) :

- DEFINITION : locaux avec test ayant un angle d'inclinaison entre 27° à 35°, forte adhérence exigée.

- TYPES DE LOCAUX : comptoir de vente pour poissons, cuisines dans les hôpitaux et cliniques.
- 7) - Classement "R12V4" (adhérence forte) :
 - DEFINITION : locaux avec test ayant un angle d'inclinaison entre 27° à 35°, forte adhérence exigée.
 - TYPES DE LOCAUX : fosse de préparation et d'essai dans un garage, grandes cuisines pour restaurants et universités.
- 8) - Classement "R12V6" (adhérence forte) :
 - DEFINITION : locaux avec test ayant un angle d'inclinaison entre 27° à 35°, forte adhérence exigée.
 - TYPES DE LOCAUX : locaux de transformation de la volaille, dépôts pour huiles et graisses.
- 9) - Classement "R12V8" (adhérence forte) :
 - DEFINITION : locaux avec test ayant un angle d'inclinaison entre 27° à 35°, forte adhérence exigée.
 - TYPES DE LOCAUX : locaux de préparation de la viande.
- 10) - Classement "R13" (adhérence très forte) :
 - DEFINITION : locaux avec test ayant un angle d'inclinaison supérieur à 35°, très forte adhérence exigée.
 - TYPES DE LOCAUX : usine de distribution d'eau dans une tannerie.
- 11) - Classement "R13V4" (adhérence très forte) :
 - DEFINITION : locaux avec test ayant un angle d'inclinaison supérieur à 35°, très forte adhérence exigée.
 - TYPES DE LOCAUX : raffinerie d'huile alimentaire.
- 12) - Classement "R13V6" (adhérence très forte) :
 - DEFINITION : locaux avec test ayant un angle d'inclinaison supérieur à 35°, très forte adhérence exigée.
 - TYPES DE LOCAUX : fabrication de produits d'épicerie fine et conserves de légumes.
- 13) - Classement "R13V8" (adhérence très forte) :
 - DEFINITION : locaux avec test ayant un angle d'inclinaison supérieur à 35°, très forte adhérence exigée.
 - TYPES DE LOCAUX : charcuteries, salles de découpage des viandes.
- 14) - Classement "R13V10" (adhérence très forte) :
 - DEFINITION : locaux avec test ayant un angle d'inclinaison supérieur à 35°, très forte adhérence exigée.
 - TYPES DE LOCAUX : locaux de traitement et de transformation du poisson.

07.1.3.1.2.3 * Critères d'adhérence pieds nus :

Les tests d'adhérence, effectués selon la norme DIN 51097 (utilisation du carrelage en zone mouillée parcourue pieds nus), attribuent aux revêtements céramiques des classements qui permettent leurs usages selon leur critère d'adhérence. Les critères d'évaluation du risque de glissement tiennent compte :

- a) des agents glissants (type et propriété, fréquence de projection et répartition, degré moyen de salissure engendrée) ;
- b) des conditions relatives à la construction (dimensions des pièces ou zones de travail) ;
- c) des procédés techniques (appareils ou équipements en place) ;
- d) de l'organisation (disposition des lieux et intensité du trafic pédestre).

1) - Aucun classement :

- DEFINITION : locaux avec test ayant un angle d'inclinaison inférieur à 12%, aucune contrainte.
- TYPES DE LOCAUX : auvents, halls d'entrée, administrations, vestiaires et sanitaires personnel, restaurants.

2) - Classement "A" :

- DEFINITION : locaux avec test ayant un angle d'inclinaison entre 12% et 18%, adhérence moyenne exigée.
- TYPES DE LOCAUX : hall de piscine, sauna, local de repos du sauna, solarium.

3) - Classement "B" :

- DEFINITION : locaux avec test ayant un angle d'inclinaison entre 18% et 24%, adhérence élevée exigée.
- TYPES DE LOCAUX : vestiaire, douche local mouillé du sauna, pataugeoire, plage de piscine autour des bassins.

3) - Classement "C" :

- DEFINITION : locaux avec test ayant un angle d'inclinaison supérieur à 24%, forte adhérence exigée.
- TYPES DE LOCAUX : pédiluve, bords de bassins inclinés, escaliers conduisant à l'eau.

07.1.3.2 Fabrication de bétons et mortiers

07.1.3.2.1 TYPES DE MORTIERS :

* Le sable utilisé est du sable de rivière ou de carrière, lavé (ESV minimum 75), de classe 0,8/5 mm. L'emploi de sable à lapin est interdit ainsi que celui du sable de dune non lavé.

* D'une manière générale, les liants admis sont :

- des ciments CPA gris ou blancs, conformes à la norme NF P 15-301 à de classe de résistance 45, 45 R, 55 et 55 R ;
- des chaux hydrauliques conformes aux normes NF P 15-310 et NF P 15-312.

A défaut d'approvisionnement sur un plan local de ces liants, il peut être fait recours à des ciments CPJ, conformes à la norme NF P 15-301 à, de classes de résistance 45, 45 R, 55 et 55 R, sous les réserves suivantes :

Si les constituants secondaires sont uniquement :

- soit des fillers (CPJ n°2) repérés sur les sacs par la lettre F ;
- soit de la pouzzolane (CPJ n° 4) repérée sur les sacs par la lettre Z : dans ce cas on respecte pour la pose les mêmes conditions techniques que dans le cas d'un ciment CPA.

Si les constituants secondaires sont :

- soit des cendres volantes (CPJ n° 1), repérées sur les sacs par la lettre C ;
- soit des laitiers (CPJ n° 3), repérés sur les sacs par la lettre L : dans ce cas, il est fait l'obligation d'utiliser une barbotine adjuvantée prête à gâcher de fabrication industrielle. Apte à cet emploi (barbotine d'adhérence de carreaux).

L'emploi du CPJ pour des températures inférieures à 15 °C nécessite une augmentation du délai d'attente avant mise en service. En l'absence de l'indication explicite de la catégorie sur la sacherie, on peut se reporter à la liste des liants hydrauliques admis à la marque NF, tenue à jour et régulièrement diffusée par l'AFNOR, liste sur laquelle cette indication figure en regard de chaque fabrication.

Pour la pose de pierres naturelles, sensibles aux taches, n'utiliser que des ciments blancs ou des mortiers spéciaux ou des ciments gris recommandés par le fabricant pour cet usage.

Les ciments blancs contiennent généralement peu d'alcalins solubles susceptibles de réagir avec les pierres.

* Confection

Les mortiers sont préparés de préférence au malaxeur. Les mortiers sont préparés au fur et à mesure de l'avancement des travaux. L'emploi de mortier desséché ou ayant commencé à faire prise est interdit.

- coulis et mortiers pour joints de carrelage et mosaïque, composition et dosage. La granularité des sables employés est fonction de la largeur du joint à réaliser :

- a) joint réduit (jusqu'à 2 mm) : sable de granulométrie 0,08/0,3 mm ;

- b) joint large (2 mm à 10 mm) : sable de granulométrie 0,08/1 mm ;
 - c) joint très large (> 10 mm) : sable de granulométrie 0,08/3 mm.
- Les coulis et mortiers sont exécutés :
- a) soit en ciment pur ;
 - b) soit en mortier de ciment dosé de 800 kg à 1100 kg de liant par mètre cube de sable sec ;
 - c) soit en mortier spécial pour joints, à base de ciment, prêt à l'emploi ;
 - d) soit au mortier de chaux dosé de 400 kg à 1 000 kg

07.1.3.2.1.1 **Béton de cailloux à 250 kg (B1).**

07.1.3.2.1.2 **Béton de gravillons à 250 kg (B2).**

07.1.3.2.1.3 **Béton de gravillons à 350 kg (B3).**

07.1.3.2.1.4 **Mortier de ciment à 350 kg de liant par mètre cube de sable sec (M1).**

07.1.3.2.1.5 **Mortier de ciment à 500 kg de liant par mètre cube de sable sec (M2).**

07.1.3.2.1.6 **Mortier de ciment/chaux à 500 kg (M3).**

07.1.3.2.1.7 **Mortier de ciment blanc à 500 kg (M4) pour jointoiements.**

07.1.3.2.1.8 **Mortier de ciment bâtard à 500 kg (M5) pour jointoiements.**

07.1.3.2.1.9 **Les mortiers prêts à l'emploi :**

Les mortiers prêts à gâcher de fabrication industrielle et de composition conformes aux présentes prescriptions peuvent être utilisés.

* Confection :

- Les mortiers sont préparés de préférence au malaxeur.
- Les mortiers sont préparés au fur et à mesure de l'avancement des travaux.
- L'emploi de mortier desséché ou ayant commencé à faire prise est interdit.

07.1.4 **PRECONISATION DE MISE EN ŒUVRE**

07.1.4.1 **Travaux préparatoires**

07.1.4.1.1 EXECUTION DES TRAVAUX PREPARATOIRES :

07.1.4.1.1.1 * **Ravaillage :**

- Le ravaillage désigne un ouvrage, réalisé sur le support, permettant d'atteindre la cote de niveau souhaitée et, éventuellement, d'y loger les canalisations de plomberie, de chauffage et d'électricité. D'autres matériaux, tels que le béton de granulats légers ou des procédés spéciaux peuvent être utilisés. Cet ouvrage est réalisé soit à l'aide de sable de classe 0,08/5 mm stabilisé avec 100 kg minimum d'un liant hydraulique par mètre cube de sable ; soit de mortier maigre dosé à 150 kg minimum de liant par mètre cube de sable.

07.1.4.1.1.2 * **Couche de désolidarisation :**

- Cette couche, éventuellement nécessaire, est destinée à désolidariser la forme du support ou le mortier de pose des couches sous-jacentes. Une surépaisseur ou un excès d'humidité peut entraîner des désordres. Elle est constituée soit :

- a) d'un film de polyéthylène, d'environ 150 µm, d'épaisseur minimale ;
- b) d'un lit de sable de 1 cm ;
- c) d'un feutre bitumé type 36 S (normes NF P 84-313 à et P 84-315).

07.1.4.1.1.3 * **Revêtement d'étanchéité :**

- Les revêtements de sols ne pouvant assurer par eux-mêmes l'étanchéité, un revêtement d'étanchéité est réalisé conformément aux dispositions de l'annexe A à de la présente partie de norme.

07.1.4.1.1.4 * **Mise en œuvre des isolants :**

- La mise en place des isolants doit être faite de façon à obtenir une continuité de l'isolation et éviter la lame d'air sous l'isolant. En particulier, tout isolant rigide ayant une flèche supérieure à 4 mm/m sera rebuté ou découpé. Des précautions doivent être prises pour empêcher la pénétration de la laitance dans les joints entre panneaux, rouleaux ou entre panneaux et mur.

07.1.4.1.1.5 * **Formes :**

- On distingue les différents types de forme suivants :

- a) Lit de sable, de classe 0,08/5 mm de 2 cm d'épaisseur maximale, employé à l'état sec.
- b) Lit de 2 cm d'épaisseur en pierre concassée (calcaire, granit, basalte, porphyre, pouzzolane, silex, grès, etc.) dit "grain de riz", de granularité 2 mm à 5 mm.
Pour les formes A et B, une surépaisseur ou un excès d'humidité peut entraîner des désordres.
- c) Lit de sable de classe 0,08/5 mm de 3 cm à 4 cm d'épaisseur maximale stabilisé par 100/150 kg de liant hydraulique par mètre cube de sable sec.
- d) Mortier ou béton maigre, de 4 cm à 6 cm d'épaisseur, dosé soit à 175/200 kg de ciment par mètre cube ou à environ 300 kg de chaux hydraulique par mètre cube de sable sec.
- e) 3 cm à 5 cm de mortier de ciment dosé à environ 300 kg/m³, éventuellement avec armature de treillis soudé en acier doux, maille maximale : 50 mm × 50 mm et masse minimale au mètre carré de 220 g.

