

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

MARCHÉ PUBLIC DE TRAVAUX

2651PA034

Travaux de réfection du perré Quai Clémenceau

Table des matières

I. Objet du marché : Définition des travaux	2
1) Nature du marché	2
2) Localisation des travaux	2
3) Environnement naturel	3
4) Désordre qui engendre le besoin de travaux	4
5) Description des travaux	4
6) Les différentes phases des travaux :	4
II. Administratif	5
1) Prévention / Sécurité	5
2) Environnement	5
3) Etudes méthode et plan d'exécution	5
4) Plan Assurance Qualité (PAQ)	6
5) Dossier des ouvrages exécutés	6
III. Description des travaux	7
1) Emplacement mis à la disposition de l'entrepreneur	7
2) Phasage du chantier	7
3) Balisage et installation du chantier	8
4) Travaux préparatoires	8
5) Travaux de restauration	8
1) Déconstruction :	9

2) Démolition :	9
3) Purge et dégarnissage des joints :	9
4) Reconstruction :	10
5) Scellement	10
6) Rejointoiement des maçonneries :	10
7) Revêtement mince armé:	10
6) Les matériaux	11
1) Eau de gâchage :	11
2) Adjuvants :	11
3) Ferrailage & ancrage:	12
4) Dosage et formulation des mortiers et bétons :	13

I. Objet du marché : Définition des travaux

1) Nature du marché

Le présent marché porte sur des travaux de restauration de perrés. Les documents techniques liés au CCTP comprennent :

- Un croquis en vue plan du chantier ;
- Une coupe en travers du perré à traiter.

2) Localisation des travaux

Le chantier est situé sur le Domaine Public Fluvial (DPF) à Caluire-et-Cuire, quai Clémenceau, en rive gauche de la Saône, entre le Point Kilométrique (PK) 11.9 et le PK 12.45.

Les travaux sont à réaliser sur 3 zones, de l'amont vers l'aval :

Les travaux sont à réaliser sur trois zones, de l'amont vers l'aval :

- **Zone 3** : elle correspond aux perrés situés à l'amont du pont SNCF. Ces perrés sont équipés d'une risberme.
- **Zone 4** : elle débute sous le pont SNCF et s'étend jusqu'à l'escalier permettant l'accès à l'eau, lequel divise le perré en deux parties. Le perré de cette zone est également pourvu d'une risberme.
- **Zone 5** : elle commence à l'escalier mentionné précédemment (inclus) et se termine au second escalier donnant accès à l'eau, situé contre le mur de soutènement du quai Clémenceau. Le pied du perré est stabilisé par une longrine sur toute sa longueur.

3) Environnement naturel

Le chantier se situe au bord de la Saône, une rivière naturelle ayant un vaste bassin versant hydrographique. Son débit est variable en fonction des conditions climatiques et de la pluviométrie. Les travaux de restauration du perré se situent dans la zone de liberté du fleuve, entre son lit mineur et son lit majeur. Aussi les travaux sont directement exposés aux crues. Une surveillance permanente du milieu naturel devra être assurée, y compris les week-ends, jours fériés et nuits, afin de déplacer le matériel en cas de risque d'inondation.

La concrétion, situé au pied de l'escalier qui marque la limite entre la zone 4 et la zone 5, est à conserver (confère image). Le prestataire mettra en place toutes les mesures nécessaires à la préservation et la non-détérioration de ladite concrétion.



4) Désordre qui engendre le besoin de travaux

Le secteur à restaurer se situe sous et à l'aval du pont ferroviaire de Collonges-au-Mont-d'Or sur la commune de CALUIRE ET CUIRE, Quai Clémenceau. La berge de ce linéaire est protégée par un perré maçonné construit historiquement pour prévenir l'érosion et protéger les deux ouvrages d'art qui se trouvent en aval. La végétation ligneuse s'est développée dans la protection de berge et a déstabilisé la structure, entraînant des effondrements.