07.1.4.1.2 COMPATIBILITE DES FORMES AVEC LES COUCHES ISOLANTES :

Il y aura de déterminer le type de forme avant toute exécution. Les types de forme et les données relatives au mortier de pose, compatibles avec les différents isolants. Les critères sont donnés pour des locaux à usage d'habitation (charge unitaire maximale de 250 daN/m²).

07.1.4.1.2.1 * **Sur dalle béton :**

- Une forme peut être nécessaire lorsqu'il s'agit de rattraper un niveau, de réaliser des pentes ou s'il y a une couche isolante au-dessus de l'élément porteur. Lorsque la dalle béton repose sur un terre-plein, elle doit comporter une barrière contre les remontées capillaires.

07.1.4.1.2.2 * **Sur plancher par poutrelles et entrevous ou poutrelles jointives :**

- Lorsque les éléments du plancher ne sont pas rejointoyés transversalement, il faut rétablir la continuité du support par un ouvrage complémentaire (formes D-E-F-G par exemple). Dans les autres cas, une forme n'est pas nécessaire, sauf lorsqu'il convient d'assurer un niveau, des pentes, ou s'il y a une couche isolante.

07.1.4.1.2.3 * **Sur plancher chauffant :**

- Ces planchers sont réalisés conformément aux normes NF P 52-301 à (Référence DTU 65.6), NF P 52-302 à (Référence DTU 65.7) et NF P 52-303 à (Référence DTU 65.8). La pose du carrelage ne peut être réalisée que si le plancher chauffant n'est pas en service. Le chauffage doit être interrompu 48 h avant l'exécution des travaux. La remise en chauffe ne peut intervenir qu'après un délai de 7 jours à l'issue des travaux.

07.1.4.1.2.4 * **Sur plancher à solive de bois :**

- Après dépose du parquet et des lambourdes, une protection des solives est réalisée par une feuille de polyéthylène. Ensuite, une forme du type g est exécutée, ou tout système équivalent. Ce cas rencontré en réhabilitation, doit faire l'objet d'une étude particulière.

07.1.4.1.2.5 * **Sur plancher métallique :**

- Ce cas rencontré en réhabilitation, doit faire l'objet d'une étude particulière. En principe exécution d'une forme du type g.

07.1.4.2 **Exécution des carrelages**

07.1.4.2.1 **EXECUTION DES OUVRAGES :**

Les carreaux reposent par l'intermédiaire du mortier de scellement sur les supports, sur les formes, sur les isolants ou sur les couches de désolidarisation.

07.1.4.2.1.1 * **Pose adhérente :**

- La pose sur support sans désolidarisation n'est autorisée que sur les dalles de béton et les planchers à poutrelles et entrevous rejointoyés transversalement. Elle est interdite sur support. Un support de béton est considéré comme récent, dans des conditions climatiques normales, si moins de six mois se sont écoulés depuis sa confection. Ce délai est ramené à un mois, dans le cas de dallage.

L'épaisseur du mortier de pose est de 2 cm à 4 cm suivant la nature et les dimensions du matériau employé, sans être localement inférieure à 1 cm.

- La pose sur les formes du type D, E, F ou G est assimilée à la pose sur support. La pose sur les formes du type A, B ou C nécessite une épaisseur du mortier de pose de l'ordre de 3 cm.

07.1.4.2.1.2 * **Pose désolidarisée :**

- La pose sur couche de désolidarisation sera soit avec un film de polyéthylène d'au moins 150 micron d'épaisseur ou avec un feutre bitumé type 36 S, soit avec un lit de sable de 1 cm.

- La pose sur isolants "directe" n'est autorisée que sur isolant de classe de compressibilité I, ou sur tout isolant acoustique d'épaisseur inférieure ou égale à 3 mm. Les données relatives au mortier de pose (épaisseur, présence ou non d'une armature) seront indiquées par l'entreprise avant toute exécution, l'armature considérée étant un treillis métallique.

07.1.4.2.1.3 * **Modes de pose :**

- Pose à la bande, au cordeau et au pilon. Cette pose nécessite un dosage en liant supérieur à celui de la pose à la règle. La pose à la bande est effectuée au cordeau et au pilon, à bain soufflant de mortier. Alignés par bande entre règles ou cordeaux, les carreaux sont fixés au pilon et à la batte au fur et à mesure de l'avancement avant le début de prise du mortier.

- Pose à la règle. Le mortier est étalé, tiré à la règle, compacté et taloché. Puis, une barbotine de ciment pur est répandue à la surface du mortier. L'épandage de barbotine peut être remplacé par un saupoudrage de ciment pur, suivi ou non d'un lissage à la truelle. Ces opérations ne sont pas faites par grandes surfaces, mais par travées, de telle façon que le battage ait lieu sur le mortier encore plastique. Le mortier doit refluer partiellement dans les joints.

07.1.4.2.1.4 * **Joints :**

- Joints de dilatation, de tassement du gros œuvre. Ces joints doivent être respectés dans la forme, dans le mortier de pose et dans le revêtement.

- Joints de retrait (du type joint scié). Les joints de retrait du gros œuvre, qui n'intéressent pas l'épaisseur totale du dallage béton, peuvent être franchis par le revêtement sans précautions particulières.

- Joints de fractionnement du revêtement :

a) cas d'une pose adhérente. Les surfaces supérieures à 60 m² sont fractionnées. Les couloirs sont fractionnés par tranches de l'ordre de 8 m de longueur. Ces fractionnements sont exécutés dans la totalité de l'épaisseur du mortier de pose et du revêtement. Le fractionnement doit se poursuivre dans les formes E-F-G, si elles sont revêtues avant 30 jours de séchage. Dans le cas d'ouvrage d'étanchéité sous revêtement, le fractionnement de la protection du revêtement d'étanchéité doit se poursuivre dans le mortier de pose et le revêtement.

b) cas d'une pose sur isolants ou cas d'une pose désolidarisée. Dans ce cas, le fractionnement des surfaces est ramené à 40 m². Ces fractionnements qui sont exécutés dans la totalité de l'épaisseur du mortier de pose et du revêtement peuvent être déportés jusqu'à la ligne de joint la plus proche. Dans tous les cas précités, les joints de fractionnement doivent avoir, en général, au moins 5 mm de largeur (3 mm dans le cas de joints sciés), et être garnis d'une matière résiliente.

- Joints périphériques. A défaut d'un relevé en matériaux résilients, un vide d'au moins 3 mm doit être réservé entre la dernière rangée de carreaux et les parois verticales de murs ou cloisons ainsi qu'autour des poteaux. Ce vide doit exister dans le mortier de pose et la forme. Ce joint peut être supprimé pour les surfaces inférieures ou égales à 7 m².

Cette limite est donnée pour éviter le blocage des revêtements sur les ossatures, risquant de créer des soulèvements. Le joint peut être fait en rabattant l'isolant sous la plinthe. Les plinthes droites dissimulent ce vide. S'il est fait usage de plinthe à talon, un joint d'au moins 3 mm est ménagé entre la dernière rangée de carreaux et le bord du talon. Le vide des joints périphériques est débarrassé de tous dépôts, déchets, mortiers ou plâtres, il peut être laissé libre ou garni d'un matériau compressible, non pulvérulent, imputrescible dans les conditions normales d'utilisation.

- Joints entre carreaux. La largeur des joints entre carreaux est fonction de la nature et du format des carreaux, à savoir :

- a) joint réduit : jusqu'à 2 mm de largeur ;
- b) joint large : de 2 mm à 10 mm de largeur ;
- c) joint très large : largeur supérieure à 10 mm.

La pose jointive est interdite sauf pour certains travaux de marbrerie, sur prescription spéciale.

Les joints sont remplis après durcissement suffisant du mortier de pose et au plus tôt 24 h après la pose.

07.1.4.2.2 PARTICULARITE POUR LES CARREAUX EN GRES :

Carreaux de grès cérame fin vitrifié, émaillés ou non. L'épaisseur du mortier de pose est définie dans les DTU. Pour les dalles de grandes dimensions $\geq 900 \text{ cm}^2$ et/ou de faible poids d'eau absorbée, il est nécessaire d'appliquer une barbotine au dos des dalles. C'est le cas en particulier des grès cérame pleinement vitrifiés (appelés improprement : grès porcelainés).

07.1.4.2.2.1 * Carreaux de grès cérame fin vitrifié (groupe BI) :

- Pose à la bande. Les mortiers ont les dosages, par mètre cube de sable sec, de :

- a) 250 kg à 350 kg de ciment ;
- b) 400 kg de liant en mortier bâtard.

Le mortier dosé à 350 kg de ciment convient pour la pose en direct sur isolant ou couche de désolidarisation.

- Pose à la règle. Les mortiers ont les dosages, par mètre cube de sable sec, de :

- a) 250 kg à 350 kg de ciment ;
- b) 320 kg à 400 kg de liant en mortier bâtard.

- Joints entre carreaux. Les carreaux sont posés à joints réduits, à joints larges ou très larges. Le coulis de remplissage des joints est du type a), b) ou c), définis dans la norme. Les carreaux cassés de grès cérame dits mosaïque de hasard sont concernés par ce type de pose.

07.1.4.2.2.2 * Éléments mince de grès cérame, émaux, pâtes de verre (groupe BI-CI) :

- Éléments minces de grès cérame fin vitrifié, émaillés ou non, carreaux de Briare (groupe BI), carreaux de pâte de verre (groupe CI). Les éléments minces sont posés à la règle. Les mortiers ont les dosages :

- a) 350 kg de ciment ;
- b) 400 kg de liant en mortier bâtard.

Le dosage de 350 kg de ciment doit être utilisé pour la pose sur isolant ou couche de désolidarisation. Pour les pâtes de verre, les joints sont remplis au dos de chaque plaque avant pose. Pour les éléments collés sur trame incluse sur la face de pose, un barbotinage de celle-ci est nécessaire. Les joints entre plaques doivent avoir la même largeur que les joints entre éléments. Les plaques sont tapées à la batte, le mortier reflue partiellement dans les joints.

Le décollement du support des éléments doit être réalisé, par humidification du papier, avant la prise du mortier de pose. Puis, les éléments sont rebattus et les défauts d'aspect sont corrigés s'il y a lieu. Le jointoiement est exécuté à l'aide des coulis a), b) ou c).

- Carreaux cassés de grès cérame dits mosaïque de hasard. Les conditions particulières de pose sont identiques à celles du grès cérame fin vitrifié.

- Carreaux de grès étiré, émaillés ou non (groupes AI, Alla et Allb). Il est conseillé de désolidariser le mortier de pose du support par un film de polyéthylène. La pose directe ne peut être envisagée que dans le cas d'un support ancien. L'épaisseur du mortier est d'au moins 3 cm. Avant pose, les carreaux du groupe Allb doivent être immergés jusqu'à saturation puis laissés se ressuyer sur chant.

07.1.4.2.2.3 * Carreaux de grès étiré, émaillés ou non (groupes AI, Alla et Allb) :

- Il est conseillé de désolidariser le mortier de pose du support par un film de polyéthylène. La pose directe ne peut être envisagée que dans le cas d'un support ancien. L'épaisseur du mortier est d'au moins 3 cm. Avant pose, les carreaux du groupe Allb doivent être immergés jusqu'à saturation puis laissés se ressuyer sur chant. Dans le cas de carreaux nuancés, il est conseillé de réaliser un mélange. Les mortiers de pose ont les dosages par mètre cube de sable sec de :

- a) 250 kg à 350 kg de ciment ;
- b) 320 kg à 400 kg de liant en mortier bâtard.

Les mortiers les plus dosés sont plus spécifiquement utilisés pour les carreaux d'une surface S inférieure ou égale à 400 cm^2 . La pose des carreaux étirés se fait généralement à la règle. Elle peut également être faite à la bande. Joints entre carreaux. Les carreaux sont posés à joints larges et très larges, compris entre 6 mm et 15 mm suivant les dimensions des carreaux.

07.1.4.2.3 PARTICULARITE POUR LES TERRES CUITES :

Produits de terre cuite (groupes Alla, Allb, Alll, BIIa, BIIb et BIII).

07.1.4.2.3.1 * Produits en terre cuite :

- Le carrelage doit être désolidarisé du support et comporter, dans tous les cas, un joint périphérique. Avant la pose, les carreaux doivent être trempés dans l'eau puis être mis à "ressuyer" en évitant un séchage trop rapide. Dans le cas de carreaux nuancés, il est conseillé de réaliser un mélange.

Dans le cas des carrelages minces collés sur papier, les conditions de pose sont celles définies dans la norme, concernant la pose des éléments minces de grès cérame. Afin de faire disparaître les efflorescences blanches pouvant apparaître pendant la période de séchage, le carrelage sera, après durcissement des joints, nettoyé à l'aide d'une solution à 10 ou 15 % d'acide chlorhydrique ou muriatique, en lavant à grande eau immédiatement après. Il est également possible d'employer des produits spéciaux en vente dans le commerce.

- Pose à la bande et à la règle. Les mortiers ont des dosages, par mètre cube de sable sec, de :

- a) 300 kg à 350 kg de ciment ;
- b) 320 kg à 400 kg de liant en mortier bâtard.

- Joints entre carreaux. La pose à joint large ou très large est seule admise.

07.1.4.2.4 PARTICULARITE POUR LES DALLES CIMENT ET DALLES MOSAÏQUES DE MARBRE :

L'épaisseur du mortier de pose est de 3 cm au minimum. Les carreaux et les dalles doivent être humidifiés avant pose. La désolidarisation n'est obligatoire que dans le cas de support récent.

07.1.4.2.4.1 * **Produits en ciment et mosaïque :**

- Pose à la bande. Les mortiers ont les dosages, par mètre cube de sable sec, de :
 - a) 350 kg de ciment ;
 - b) 320 kg de liant en mortier bâtard.
- Pose à la règle. Les mortiers ont les dosages, par mètre cube de sable sec, de :
 - a) 250 kg à 350 kg de ciment ;
 - b) 280 kg à 320 kg de liant en mortier bâtard.
- Joints entre carreaux. La pose est faite à joint réduit, large ou très large.

07.1.4.2.5 **PARTICULARITE POUR LES MARBRES, PIERRES CALCAIRES, GRANIT, PORPHYRES :**

Il ne sera traité ici que les éléments de surface supérieure à 450 cm². Pour les surfaces inférieures, la pose s'effectue comme les carreaux en grès cérame.

07.1.4.2.5.1 * **Marbres, pierres calcaires, granit, porphyres :**

- Les dalles de forme géométrique régulière sont posées avec un joint minimal de 1 mm à 1,5 mm. Le joint dit "marbrier" a une largeur d'environ 1 mm ; la pose à joint nul est interdite, sauf pour certains travaux de marbrerie dont les surfaces n'excèdent pas 25 m². Le désaffleurement (écart de cote verticale entre deux dalles contiguës) doit être inférieur à 1 mm.
- Lit de sable. Il est admis que les supports à surface continue ou formes de types D, E, F ou G soient recouverts d'un lit de sable sec, 0,08/3 mm de 2 cm d'épaisseur maximale, soigneusement nivelé.
- Mortiers de pose. Les mortiers ont les dosages par mètre cube de sable sec suivants :
 - a) 350 kg à 400 kg de ciment ;
 - b) 320 kg à 400 kg de liant en mortier bâtard ;
 - c) 400 kg de chaux hydraulique.Les mortiers à 350 kg de ciment et à 400 kg de chaux hydraulique conviennent pour la pose désolidarisée ou sur isolant. Pour des raisons liées au tachage de pierre, il est préférable soit de désolidariser le mortier de pose du support, soit de poser sur un support durci et sec.
- Pose de dalles de forme géométrique régulière. La pose se fait à la bande ou à la règle.
- Pose en opus incertum. La pose se fait à la bande ou à la règle. La largeur des joints est libre.
- Pose en opus appareillé ou romain. La pose se fait à la bande ou à la règle. L'entrepreneur doit respecter l'appareillage et la largeur des joints, prévus par les documents particuliers du marché, compte tenu de la difficulté de taille des éléments. En l'absence d'indication sur la largeur des joints, celle-ci sera à l'initiative de l'entrepreneur.
- Remplissage des joints. Suivant leur largeur, les joints sont remplis :
 - a) jusqu'à 1,5 mm, d'un coulis a) ou d) à ;
 - b) au-dessus de 1,5 mm, d'un coulis b), c) ou d)

07.1.4.2.6 **PARTICULARITE POUR LES ARDOISES ET SCHISTES :**

07.1.4.2.6.1 * **Ardoises et schistes :**

- La pose s'effectue sur les supports ou formes de type D, E, F ou G. Les mortiers ont les dosages :
 - a) 350 kg à 400 kg de ciment ;
 - b) 400 kg de liant en mortier bâtard.La face de pose et les bords doivent être brossés avec soin. La face de pose est enduite d'une barbotine consistante. La barbotine peut être additionnée de résine synthétique principalement en extérieur. Les joints sont fonction de la forme de la dalle ; dans le cas de forme géométrique régulière, ils sont au minimum de 5 mm. Les poses en opus incertum et en opus appareillé sont faites à joint libre. Les joints sont remplis légèrement en creux avec du mortier de type b) ou c).

07.1.4.2.7 **PARTICULARITE POUR LES GRANITO COULES EN PLACE :**

Le dallage de granito doit être constitué de deux couches, une sous-couche en mortier dosé à 300 kg minimum de ciment CPA classe 45 ou 55 par mètre cube de sable 0,08/5 mm de 1,5 cm d'épaisseur minimale et une couche décorative de 1,5 cm d'épaisseur en mortier dosé à 500 kg de ciment CPA, teinté à la demande, avec incorporation de granulats de pierres dures. Les colorants employés pour teinter le ciment ne doivent se décomposer ni sous l'action chimique du ciment, ni sous l'action de la lumière. Après durcissement, le revêtement subit un ponçage, suivi éventuellement d'un polissage.

07.1.4.2.7.1 * **Granito coulé en place :**

- Supports et formes. Le granito ne s'exécute que sur les supports énumérés aux DTU ou sur la forme de type. Le support doit être soigneusement humidifié avant l'exécution de la sous-couche. L'application doit être réalisée par fraction de surface ne dépassant pas 6 m², la plus grande dimension n'excédant pas 3 m. Les séparations entre ces surfaces se font au moyen de garnitures de joints métalliques (laiton) ou en matière plastique. Les joints doivent traverser la sous-couche et la couche de décoration.
- Aspect et nuance. Les parements ne doivent présenter ni fissure, ni craquellement ou éclats, notamment le long des garnitures de joint. Les différences de nuances et de grosseur de grains entre deux éléments placés de part et d'autre d'un joint doivent être assez peu accentuées pour donner l'aspect uniforme. Les reprises ou raccords doivent être exécutés avec soin en évitant les différences de tons ainsi que les lignes de raccordement. Les cueillies, arêtes et gorges horizontales ou verticales doivent être bien dressées et parfaitement régulières sur toute leur longueur

07.1.4.3 **Ouvrages complémentaires**

07.1.4.3.1 **PLINTHES, SEUILS, ESCALIERS :**

07.1.4.3.1.1 * **Plinthes :**

- Les plinthes sont droites, à gorge ou à talon. Les matériaux doivent répondre aux prescriptions de l'article 3 de la norme.
- Préparation du support vertical. Le support doit être propre et débarrassé de tous déchets et matériaux de quelque nature que ce soit, susceptibles de gonfler ou de provoquer des réactions sur le mortier de pose (plâtre, bois, isolants, etc.). En outre, il doit, avant pose du revêtement, satisfaire aux conditions de planéité, d'aplomb et d'équerrage prescrites dans la norme NF P 65-201 à (Référence DTU 55). Dans le cas d'une cloison ou support en bois, en liège ou en carreaux de plâtre, la partie basse doit comporter une protection contre l'humidité conforme au DTU et Avis technique correspondants.
- Le mortier de pose est le même que celui employé pour un revêtement de même nature et doit être exécuté dans les mêmes conditions techniques que celles décrites dans la norme NF P 65-201 à (Référence DTU 55).

- Pose en parties courantes. La mise en œuvre doit assurer, sauf cas particulier, la planéité des faces vues des plinthes ainsi que l'alignement continu des bords supérieurs. Le mortier de pose doit avoir une épaisseur d'environ 1 cm. Le remplissage des joints est exécuté conformément à la norme NF P 65-201 à (Référence DTU 55).

a) plinthes droites ou à talon. Les plinthes droites ou à talon doivent recouvrir le carrelage ou le dallage. Lorsque le carrelage est désolidarisé du support ou posé sur isolant de classe de compressibilité I, le joint périphérique doit être respecté et la plinthe scellée uniquement sur le support vertical. Ce joint peut être réalisé en retournant le relevé de désolidarisation (polyane, feutre 36 S) ou d'isolation sous la plinthe et en le coupant au ras de celle-ci après scellement.

Dans le cas d'utilisation d'un isolant de classe de compressibilité II ou III, le joint de désolidarisation doit être rempli d'une matière résiliente. L'utilisation de plinthes à talon est déconseillée pour les carrelages posés sur ces types d'isolants.

b) plinthes à gorge. Les plinthes à gorge sont mises en place avant ou après exécution des revêtements de sol. Les prescriptions de pose sont identiques à celle des plinthes droites mais en tenant compte de la planéité à assurer simultanément avec le revêtement de sol et le revêtement mural. La plinthe à gorge peut être posée dans le plan du carrelage, ce qui permet de relever le niveau du joint périphérique. Ce dispositif peut être complété par la pose d'une plinthe droite.

07.1.4.3.1.2 * **Seuils :**

- L'arase réservée au seuil doit permettre de réaliser la continuité horizontale des revêtements de sol d'une pièce à l'autre sauf cas particuliers. Les cas particuliers de différences de niveau se rencontrent par exemple aux accès de salles de douche.

- Seuils entre deux carrelages ou dallages scellés directement sur le support gros œuvre. Il n'y a pas de prescription spéciale. Il est toujours souhaitable cependant qu'un joint de fractionnement soit nettement marqué dans le plan moyen de la porte.