5) Description des travaux

Les travaux de restauration sont définis par les plans et documents qui constituent le présent marché. Ses travaux portent sur la restauration de perrés hors d'eau, à partir du niveau d'étiage de la Saône (niveau des plus basses eaux 162.25 m NGF IGN 69) ou à partir de la risberme lorsque cette dernière est présente, jusqu'à la pierre de rive qui vient couronner le dessus du perré. Le chantier est divisé en 3 zones (3, 4 et 5) d'amont en aval :

Les prestations objet de ce marché comprennent l'ensemble des tâches nécessaires à la remise en état du perré :

- Généralités administratives chantier : (études, PAQ, suivi et gestion environnementale, agrément des fournitures, installation de chantier...) ;
- des travaux préparatoires (débroussaillage, nettoyage HP, grignotage des souches...) ;
- les travaux de maçonnerie (démolition, déconstruction, reconstruction et rejointoiement
- DOE.

6) Les différentes phases des travaux :

Travaux préparatoires :

Débroussaillage, nettoyage du perré par jet haute pression, suppression des souches jusqu'à 25 cm sous le niveau fini du perré.

Dégarnissage des joints :

Piquage des joints et de la pierre feuilletée.

Reconstruction ou comblement du perré au béton :

Réutilisation des pierres en place pour reconstruire la protection de berge. A défaut de pierre le perré sera comblé au béton.

Rejointoiement :

Rejointoiement total du perré.

L'ensemble de ces interventions vise à restaurer la protection des berges et à assurer la pérennité de l'ouvrage.

II. Administratif

1) Prévention / Sécurité

Un plan de prévention adapté sera élaboré par l'entreprise et VNF en s'appuyant sur les éléments des Documents Unique d'Évaluation des Risques (DUE) respectifs. Ce plan sera complété et validé par VNF en tant qu'exploitant de la Saône (entreprise utilisatrice). Une attention particulière sera portée aux risques liés à la présence de la voie d'eau.

Les ouvriers devront être en mesure de travailler en toute sécurité à tout moment. En particulier l'entreprise étudiera les méthodes de travail en hauteur permettant de supprimer le risque de chute (travail encordée, échafaudage, ...) lié aux travaux sur perré. L'entreprise mettra en place des solutions visant à réduire au maximum les opérations manuelles de manutention et de levage.

L'entreprise devra également mettre à disposition tous les équipements de sécurité nécessaires et assurer la formation de l'ensemble du personnel aux règles de sécurité, aux gestes et postures ainsi qu'à l'utilisation des équipements de protection individuelle. Pour les travaux spécifiques, tels que ceux réalisés en hauteur ou en milieu contraint, l'entreprise devra prévoir du personnel qualifié et du matériel adapté et entretenu.

2) Environnement

Une attention particulière sera accordée à la protection de l'environnement, tant de la voie d'eau que des zones terrestres avoisinantes. À ce titre l'entreprise produira en période de préparation un Plan de respect de l'environnement (**PRE**) ainsi qu'un Plan Assurance Environnement (**PAE**)

L'entrepreneur s'assurera en particulier que toutes les dispositions seront mises en œuvre pour éviter tout déversement de coulis, laitance, fluides, huiles et matériaux de chantier dans le milieu naturel. Aucun déchet ou gravât ne devra être abandonné sur place.

L'entreprise détaillera également son plan de suivi et d'élimination des déchets.

3) Etudes méthode et plan d'exécution

Cela couvre l'ensemble des études, des plans d'exécution des travaux et des méthodes de réalisation. Il comprend notamment, l'établissement et la mise à jour des documents, y compris les modifications éventuelles, les frais de tirage et de transmission à la maîtrise d'œuvre (livrables : plans en DWG & PDF et tout autre document en PDF):

- des relevés topographiques nécessaires à l'élaboration des fonds de plans et des métrés ;
- les notes techniques indispensables à l'exécution du projet ;
- les plans de marquage-piquetage, intégrant les réseaux existants issus des retour des concessionnaires aux DICT et les opérations de traçage des réseaux existants (obligatoire jusqu'à 2 m au-delà de l'emprise des travaux), y compris les réunions de terrain avec les concessionnaires ;

Le prix est réglé forfaitairement après validation de l'ensemble des documents par le maître d'ouvrage.