- Seuils entre deux carrelages ou dallages ou revêtements de sol d'autre nature posés sur isolant

Si la nature, la mise en œuvre des revêtements de sol, de même que les isolants sont différents d'une pièce à l'autre, il peut s'avérer nécessaire de relever l'isolant au droit des seuils.

- Protection des seuils. Il peut s'avérer nécessaire de protéger les seuils ; dans ce cas, on pourra utiliser des cornières, des couvre-joints ou tout autre dispositif.

- Seuils extérieurs. Ils doivent être traités comme les paliers ou marches d'escaliers, à la condition de présenter, en outre les qualités mécaniques et physiques des revêtements de sol posés à l'extérieur des bâtiments. Dans le cas de perrons fondés indépendamment de la construction, le revêtement de sol doit respecter le joint de rupture du gros œuvre. Ce joint est rempli d'une matière résiliente et peut être recouvert d'un couvre-joint approprié.

07.1.4.3.1.3 * **Revêtements des escaliers :**

- Le support doit répondre aux mêmes conditions que celles prescrites pour les revêtements de sol. Les surfaces destinées à recevoir les marches et contremarches doivent toujours être rugueuses pour permettre l'adhérence du mortier de pose.

- Mortier de pose. La fixation des dalles et éléments spéciaux de marches en céramique et matériaux naturels est effectuée à l'aide d'un des mortiers défini dans les DTU.

Dans les cas de marches en mosaïque de marbre, utiliser les dosages, par mètre cube de sable sec, de :

a) 250 kg à 350 kg de ciment ;

b) 250 kg à 320 kg de liant en mortier bâtard.

- Le revêtement est scellé directement sur le support. La mise en œuvre des revêtements des contremarches. Le revêtement est scellé directement sur le support et recouvre la marche inférieure. Les plinthes rampantes ou à crémaillères se posent comme des plinthes droites.

07.1.4.4 **Exécution en grandes surfaces**

07.1.4.4.1 **SUPPORTS ET FORMES :**

07.1.4.4.1.1 * **Supports :**

- Les supports peuvent être :

a) dallage sur terre-plein ;

b) planchers béton à surface continue ;

c) élément porteur constitué d'éléments préfabriqués en béton armé ou précontraint, posés jointifs, solidarisés par un béton armé coulé en place. Parmi les éléments porteurs de ce type, on peut citer par exemple les dalles pleines en béton armé, les planchers à poutrelles et entrevous avec dalle de répartition coulée en place.

d) élément porteur constitué d'éléments préfabriqués jointifs en matériaux de nature différente, solidarisés par des blocages en béton et/ou des chaînages transversaux en béton armé réalisés in situ (plancher à poutrelles préfabriquées en béton armé, en béton précontraint ou en céramique et béton précontraint, avec entrevous porteurs et sans dalle de répartition coulée sur place).

e) élément porteur réalisé à partir d'éléments préfabriqués en béton armé ou précontraint posés jointifs et solidarisés par des clés continues en béton non armé. Ces clés sont conçues pour transmettre, d'un élément de plancher à un autre, seulement des efforts verticaux et non des moments fléchissants.

f) planchers métalliques.

07.1.4.4.1.2 * **Formes :**

- Lorsqu'il n'y a pas interposition d'isolant, les formes éventuelles sont impérativement choisies parmi les types suivants :

- Dans le cas d'interposition d'isolant ou d'étanchéité, seule la forme g en béton convient et l'isolant doit être de classe I ;

a) mortier ou béton maigre, de 4 cm à 6 cm d'épaisseur, dosé soit à 175/200 kg de ciment par mètre cube ou à environ 300 kg de chaux hydraulique. La forme en mortier est destinée à niveler le sol avant l'exécution du revêtement (céramique et mortier de pose). Elle doit, par conséquent, soutenir le carrelage et être indéformable. Il est souhaitable d'imposer au support un niveau tel qu'il n'y ait pas lieu de faire de forme : ainsi pour un carreau 10 cm × 10 cm, si le support est à - 4 cm de l'arase définitive, il n'y aura pas de forme.

b) 3 cm à 5 cm de mortier de ciment dosé à environ 300 kg/m³, éventuellement avec armature de treillis soudé en acier doux, maille maximale : 50 mm × 50 mm et masse minimale au mètre carré de 220 g.

c) 4 cm à 6 cm de mortier de ciment armé dosé à environ 300 kg/m³, avec armature de treillis soudé, maille maximale : 100 mm × 100 mm et masse minimale au mètre carré : 325 g. Ce dosage conduit à une résistance en compression de 120 daN/cm².

d) 4 cm à 6 cm de béton ou mortier, dosé à environ 300 kg/m³, avec armature, maille minimale 50 mm × 50 mm et masse minimale au mètre carré : 650 g.

07.1.4.4.1.3 * **Désolidarisation :**

- La désolidarisation impose une épaisseur minimale de mortier de 5 cm. La désolidarisation, lorsqu'elle est nécessaire, est réalisée exclusivement à l'aide de films ou de feuilles imputrescibles, à savoir un film de polyéthylène de 150 µm minimum ou un feutre bitumé type 36 S (normes NF P 84-313 et P 84-315).

07.1.4.4.2 **REALISATION DU REVETEMENT :**

07.1.4.4.2.1 * **Mortiers de pose :**

- Les ciments utilisés sont ceux définis au paragraphe 5.5.1.2 à de la présente partie de norme à l'exclusion des CPJ n° 45 et 55. Le dosage est au minimum de 350 kg de ciment par mètre cube de sable sec. Le sable (0,08/5 mm) doit être de granulométrie continue. Des adjuvants et, en particulier, des plastifiants peuvent être ajoutés au mortier de pose. A l'exception des adjuvants d'adhérence, ces produits doivent être normalisés. Le mortier doit être malaxé mécaniquement et sa composition constante. Les épaisseurs du mortier de pose. En pose adhérente, l'épaisseur du mortier de pose est de 3 cm à 4 cm suivant la nature et les dimensions du matériau employé. Dans le cas de pose désolidarisée, l'épaisseur du mortier est de 5 cm au moins.

07.1.4.4.2.2 * **Réalisation des revêtements :**

- Après humidification du support, ou de la forme, le mortier de pose est étalé puis compacté jusqu'à une diminution du volume d'environ 20 %. La pose est réalisée conformément aux DTU. Les carreaux sont ensuite battus vigoureusement pour assurer leur scellement. L'emploi d'une machine à battre est recommandé.
- Jointoiement. Il est réalisé conformément aux DTU. L'utilisation d'une machine à jointoyer est recommandée. Une ou deux heures après le début de prise du joint, une couche de sciure humide est répandue sur toute la surface ou bien une feuille mince de polyéthylène est disposée sur le carrelage. Cette couche évite la dessiccation et assure un durcissement complet des joints.

07.1.4.4.2.3 * **Joints :**

- Joints de dilatation du gros œuvre. Les joints du gros œuvre doivent être respectés tant dans la forme que dans le revêtement. La largeur de ces joints est comprise entre 1 cm et 3 cm. Au niveau du revêtement, les bords du joint sont protégés soit par des cornières métalliques, couvre-joints ou tous dispositifs appropriés. Les cornières métalliques sont, de préférence, fixées sur les supports ou, à défaut, scellées dans le mortier de pose. Garniture des joints de dilatation du gros œuvre : En l'absence de couvre-joint, les joints de dilatation du gros œuvre doivent être remplis d'un produit résilient, imputrescible.
- Joints périphériques. Un joint périphérique doit être pratiqué à la périphérie de la pièce et autour des poteaux ou émergences. Ce joint a 1 cm de large environ.
- Joints de fractionnement. Les joints de fractionnement doivent être réalisés à la pose ; ils doivent intéresser toute l'épaisseur du mortier de pose et du revêtement, éventuellement de la forme. A défaut, ces joints peuvent être pratiqués par sciage, dans un délai de 3 jours à 8 jours après la pose. Toutes dispositions doivent être prises pour assurer la continuité de ces joints.
Ce joint est rempli d'une matière compressible et élastique. Carrelages sur dallage, seuls les joints du dallage ne comportant pas de blocage en béton ou des chaînages transversaux en béton armé réalisés in situ, sont traités comme des joints de fractionnement. Les autres types de joints de dallage ne sont pas répercutés dans le carrelage. Carrelages sur plancher, les surfaces carrelées doivent être fractionnées par des joints espacés au plus de 5 m à 6 m. Les joints sont répartis suivant l'ossature du bâtiment : axes des piliers, à l'aplomb des éléments porteurs principaux.
La largeur du joint est de 5 mm au minimum.
- Protection. Toute circulation piétonne sera interdite pendant les 8 premiers jours et toute circulation lourde pendant les 15 premiers jours.

07.1.4.5 **Prescription pour sols en extérieur**

07.1.4.5.1 **DOMAINE D'APPLICATION :**

Le présent chapitre a pour objet de définir les conditions complémentaires de réalisation des ouvrages de revêtements de sol extérieurs scellés. Elle s'applique aux parties externes des bâtiments (telles que balcons, terrasses, loggias, plages de piscine) et aux revêtements des dallages sur terre-plein (tels que voies piétonnes, aires de plain-pied, plages de piscines). Elle ne s'applique pas aux zones normalement ouvertes à la circulation des véhicules à moteur.

07.1.4.5.1.1 * **Définition :**

- Pour les circulations sur sol mouillé, il est nécessaire de considérer l'aspect glissance du revêtement. Le CCTP donnera toutes indications à cet égard. Les matériaux de revêtements utilisables sont conformes à la norme. On distinguera les types de revêtements suivants :
a) Les carreaux céramiques et dalles céramiques sont prévus pour un usage en sol extérieur par le fabricant et répondent aux exigences de résistance au gel selon la norme NF EN 202 (indice de classement : P 61-513).
b) Les carreaux et dalles de mosaïque de marbre à liant ciment, prévus pour un usage en sol extérieur par le fabricant, doivent satisfaire aux spécifications de la norme NF P 61-302. Les dalles en béton sont conformes au Cahier des charges de la FIB (Fédération de l'Industrie du Béton).
c) Les dalles en matériaux naturels doivent satisfaire aux spécifications de la norme B 10-601.

07.1.4.5.2 **SUPPORTS ET FORMES :**

07.1.4.5.2.1 * **Supports :**

- Les supports présentent une pente générale de 1 cm/m minimum. Les marchés indiqueront la valeur de cette pente. Il est entendu que, par suite des tolérances de planéité des supports et des conditions d'exécution des revêtements, les toitures-terrasses à pentes inférieures à 2 % peuvent présenter en service de légères retenues d'eau. La pente des parties courantes est celle de la ligne de plus grande pente.
- dallage béton sur terre-plein conforme aux documents "Travaux de dallage", (Annales ITBTP n° 482 de mars/avril 1990) ;
- plancher en béton préfabriqué ou non à surface continue. Ces supports doivent avoir au minimum un mois d'âge pour un dallage et deux mois pour un plancher ;
- les formes E, F ou G exécutées sur sol stabilisé, sol tel que décrit dans le document "Travaux de dallage" précité peuvent être considérées comme supports. La protection lourde d'étanchéité doit être conforme aux DTU.

07.1.4.5.2.2 * **Formes :**

- Les formes éventuelles sont de type E, F ou G et sont adhérentes au support. Les formes peuvent être nécessaires pour obtenir des pentes complémentaires ponctuelles ou des cotes de niveau imposées. Sauf prescriptions particulières des DPM, elles ne sont pas prévues au lot Revêtement.

07.1.4.5.2.3 * **Désolidarisation :**

- Elle est obligatoire sur les planchers récents (moins de six mois d'âge) et sur les dallages récents (moins d'un mois d'âge). La désolidarisation n'est possible que lorsque le support est en pente. La couche de désolidarisation est réalisée avec l'un ou l'autre des matériaux suivants :

- a) film de polyéthylène de 150 µm minimum ;
- b) feutre type 36 S (normes NF P 84-313 à et NF P 84-315 à) ;
- c) non-tissé synthétique de 170 g/m² minimum ;
- d) tout autre dispositif faisant l'objet d'un Avis Technique.

Dans le cas où la couche de désolidarisation doit avoir cette fonction (cas du film polyéthylène ou du feutre type 36 S), réaliser la continuité entre les lés par collage par bandes adhésives ou par recouvrements. La valeur du recouvrement des lés est de 20 cm suivant la norme NF P 90-202.

07.1.4.5.3 **REALISATION DES REVETEMENTS :**

Leurs compositions seront conformes aux mortiers définis dans les paragraphes 5.5 et 5.6 de la norme.

07.1.4.5.3.1 * **Mortiers de pose et de jointoiment :**

- Leurs compositions seront conformes aux mortiers définis dans les paragraphes 5.5 et 5.6 de la norme.
 - Les adjuvants peuvent être ajoutés au mortier de pose et de jointoiment ; ils ont principalement les fonctions de :
 a) plastifiant-réducteur d'eau, conforme à la norme NF P 18-336 ;
 b) fluidifiant conforme à la norme NF P 18-333 ;
 c) hydrofuge de masse conforme à la norme NF P 18-334 ;
 d) adjuvant d'adhérence.

- Barbotine. Les carreaux céramiques de grandes dimensions d'une surface au moins égale à 900 cm doivent être enduits sur leur face de pose d'une barbotine de ciment pur. Les carreaux pleinement vitrifiés conformes à la norme NF EN 176 à (P 61-405) d'absorption d'eau < 0,5 % doivent être enduits sur leur face de pose :

- a) soit d'une barbotine de ciment pur additionnée d'un adjuvant d'adhérence apte à cet emploi ;
- b) soit d'une barbotine adjuvantée prête à gâcher de fabrication industrielle.

07.1.4.5.3.2 * **Réalisation courante des revêtements :**

- Le revêtement fini doit présenter une pente générale de 1 %. Les marchés indiqueront la pente minimale imposée. Cette pente minimale est fonction des conditions d'utilisation du revêtement et de l'état de surface des matériaux prévus.

- Pose du matériau de revêtement : la pose est réalisée conformément aux articles 5 et 6 à de cette présente partie de norme. Par dérogation au paragraphe 5.7.5 à, la largeur des joints doit être de :

- a) 3 mm pour les petits formats (carreaux de surface inférieure ou égale à 100 cm²) ;
- b) 5 mm minimum pour les autres formats.

- Jointoiment : il est réalisé conformément au paragraphe 5.6 à de cette présente partie de norme.

Une ou deux heures après la réalisation des joints, en fonction des conditions climatiques, il peut être nécessaire de répandre une couche de souffre humide ou bien de disposer une feuille mince de polyéthylène sur toute la surface du revêtement.

- Protection : suivant les paragraphes 5.2 à et 5.3 à de la partie 2 de la norme.

07.1.4.5.3.3 * **Réalisation des revêtements sur étanchéité :**

- Pose adhérente : le mortier de pose est appliqué directement sur la protection de l'étanchéité.

Le mortier de pose utilisé est dosé de 300 kg à 350 kg de ciment par mètre cube de sable sec, avec incorporation d'un plastifiant ou d'un fluidifiant. L'épaisseur du mortier de pose est de 2 cm à 4 cm sans être localement inférieure à 1 cm (voir paragraphe 5.2.1 à de cette présente partie de norme). Il est rappelé que, conformément à la norme NF P 84-204-1 à (modificatif n° 2 au CCT), la protection de l'étanchéité est fractionnée tous les 4 m maximum par des joints de 1 cm à 2 cm en partie courante en limitant les surfaces sans joint à 10 m² environ.

Le fractionnement de cette protection doit se poursuivre dans le mortier de pose et dans le revêtement. La largeur du joint à ce niveau doit être de 1 cm. La continuité des joints déjà exécutés sera assurée et un léger déport dans la superposition des joints peut être réalisé pour des raisons esthétiques. Les joints périphériques de la protection de l'étanchéité, du mortier de pose et du revêtement font 2 cm de largeur.

La mise en place d'une plinthe suspendue peut permettre de réduire la partie apparente du joint périphérique à 1 cm. Les joints de fractionnement et périphériques sont garnis par un produit ou un dispositif imputrescible, apte aux déformations alternées. Le produit employé doit être défini dans les marchés.

- Pose désolidarisée : le mortier de pose est appliqué directement sur la couche de désolidarisation. Sa composition est identique à celle du mortier pour pose adhérente. Son épaisseur peut atteindre 6 cm avec un minimum de 3 cm. La couche de désolidarisation est constituée par deux feuilles superposées :

- a) la feuille inférieure est soit un non-tissé synthétique de 170 g/m², soit un feutre type 36 S ;
- b) la feuille supérieure est soit une feuille de polyéthylène de 150 µm, soit un feutre type 36 S.

Les joints de fractionnement du revêtement peuvent être déportés, par rapport au joint de fractionnement de la protection de l'étanchéité jusqu'à la ligne de joint la plus proche.

- Protection par asphalte gravillonné. En pose adhérente, ce type de pose n'est pas admis. En pose désolidarisée. Exécution en tout point conforme au paragraphe ci-dessus.

- Balcons et loggias (sans étanchéité). Un joint périphérique de 5 mm minimum est nécessaire pour les surfaces de plus de 7 m² qui ne présentent pas de bord libre. A disposer en concordance avec les joints de fractionnement du gros œuvre. Les joints de fractionnement (tous les 6 m) peuvent être soit réservés à la pose (5 mm minimum), soit sciés (3 mm minimum) dans un délai de 3 jours à 8 jours après la pose. Ces joints sont remplis d'une matière imputrescible et déformable.

- Terrasses et allées sur dallage sur terre-plein. Le dallage sur terre-plein comporte une couche anti-capillarité conformément au document "Travaux de dallage" article B.2.2.2 (Annales ITBTP 482 de mars-avril 1990). Tous les joints de dilatation, de butée, de retrait et de construction doivent se poursuivre dans le mortier de pose et dans le revêtement.

Dans le cas de pose désolidarisée, un léger déport dans la superposition des joints peut être réalisé pour des raisons esthétiques. Les joints de fractionnement peuvent être soit réservés à la pose (5 mm minimum), soit sciés (3 mm minimum) et sont remplis d'une matière

imputrescible et déformable.

07.1.4.6 Exécution de revêtements attachés en pierre mince

07.1.4.6.1 REVETEMENT ATTACHE PAR AGRAFES METALLIQUES ET POLOCHONS :

07.1.4.6.1.1 * Fixation des agrafes par scellement :

- Les agrafes fixées par scellement dans le support doivent être scellées au moyen de mortier de ciment ; en intérieur, à l'abri de l'humidité, elles peuvent être scellées au plâtre. Le calepinage doit être étudié de manière à ce que les attaches d'une même plaque soient scellées dans un support de même nature.

a) fixation dans les bétons armés ou non armés. Les trous de scellement peuvent être réservés à l'avance. Ils doivent être positionnés dans les zones à faible densité d'armatures ; pour cela, le calepinage doit tenir compte des plans d'armatures pour ne pas se trouver au droit des armatures principales. Ils peuvent être exécutés après coup.

Dans les zones à forte densité d'armatures où il ne peut être exécuté des trous de scellement, des dispositifs de fixation des attaches (telles que douilles, etc.) doivent être mis en place avant le coulage du béton.

b) fixation dans les maçonneries d'éléments. Les trous destinés au scellement sont généralement exécutés après coup en évitant les fissurations.

c) trous de scellement. La profondeur des trous de scellement doit être d'au moins 6 cm afin d'assurer un ancrage de l'agrafe d'au moins 5 cm. Leur diamètre doit permettre l'enrobage correct des agrafes (de l'ordre de 4 cm).

d) mortier de scellement. En revêtement extérieur, le scellement des attaches est réalisé avec un mortier de ciment dosé à 400 kg/m³. Le mortier peut être aussi réalisé par un mélange de ciment CPA - CEM I ou CPJ - CEM II - A au filler et de ciment alumineux (mélange en proportion de 2 pour 10 environ en volume). Les sables doivent être de granularité 0,08/2 et ou 0,08/3 et propres (ES supérieur à 70). Avant remplissage, les trous de scellement sont nettoyés et humidifiés. Pour un revêtement intérieur, le scellement peut être exécuté au plâtre à mouler gâché serré et filasse.

07.1.4.6.1.2 * Fixation des agrafes mécaniquement :

- L'ensemble agrafe/cheville constitue la fixation mécanique. Les chevilles à expansion sont autorisées dans les supports en maçonnerie ou béton, sous réserve de justification de la résistance aux efforts de traction qu'elles doivent supporter, et de durabilité. (L'exemple de la cheville, de l'agrafe et de la visserie doit être constitué par des métaux de même nature et non corrodables).

Les chevilles doivent faire l'objet de justifications particulières pour le support concerné : Avis Technique ou Agrément Technique Européen. A défaut, elles doivent être décrites dans un Cahier des Charges visé favorablement par un Contrôleur Technique et servant alors de base à l'accord entre les parties ; dans ce cadre, sur un support non connu, il pourra être procédé à une campagne d'essais d'arrachement in situ en s'inspirant du cahier n° 1661 du CSTB Juillet-Août 1980 "GS7 - Détermination sur chantier de la charge maximale admissible applicable à une fixation de bardage rapporté".

Une même cheville à expansion peut être associée à deux agrafes intéressant deux plaques voisines. L'agrafe est accrochée sur la fixation de telle sorte que la transmission des efforts soit la plus directe possible avec une excentricité de 40 mm au maximum.

07.1.4.6.1.3 * Polochons :

- Les polochons entourent complètement les attaches et doivent recouvrir complètement les scellements lorsqu'ils existent. Leur diamètre est de l'ordre de 10 cm. Leur épaisseur est égale à celle du vide entre la pierre et le support. Le mortier (ou plâtre) de composition identique à celle du mortier de scellement a une consistance ferme pour se maintenir en place pendant la pose des plaques en évitant la chute de déchets dans la lame d'air. Les polochons en plâtre sont interdits en revêtements extérieurs. Les polochons continus sont interdits.