4) Plan Assurance Qualité (PAQ)

Le PAQ produit par l'entreprise en période de préparation de chantier est composé de 4 parties :

a. Le document d'organisation générale

Il regroupe l'ensemble des procédures d'exécution des différentes phases de travaux et les contrôles associés pour limiter au maximum les non-conformités.

On retrouve notamment les procédures de mise en œuvre de béton de calage, de mortier de jointoiement et de préparation des supports mais aussi les opérations de contrôle interne et externe notamment la production des éprouvettes de béton, mortier.

b. Le document de gestion et de suivi des non-conformités

Ce document joue un double rôle essentiel.

D'une part, il sert à consigner toutes les non-conformités identifiées, à les analyser afin d'en déterminer les causes exactes, et à définir des actions correctives adaptées pour y remédier. Les actions correctives peuvent être conjoncturelles ou structurelles et nécessiter la mise à jour du document d'organisation générale.

D'autre part, il permet d'assurer un suivi rigoureux de l'ensemble des échanges et des démarches mises en place pour résoudre la non-conformité, garantissant ainsi une traçabilité complète du processus de correction.

c. Le registre d'agrément des fournitures

Toutes les fournitures feront l'objet d'une demande d'agrément. Chaque demande devra être accompagnée de la fiche technique correspondante et, une fois validée par le donneur d'ordre, être signée. Un registre sera tenu par l'entreprise et mis à jour à chaque demande d'agrément. L'entreprise veillera à la complétude de ce registre, qui restera à disposition de l'équipe chantier afin de garantir l'utilisation exclusive des matériaux validés. Ce registre consignera toutes les fournitures agréées. En cas de modification d'une fiche technique en cours de chantier, le registre sera mis à jour en indiquant le produit concerné. Aucune fourniture ne pourra être acceptée sur le chantier avant validation préalable. Des contrôles pourront être effectués pour vérifier l'adéquation des fiches techniques avec les matériaux présents sur site.

d. Le registre de chantier

Le registre de chantier est un document détaillé, rempli quotidiennement, qui retrace l'ensemble des événements survenus sur le site. Il comprend : un aperçu de l'avancement des travaux, le nombre d'ouvriers présents et leurs fonctions, le matériel utilisé, les conditions météorologiques, ainsi que les éventuels problèmes rencontrés dans la journée, qu'ils soient d'ordre technique ou liés à des échanges avec des administrés.

5) Dossier des ouvrages exécutés

Il sera fourni dans un délai maximum de 3 semaines après la fin de chantier.

Il est composé :

- Les demandes d'agréments de fournitures validés
- Le registre de chantier
- Le registre des contrôles effectués
- Des plans de Récolement

Ils sont conformes à l'exécution des travaux. Il inclut notamment un plan de récolement géoréférencé rattaché comme suit :

- Planimétrie : Projection RGF 93, Conique Conforme 9 zones CC46 zone 5
- Altimétrie : Référentiel NGF IGN 69.

Les livrables comprennent, un fichier PDF imprimable avec une présentation soignée (format maximum A0) et deux fichiers DWG (Autocad 2020):

- Premier DWG : Représentation en noir et blanc avec nuances de gris de l'existant avant travaux.
- Second DWG : Représentation colorisée des travaux réalisés (sans noir, blanc ni nuances de gris). Ce plan permet d'identifier visuellement la nature des interventions (rejointoiement, dépose/repose de perré...) et leurs limites.

Remise des documents en version numérique : DWG & PDF.

Tirage papier : sur demande du maître d'ouvrage.

III. Description des travaux

1) Emplacement mis à la disposition de l'entrepreneur

Le maître d'ouvrage met à disposition la berge du domaine public fluvial mentionnée dans la section "Localisation des travaux". Si cette berge est submergée, l'entrepreneur devra déplacer son matériel et ses installations à ses frais, sans aucune indemnisation de la part du maître d'ouvrage.