07.1.4.6.1.4 * Fixation des plaques aux agrafes, trous de fixation :

- Elle se fait par pénétration de l'agrafe sur une longueur minimale de 25 mm dans un trou réservé sur le chant de la plaque, généralement échancré dans la partie arrière de la plaque. Les trous cylindriques sont percés dans les chants de telle manière que :

a) leur axe soit à mi-épaisseur de la plaque et à une distance des angles comprise entre 10 cm et 20 cm lorsqu'un même chant reçoit deux fixations ;

b) leur diamètre soit supérieur de 0,5 mm à 3 mm à celui de l'agrafe ;

c) l'épaisseur de pierre restante entre le bord du trou et chacune des deux faces soit au moins de 10 mm (à ± 1 mm près) pour les plaques d'épaisseur nominale supérieure ou égale à 30 mm ;

d) l'épaisseur de la pierre restante entre le bord du trou et chacune des deux faces soit au moins de 6 mm (à ± 1 mm près) pour les plaques d'épaisseur nominale 20 mm ;

e) leur profondeur de perçage soit de 30 mm au minimum et supérieure de 5 mm ± 1 mm à la longueur de pénétration de l'agrafe. Ils doivent être dépoussiérés après perçage.

Les trous sont implantés à l'aide d'un gabarit permettant de garantir leur position par rapport au parement de la plaque.

- La distance de l'axe aux angles est fonction de la longueur du chant :

a) $l/4$ si l inférieur à 60 cm ;

b) $l/5$ si 60 cm < l inférieur à 100 cm ;

c) $l/6$ si $l > 100$ cm.

- Au cas où le diamètre des trous est supérieur de plus de 1 mm à celui de l'agrafe, les trous sont garnis par le produit de scellement (coulis de ciment, mortier-colle). En revêtement intérieur, ce peut être un coulis de plâtre lorsque les scellements dans le support sont au plâtre. Lorsque l'agrafage sur les chants est impossible, des trous borgnes inclinés (agrafage en "culotte") peuvent être exécutés sur la face arrière. Pour les pierres d'épaisseur nominale 20 mm, la longueur de pénétration de l'agrafe peut, dans ce cas, être réduite à 17 mm.

07.1.4.6.1.5 * Joints :

- Dans le système de revêtements attachés par agrafes métalliques et polochons où les plaques voisines sont solidaires de façon rigide même si les joints entre plaques sont ouverts, il faut ménager des joints souples de fractionnement dans le revêtement en complément des joints courants entre plaques.

- Joints courants entre plaques. Ces joints peuvent être garnis au mortier de ciment. Leur épaisseur minimale est de 5 mm et leur épaisseur maximale est limitée à 10 mm. Dans le cas de façades courbes, les joints doivent avoir une largeur minimale de 6 mm dans leur partie la plus étroite, pouvant être réduite à 3 mm au niveau de l'attache. Dans le cas de joint au mortier, celui-ci doit avoir un faible retrait et ne pas tacher la pierre.

Le rejointoiement doit se faire après pose de toute la hauteur de la travée de façade entre deux joints souples ou arrêts du revêtement. Toutes les cales de réglage utilisées pour la pose doivent être retirées avant le rejointoiement d'une travée.

- Joints souples de fractionnement et joints de dilatation, se reporter à l'article concerné.

07.1.4.6.2 REVETEMENT FIXE PAR ATTACHES METALLIQUES :

07.1.4.6.2.1 * Généralités :

- Les fixations des revêtements par des attaches métalliques fonctionnant sans intervention d'un polochon sont de deux types :
 - a) soit les attaches métalliques sont fixées mécaniquement au support [en général par l'intermédiaire de chevilles ;
 - b) soit les attaches métalliques sont scellées au mortier dans le support.
- Une lame d'air minimale ventilée d'au moins 2 cm d'épaisseur doit être ménagée entre le dos de la pierre et le support ou l'isolant fixé sur le support. Afin que les attaches permettent la reprise des déformations au droit de chaque plaque ou lorsque les attaches fixent de façon indépendante les plaques de revêtements, les joints entre plaques doivent rester ouverts ou être calfeutrés au mastic souple (à bas module). Les joints ne peuvent être garnis au mortier que dans le cas de :
 - a) bâtiments de hauteur inférieure à 28 m ;
 - b) surface maximale des plaques inférieure à 1 m² ;
 - c) plus grande dimension des plaques inférieure à 1,40 m.

07.1.4.6.2.2 * Dimensionnement, nombre des attaches :

- Attaches métalliques fixées mécaniquement. Les principes de dimensionnement des attaches sont donnés dans la norme. L'évaluation globale de l'aptitude à l'emploi du système d'attache en précise les limites en indiquant notamment :
 - a) les limites de déformation et contraintes admissibles de l'ensemble ;
 - b) la satisfaction aux prescriptions de résistance à la corrosion en fonction de la situation de la construction ;
 - c) les prescriptions relatives à la résistance aux chocs en fonction de la situation du revêtement dans la construction.
 - d) un marquage apposé sur les attaches mises sur le marché doit permettre leur identification et leur rattachement au dossier technique.
 Cette évaluation doit être faite dans le cadre d'un Avis Technique du système ou à défaut d'un cahier des charges visé favorablement par un organisme de contrôle agréé.
- Attaches métalliques scellées au mortier dans le support. La stabilité de l'attache est étudiée sous les trois aspects ci-dessous :
 - a) vérification des contraintes ;
 - b) flambement (sous l'effet compression + flexion) ;
 - c) déversement.
 D'autres vérifications doivent être effectuées aux liaisons avec le revêtement ou le support :
 - a) tenue de l'ergot ou du dispositif équivalent ;
 - b) contrainte sous la patte de scellement ;
 - c) adhérence au mortier.
- Nombre d'attaches. En partie courante, les attaches sont au nombre de quatre par plaque. Elles sont fixées dans les chants horizontaux ou verticaux des plaques. Un nombre plus important d'attaches peut être envisagé dans le cas de plaques de grandes dimensions.

07.1.4.6.2.3 * Fixation des plaques aux attaches :

- Fixation des plaques par ergots dans les chants. Un ergot est une tige cylindrique métallique de même nature que l'attache, de 4 mm à 8 mm de diamètre, dont la longueur doit permettre une pénétration minimale de 25 mm dans le chant d'une plaque. L'ergot est dit simple s'il ne pénètre que dans une seule plaque ou double s'il est commun à deux plaques contiguës. L'ergot simple doit obligatoirement être rendu solidaire de l'attache alors que l'ergot double peut être amovible. Les ergots pénètrent dans les chants verticaux ou horizontaux des plaques selon la position des attaches. Des dispositions particulières (doublement des pattes, ergot plus gros et/ou plus long, etc.) doivent être prises lorsque les largeurs des joints sont importantes (plus de 10 mm). Un dispositif de maintien de positionnement de l'ergot (épaulement, pincement, etc.) doit être incorporé à celui-ci.
- Trous de fixation. Les trous cylindriques sont percés dans les chants de telle manière que :
 - a) leur axe soit à mi-épaisseur de la plaque et à une distance des angles comprise entre 10 cm et 20 cm lorsqu'un même chant reçoit deux fixations ;
 - b) leur diamètre soit supérieur de 0,5 mm à 3 mm à celui de l'ergot ou supérieur de 1 mm à celui du manchon de coulissement ;
 - c) l'épaisseur de pierre restante entre le bord du trou et chacune des deux faces soit au moins de 10 mm (à ± 1 mm près) pour les plaques d'épaisseur nominale supérieure ou égale à 30 mm ;
 - d) l'épaisseur de pierre restante entre le bord du trou et chacune des deux faces soit au moins de 6 mm (à ± 1 mm près) pour les plaques d'épaisseur nominale de 20 mm ;
 - e) leur profondeur de perçage soit de 30 mm au minimum et supérieure de 5 mm ± 1 mm à la longueur de pénétration de l'ergot. Ils doivent être dépoussiérés après perçage.
- Liaisons ergot/plaque. En partie courante, les plaques sont fixées en au moins quatre points au moyen d'ergots cylindriques introduits dans les chants verticaux ou horizontaux. Dans le cas de fixations placées dans un joint horizontal, les ergots placés dans le chant supérieur d'une plaque doivent pouvoir coulisser pour permettre les déformations différentielles entre le revêtement et le support. Les ergots placés dans le chant inférieur d'une plaque sont fixes. Dans les cas des façades courbes, les ergots doivent pénétrer dans les chants de façon à préserver le jeu dans les trous et éviter tout point dur. Dans le cas de fixations placées dans un joint vertical, d'un côté la liaison se fait par des ergots fixes, et de l'autre par des ergots coulissants. Les trous recevant les ergots fixes ont un diamètre supérieur de 0,5 mm à 3 mm au diamètre de l'ergot et sont remplis, lors de la pose de la plaque, d'un produit de scellement qui assure le blocage de l'ergot : coulis de ciment, mortier-colle. Le reflux de produit de calage doit impérativement être éliminé du joint, en particulier au niveau de l'attache pour éviter tout point dur. Le coulissement de l'ergot est réalisé, soit par coulissement direct si le diamètre du trou est supérieur d'au moins 0,5 mm au diamètre de l'ergot et inférieur au diamètre de l'ergot + 1 mm, soit par coulissement dans un manchon constitué d'un tube rigide borgne introduit dans un trou de diamètre supérieur d'au moins 0,5 mm au diamètre du manchon et inférieur au diamètre du manchon + 1 mm. Dans tous les cas, l'épaisseur de pierre restante entre le bord du trou et chacune des deux faces est au moins de 10 mm à ± 1 mm près pour les plaques d'épaisseur nominale supérieure ou égale à 30 mm et de 6 mm à ± 1 mm près pour les plaques d'épaisseur nominale 20 mm.
- Fixation des plaques par attaches "en culotte". Lorsqu'il n'est pas possible de placer les attaches dans le chant des dalles, la fixation des plaques peut se faire par attaches "en culotte" placées au dos des plaques. L'attache "en culotte" est une attache ayant son extrémité inclinée pour pénétrer dans le dos d'une plaque et la supporter à la manière d'un portemanteau. L'inclinaison de l'attache est comprise entre 45° et 60° par rapport au plan de la plaque. La longueur de pénétration de l'attache dans la plaque doit être au minimum de 25 mm ; elle correspond aux deux tiers de l'épaisseur de la plaque avec un minimum de 10 mm de pierre en fond de culotte. Pour les pierres d'épaisseur nominale 20 mm, la longueur de pénétration de l'attache peut, dans ce cas, être réduite à 17 mm. Le logement de l'attache dans la plaque est réalisé par perçage ou par sciage suivant que l'attache est cylindrique ou de section rectangulaire. Il est dépoussiéré. La profondeur du logement correspond à la longueur de pénétration de l'attache dans la plaque. Le diamètre du logement ou son épaisseur sont supérieurs de 1 mm à 3 mm au diamètre ou à l'épaisseur de l'attache. Les attaches devant

être scellées dans le mur support sont préalablement assemblées aux plaques par collage à la résine de synthèse ou par scellement au mortier-colle. Les attaches préalablement fixées au mur support nécessitent un ajustage soigné en place, avant remplissage du logement au dos des plaques d'un produit de collage non coulant et mise en place des plaques sur les attaches.

- Fixation des plaques par tiges traversantes. La fixation des plaques aux attaches peut parfois être réalisée par des tiges traversant la plaque de part en part, mais ce dispositif reste plus ou moins apparent. Il est réservé pour le traitement des points singuliers ou dans le cas de réparation. Ce dispositif nécessite une étude pour justifier les limites des déformations et des contraintes dans la pierre et la fixation.

07.1.4.6.2.4 * Joints :

- Joints ouverts. Les joints peuvent être laissés ouverts afin de ne pas contrarier les mouvements entre plaques de revêtement. Ils doivent cependant à cet effet avoir une largeur minimale de 6 mm pouvant être réduite localement à 3 mm au niveau de l'attache, et leur largeur maximale est de 25 mm. Lorsque les attaches sont trop épaisses pour permettre de garantir cette largeur minimale de 3 mm, la pierre est engravée au niveau de l'attache.

Avant démontage de l'échafaudage, ces joints doivent être débarrassés des cales de pose, coulures de ciment, reflux de remplissage de trous d'ergot et d'éléments divers pouvant gêner les déformations.

- Joints calfeutrés au mastic souple. Les joints calfeutrés au mastic souple sont considérés comme permettant les mouvements entre plaques de revêtement, pour autant qu'ils répondent aux exigences suivantes :

a) la largeur des joints entre plaques ne doit pas être inférieure à 6 mm. Elle peut être réduite localement à 3 mm au niveau de l'attache. Lorsque les attaches sont trop épaisses pour permettre de garantir cette largeur minimale de 3 mm, la pierre est engravée au niveau de l'attache ;

b) avant calfeutrement, les joints doivent être débarrassés des cales de pose, coulures de ciment, reflux de remplissage des trous d'ergots et d'éléments divers pouvant gêner les déformations ;

c) le choix du produit de calfeutrement et du fond de joint, la profondeur du calfeutrement et la mise en œuvre de mastic sont conformes aux principes fixés pour les joints souples de fractionnement des revêtements tels que définis dans la norme.

- Joints calfeutrés au mortier ou joints de largeur réduite. Des joints garnis au mortier de ciment, de chaux hydraulique, ou au mortier bâtard, conduisent à considérer le revêtement comme relevant des limites d'emploi suivantes :

a) bâtiments de hauteur inférieure à 28 m ;

b) surface maximale des plaques inférieure à 1 m² ;

c) plus grande dimension des plaques inférieure à 1,40 m.

Les joints calfeutrés au mortier ont une épaisseur minimale de 5 mm. Les joints courants ne permettant pas alors d'absorber les déformations au droit de chaque plaque, il y a lieu de prévoir des joints souples de fractionnement dimensionnés, disposés et garnis. Les attaches placées dans ces joints souples de fractionnement ne devront pas empêcher les déformations.

07.1.4.6.2.5 * Fixation des attaches par trous de scellement dans le support :

- Dimension des trous de scellement. Ces trous, généralement cylindriques, doivent permettre l'enrobage correct des attaches. Leur diamètre est de l'ordre de 4 cm. Leur profondeur doit être suffisante pour permettre un ancrage capable de reprendre les efforts appliqués. Elle est usuellement d'au moins 8 cm. Au voisinage des arêtes du support, les trous doivent être placés en oblique.

- Réserve des trous de scellement. Les trous de scellement peuvent être réservés à l'avance dans le béton armé ou non armé. Dans les zones à faible densité d'armatures, ils peuvent être exécutés après coup sous réserve de ne pas endommager celles-ci. Dans les maçonneries d'éléments pleins ou perforés, les trous de scellement sont en général exécutés après coup avec soin pour éviter les fissurations.

- Mortier de scellement. C'est en général un mortier de ciment CPA - CEMI ou CPJ - CEM II A dosé à environ 400 kg/m³. L'incorporation de ciment alumineux est admise dans des proportions limitées à 2/10 en volume. Les sables doivent être propres (ES > 70) de granularité 0,08/2 ou 0,08/3.

Avant remplissage, les trous sont nettoyés et humidifiés.

07.1.4.6.3 REVETEMENT FIXE SUR OSSATURE METALLIQUE :

07.1.4.6.3.1 * Composition :

- Le revêtement se compose de trois parties :

a) une ossature intermédiaire permet de fixer un revêtement en plaques de pierre, indépendamment de la nature du support. Elle doit dans tous les cas être ancrée dans les zones résistantes du support pour assurer sa stabilité d'ensemble. Cette ossature doit faire l'objet d'une étude permettant de justifier sa stabilité et les limites des déformations et des contraintes de l'ensemble ;

b) une lame d'air ventilée d'au moins 2 cm d'épaisseur doit être prévue entre le dos de la pierre et le support ou l'isolant thermique fixé sur celui-ci ;

c) les plaques de pierre sont généralement fixées mécaniquement sur cette ossature.

07.1.4.6.3.2 * Conception :

- Le dimensionnement relève des techniques de charpente métallique, les conditions de flèche étant limitées au 1/400 des portées sous vent normal et sous le poids propre des plaques. La Liaison de l'ossature au gros œuvre : elle peut être obtenue par fixation par cheville métallique ou scellement assurant une fixation suffisante. Dans tous les cas, la libre dilatation des matériaux doit être respectée et l'ossature intermédiaire devra pouvoir suivre les déformations prévisibles du gros œuvre : il ne devra pas exister de blocage entre planchers en particulier.

07.1.4.6.3.3 * Mise en œuvre :

- Les dispositions d'attaches doivent faire l'objet d'une étude pour justifier leur aptitude à l'emploi telle que définie dans la norme. La fixation des attaches sur les plaques de pierre est faite conformément aux prescriptions définies dans les articles les concernant. La fixation des attaches sur l'ossature intermédiaire se fait par vissage, boulonnage, soudure ou tout autre dispositif équivalent. Dans tous les cas, un dispositif anti-glissement doit être prévu.

Les joints sont réalisés en respectant les principes des articles précédents, notamment en ce qui concerne les joints souples. En revêtement intérieur, la liaison peut être réalisée par agrafe et polochon de plâtre armé de filasse. En revêtement extérieur, la liaison peut être réalisée par agrafe et polochon armé de filasse en des points singuliers. Dans les deux cas, les agrafes sont retournées sur l'ossature et entièrement enrobées par le polochon.

07.1.4.6.4 POINTS SINGULIERS :

07.1.4.6.4.1 * Extrémité des revêtements :

- En partie haute, on doit protéger des intempéries la tranche supérieure du revêtement, l'espace entre le revêtement et le support et la couche d'isolation éventuelle. On doit respecter une pente minimale de 10 % pour faciliter l'écoulement des eaux. La longueur des plaques doit être limitée à 1,2 m. Des joints souples sont ménagés tous les 6 m maximum. En couronnement d'acrotère ou en bandeaux horizontaux, les plaques sont posées à bain de mortier et comportent des attaches (agrafes ou tiges scellées) à raison de deux attaches minimum par plaque.

En partie basse, on doit assurer l'aération de la lame d'air et l'écoulement des eaux d'infiltration derrière le revêtement. Les deux exigences ci-dessus doivent être satisfaites même lorsqu'il est nécessaire de renforcer localement la résistance aux chocs (polochons en bandes verticales par exemple, etc.). Les retours horizontaux en sous-face sont désolidarisés du support et du revêtement vertical par des joints vides. La couche isolante doit être protégée en partie basse par une grille antirongeur.

07.1.4.6.4.2 * Trumeaux, voussures, appuis :

- Le joint en appui entre la traverse basse de la menuiserie et le gros œuvre doit être surélevé d'une hauteur conforme à la norme XP P 10-202 (Référence DTU 20.1). Le raccord entre le revêtement et la menuiserie est un calfeutrement d'aspect. La compatibilité entre le matériau de calfeutrement et la menuiserie doit être vérifiée.

Dans le cas de revêtements avec joints remplis au mortier, des joints souples remplis ou vides doivent être prévus afin d'éviter les points durs, notamment au raccordement du revêtement en partie courante avec les éléments venant en saillie (appuis de baie, plaque de tableau, etc.) ou chaque fois qu'il existe un risque de mise en charge (raccord tableau/voussure). On doit prévoir un joint rempli ou vide entre la voussure et le tableau.

Les tableaux sont au-dessus de l'appui ; on doit prévoir un joint souple rempli au raccord avec l'appui. L'étanchéité à l'eau doit être assurée entre menuiserie et gros œuvre. Les retours en tableau, de largeur inférieure à 10 cm, peuvent être fixés directement sur les plaques moyennant un collage complété par la mise en place d'une liaison mécanique entre la plaque et le retour (agrafes ou broches en acier inox).

Pour la fixation des plaques en voussure, il est possible de ne mettre qu'une seule attache porteuse mais avec deux ergots de façon à éviter la rotation des plaques.

07.1.4.6.4.3 * Piliers étroits :

- Dans le cas de faces de piliers étroits, il est possible de ne mettre qu'une seule attache porteuse mais avec deux ergots de façon à éviter la rotation des plaques. Pour éviter toute mise en compression, on doit veiller au positionnement et à la bonne exécution des joints souples. Dans le cas de fixation avec polochons, il est rappelé que dans les chants horizontaux les agrafes porteuses bordant un joint souple doivent être remplacées par des pattes.

07.1.4.6.4.4 * Joints de dilatation de gros œuvre :

- Les joints du support doivent être repris dans le revêtement sensiblement aux mêmes emplacements et dans la même largeur. La garniture éventuelle de ces joints ne doit pas affecter leur liberté de mouvement. Les attaches ou agrafes d'une plaque de revêtement ne peuvent être fixées de part et d'autre d'un joint de support. Dans le cas de fixations avec polochons, ceux-ci ne doivent pas être exécutés à cheval sur ces joints mais de part et d'autre. Si le joint du revêtement est décalé par rapport au joint de support, on utilise une patte déportée.

07.1.4.6.5 JOINTS DE DILATATION ET DE FRACTIONNEMENT :

Lorsque le système d'attaches ne permet pas d'absorber, au droit de chaque plaque, les déformations différentielles entre le revêtement et son support, ce qui est le cas lorsque les plaques voisines sont solidarisées de façon rigide et/ou que les attaches elles-mêmes n'autorisent pas un tel mouvement relatif, le revêtement doit être fractionné par des joints souples (vides ou remplis de mastic). Ces joints sont donc à prévoir :

- pour les revêtements attachés par agrafe et polochon, avec joints garnis de mortier ou non.
- pour les revêtements fixés par attaches métalliques avec joints garnis de mortier.

07.1.4.6.5.1 * Implantation des joints souples :

- Pour l'ensemble des revêtements, les joints du support (dilatation ou fractionnement) doivent être repris dans le revêtement (y compris dans les polochons), sensiblement aux mêmes emplacements et dans la même largeur. Les polochons, le cas échéant nécessaires, ne doivent pas être exécutés à cheval sur ces joints mais de part et d'autre.

Pour éviter la mise en compression du revêtement directement par le support, des joints souples doivent également être prévus autour de toutes les saillies de façade (appuis, balcons, bandeaux, linteaux), en particulier au départ des revêtements sur le plancher ou le sol et sous plafond dans le cas des revêtements intérieurs.

Enfin, des joints souples doivent être exécutés en cas de changement de support risquant d'entraîner des mouvements différentiels sensibles.

- Cas des revêtements ne permettant pas une libre déformation entre plaque. En plus des joints ci-dessus, ces revêtements ne permettant pas une libre déformation au droit de chaque plaque, on s'efforcera de limiter les effets des variations dimensionnelles gênées en prévoyant l'exécution de joints souples horizontaux et verticaux délimitant des panneaux de surface réduite.

a) les joints souples de fractionnement horizontaux sont à prévoir tous les 3 m environ (ou tous les niveaux en extérieur), tous les 6 m environ en intérieur. Dans le cas où des agrafes sont fixées dans les chants horizontaux bordant un joint souple de fractionnement, on remplacera les agrafes porteuses situées dans le joint souple par des attaches métalliques sans polochon.

b) Les joints souples de fractionnement verticaux sont à prévoir tous les 8 m environ et aux extrémités des façades des bâtiments. Dans le cas des façades courbes, un joint souple doit être prévu tous les 4 m pour les rayons inférieurs à 15 m et tous les 6 m pour les rayons supérieurs à 15 m. En pignon, pour des longueurs allant jusqu'à environ 12 m, le joint intermédiaire peut être supprimé. Les pignons dont la longueur dépasse la valeur ci-dessus doivent être munis d'un joint souple vertical intermédiaire. Dans le cas des bandeaux revêtus, un joint souple doit être prévu tous les 4 m pour les bandeaux courbes de rayon inférieur ou égal à 15 m et tous les 6 m au-delà, et pour les bandeaux droits.

- Cas particuliers des revêtements étroits (habillages de poteaux, etc.). Compte tenu de la sensibilité de ces revêtements étroits sous l'effet des mises en compression, il conviendra de veiller tout particulièrement au positionnement et à l'exécution des joints souples. Il est rappelé que dans le cas où des agrafes porteuses (à polochons) sont fixées dans les chants horizontaux, les agrafes porteuses bordant un joint souple doivent être remplacées par des attaches métalliques sans polochon.

07.1.4.6.5.2 * Choix du produit de calfeutrement des joints souples :

- Lorsqu'un joint souple est calfeutré, le dispositif comporte un fond de joint, pour limiter la quantité de mastic à mettre en place. Un produit de calfeutrement mastic qui devra suivre les mouvements du joint sans les contrarier et sans se dégrader dans le temps. Exigences concernant le fond de joint, Il doit :

- a) résister aux pressions exercées lors de la mise en œuvre du mastic ;

- b) permettre le libre mouvement du mastic ;
- c) ne pas réagir chimiquement ou physiquement sur les caractéristiques du mastic ;
- d) être imputrescible ;
- e) être compressible pour permettre sa mise en œuvre ;
- f) résister aux intempéries (froid, chaleur, eau).

Le matériau du fond de joint est choisi parmi les mousses plastiques alvéolaires (polyuréthane, polyéthylène).

- Exigences concernant les mastics de calfeutrement, ils doivent :

- a) adhérer au revêtement sans le tacher ;
- b) supporter les déformations du joint sans décollement ni fissure (bien que l'étanchéité ne soit pas un impératif) ;
- c) ne pas couler lorsqu'il est posé en joint vertical (bien qu'un certain fluage sous charge de longue durée permette de réduire les contraintes auxquelles le mastic est soumis) ;
- d) garder ses qualités d'adhésivité et de cohésion malgré l'eau, le froid et la chaleur (70 °C) ;
- e) présenter une surface lisse et non visqueuse.

- Des vérifications complémentaires doivent permettre de définir s'il en est besoin un primaire pour assurer une bonne adhérence à la pierre et si la pierre ne risque pas d'être tachée par la migration de certains constituants du mastic ou du primaire. Les produits les plus couramment utilisés sont ainsi :

- a) des mastics pâteux de type élastomère de première catégorie (pour une amplitude des déformations du joint ne dépassant pas 25 % de la largeur initiale) ;
- b) des mastics pâteux de type élastomère de deuxième catégorie (pour une amplitude des déformations du joint ne dépassant pas 12,5 % de la largeur initiale) ;
- c) des mastics pâteux de type plastique de première catégorie (pour une amplitude de déformations ne dépassant pas 12,5 % de la largeur initiale).

Dans le cas de joints horizontaux pour lesquels la déformation se fait surtout dans un sens (fluage de support), les élastomères seront choisis parmi ceux ayant un bas module d'élasticité (pour diminuer les contraintes parasites dans le revêtement).

07.1.4.6.5.3 * Exécution des joints souples :

- Un joint souple peut être vide ou calfeutré au mastic. Largeur des joints souples : elle n'est pas inférieure à 10 mm pour les joints horizontaux et 8 mm pour les joints verticaux. Ces largeurs peuvent être réduites localement au niveau des attaches respectivement à 7 mm et 5 mm. Si les attaches sont trop épaisses pour permettre de garantir ces largeurs minima, la pierre est engravée au niveau de l'attache. Les joints souples intéressent toute l'épaisseur des plaques de pierre.

- Le calfeutrement des joints souples est exécuté à la pompe à l'aide d'un mastic élasto-plastique ne tachant pas la pierre. La profondeur du mastic doit être de :

- a) avec les mastics élastomères, la profondeur minimale est de 5 mm. Pour les joints de plus de 12 mm de large, la profondeur est au moins égale à la moitié de la largeur ;
- b) avec les mastics plastiques de première catégorie, la profondeur minimale est de 8 mm. Si le joint a plus de 16 mm de large, la profondeur est au moins égale à la moitié de la largeur.

- La mise en œuvre comprend :

- a) la mise en place du fond de joint, matériau compressible maintenu en retrait du parement pour délimiter le volume du mastic ;
- b) le nettoyage des lèvres du joint, pour assurer une bonne adhésivité en éliminant en particulier les déchets de mortier provenant des joints courants ;
- c) l'application éventuelle d'un primaire, fonction du mastic utilisé et des conditions hygrométriques existant lors de la pose (influence de l'humidité des pierres) ;
- d) la mise en place du mastic et son lissage afin de le presser fortement contre les lèvres du joint.

07.2 **CLAUSES ENVIRONNEMENTALES**

07.2.1 **Clauses environnementales - Marchés de travaux**

Sur les matériaux :

Les produits mis en œuvre devront limiter leur impact environnemental et sanitaire. Ils devront bénéficier d'un agrément technique reconnu (ATE, ATE_x, DTA, Avis technique, certification CSTB ou équivalent).

L'approvisionnement devra, autant que possible, privilégier :

- " Les fournisseurs engagés dans une démarche environnementale (ISO 14001, BES 6001...),
- " Les matériaux issus de filières certifiées (100 % pour le bois, 20 % pour les autres matériaux),
- " Les matières premières locales, renouvelables ou recyclées.

Sur la gestion des déchets :

L'entreprise devra :

- " Trier et évacuer ses déchets dans des bennes dédiées,
- " Faire reprendre les rebuts, emballages, palettes par les fournisseurs,
- " Limiter l'usage de produits à émissions nocives,
- " Fournir à l'avance les fiches de sécurité et déclarations environnementales des produits utilisés, pour validation par la MOE,
- " Maintenir le chantier propre, assurer un évacuation régulière des déchets,
- " Détailler dans le PGC les modalités de stockage, tri et recyclage des matériaux.

07.3 **CHAPES**

07.3.1 **CHAPES TRADITIONNELLES**

Fourniture et pose d'une chape dite traditionnelle

- dosage en ciment est de 350 kg de ciment courant de classe 32,5 ou 32,5 R par mètre cube de mortier ou béton
- armée par treillis soudé maille 100mm/100mm et de masse minimale de 325g/m² soit de fibre polypropylène sous Avis Technique
- Une bande périphérique compressible est fixée tout le long des parois des locaux et des huisseries ainsi qu'autour des éléments verticaux : poteaux, fourreaux de canalisations.
- Respect des joints de construction du support
- film polyéthylène de 150µ minimum
- les joints de fractionnement sont exécutés tous les 50 m² et au plus tous les 10 m.

	<p>Ils sont ménagés aux reprises de coulage et/ou en fonction de la configuration géométrique des ouvrages. Les joints aux reprises de coulage sont traités en joints secs. Les joints de fractionnement sont exécutés :à sec ;par sciage mécanique ;par profilé plastique. Ils intéressent la hauteur de la chape ou une partie de cette hauteur avec un minimum de 3 cm.</p>
07.3.1.1	<p>Chape épaisseur 5cm <i>Localisation</i> : salle de réunion</p>
07.4	<p><u>CARRELAGE - FAIENCE</u></p>
07.4.1	<p>RAGREAGE Mise en oeuvre d'un ragréage jusqu'à 2 cm d'épaisseur, compris nettoyage préalable du support, lissage et traitement des joints de chape. Produit proposé :</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
07.4.1.1	<p>Ragréage - primaire d'accrochage support sol ancien <i>Localisation</i> : WC 1 - 2 sas</p>
07.4.2	<p>CARRELAGE GRES CERAME 30X60 Carrelage en carreaux de grès cérame <u>Travaux comprenant</u> : - forme de pose au mortier maigre, - fourniture, pose et réglage des carreaux, - jointoiement à la barbotine de ciment pur, - joints de retrait et fractionnement conformément au D.T.U., - profils d'arrêt de carrelage et forme de pose en laiton, fixation dans support béton, - toutes entailles, coupes, chutes, sujétions de mise en œuvre et nettoyage après coup. - profils d'arrêt en inox Coloris au choix du maître d'œuvre dans les gammes du fabricant. NOTA : L'entreprise devra obligatoirement joindre à son offre une documentation technique du carrelage qu'elle a chiffré (caractéristiques techniques et coloris).</p> <p>Produit proposé :</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
07.4.2.1	<p>Carrelage grès cérame U3P2E2C1 format 30x60 pose collée type Concrete aspect béton ciré ou équivalent <i>Localisation</i> : WC 1 - 2 sas</p>
07.4.2.2	<p>Joint de Dilatation Fourniture et pose de JD de 50 mm de largeur, fixation par vis laiton sur trous fraisés, compris coupes, entailles et toutes sujétions utiles. Marques et références proposées</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p><i>Localisation</i> : local ménage</p>
07.4.3	<p>FAIENCE</p>
07.4.3.1	<p>Ragréage - primaire d'accrochage <i>Localisation</i> : sanitaires - SAS WC - local ménage Tisanerie</p>
07.4.3.2	<p><u>FAIENCE</u> Fourniture et pose de carreaux de faïence, collées sur plaques de plâtre, ou sur enduit plâtre à la colle à faïence, y compris toutes sujétions de pose et de coupe. Réalisation des joints à l'aide de matériaux prêts à l'emploi. Faïence avec joints ciment blanc ou couleur assortie, y compris joints silicone dans les angles rentrants et périphérie sanitaires. Baguettes alu brossé aux angles vifs. Coloris au choix du maître d'œuvre dans les gammes du fabricant.</p>

NOTA : L'entreprise devra obligatoirement joindre à son offre une documentation technique du carrelage qu'elle a chiffré (caractéristiques techniques et coloris).		
	Produit	proposé :

07.4.3.2.1	Faïences format 20/20 - Tubadzin Pastel ou équivalent - POSE TOUTE HAUTEUR.	
	Localisation : WC 1 - 2 - sas WC compris ébrasement et tablettes fenêtre	
07.4.3.2.2	Faïences format 20/20 - Tubadzin Pastel ou équivalent Hauteur 1.5	
	Localisation : Local ménage - crédence tisanerie	
07.5	<u>PSE 12 Carrelage local ménage - CARRELAGE (Option 12 - Carrelage local ménage 2.15)</u>	
07.5.1	PSE 12 - Ragraage - primaire d'accrochage CARRELAGE	
	support sol ancien	
	Localisation : local ménage	
07.5.2	PSE 12 - Carrelage grès cérame U3P2E2C1 format 30x60 pose collée type Concrete aspect béton ciré ou équivalent CARRELAGE	
	Localisation : local ménage	