Si l'entrepreneur souhaite installer son chantier ou stationner ses véhicules sur le parking situé quai Clémenceau, à l'angle de la montée du Vernay (commune de Caluire), il devra obtenir les autorisations nécessaires auprès de la mairie de Caluire-et-Cuire et assumer les éventuels frais liés à cette occupation.

Toutes les dépenses relatives à l'occupation temporaire des terrains, leur aménagement, l'accès, l'entretien et la pose de clôtures seront intégralement à la charge de l'entreprise.

2) Phasage du chantier

Le démarrage du chantier sera déclenché par un ordre de service.

Le CCAP définit les jours prévisibles d'intempéries. En cas d'interruption du chantier pour cause d'intempéries, aucun coût supplémentaire afférent à l'installation du chantier ne pourra être réclamé.

Les jours d'intempéries seront déclenchés sur la base d'un constat de submersion de site émis par VNF à la demande de l'entreprise, lorsque des pluies excessives ou une montée du niveau de la rivière entravent significativement le bon déroulement des travaux.

Le chantier commencera par la tranche ferme. La tranche optionnelle sera activée par « décision d'affermissement de la tranche optionnelle », sous réserve de la décision du maître d'ouvrage et de l'obtention de financements complémentaires.

Le CCAP définit les modalités de délais et d'organisation induites par une exécution simultanée des tranches.

3) Balisage et installation du chantier

Le chantier sera clôturé par des barrières de type Heras afin de séparer physiquement la voirie publique accessible de la zone en travaux interdite au public.

L'entreprise devra solliciter un arrêté de circulation auprès de la commune de CALUIRE-ET-CUIRE pour l'installation de la base vie et le stationnement des véhicules sur le domaine public terrestre, au niveau des parkings situés en amont. Les frais éventuels engendrés par ces demandes seront à la charge de l'entreprise.

Par ailleurs, un avis à la batellerie sera émis par VNF afin d'informer les plaisanciers des travaux en cours. Cet avis leur demandera de limiter les remous et de s'éloigner de la berge en chantier.

4) Travaux préparatoires

Les travaux préparatoires incluent l'ensemble des opérations nécessaires avant la reconstruction du perré.

Ces opérations commenceront par le débroussaillage du perré ainsi que de l'espace nécessaire sur le domaine public fluvial pour permettre la circulation des ouvriers, du matériel et des engins de chantier.

Elles se poursuivront par le nettoyage. Cette tâche consiste à :

- purger l'ensemble des parois de la végétation (terre, herbes, mousse, algues ...),
- purger les parties non adhérentes et les éléments instables,
- laver l'ensemble de la paroi avec une projection d'eau à haute pression (matériel de projection permettant de développer 250 bars de pression). Toutefois, la pression appliquée sera adaptée aux conditions observées sur site afin d'éviter toute détérioration des parois.

Enfin, le grignotage des souches sera effectué à une profondeur de 25 cm sous le niveau fini du perré. La prestation de grignotage sera rémunérée au forfait par zone. Une souche est définie comme un ensemble racinaire, indépendamment du nombre de cépées ou de rejets.

5) Travaux de restauration

Les travaux de restauration regroupent l'ensemble des opérations de déconstruction et de reconstruction du perré.

1) Déconstruction :

La dépose des pierres et leur stockage seront réalisés en mettant en œuvre les précautions et les moyens nécessaires afin de ne pas les détériorer ou détériorer les pierres laissées en place. Avant la phase de déconstruction un plan de calepinage sera réalisé pour faciliter la reconstruction à l'identique. La déconstruction sera soigneuse. Les trous de manutention sont autorisés mais utilisés avec modération et uniquement pour les pierres les plus lourdes. Les trous seront rebouchés proprement à l'aide du mortier de rejointoiement en respectant le même mode opératoire de mise en œuvre et de préparation du support.

2) Démolition :

La démolition consiste en la destruction soignée totale ou partielle de béton armé comme non armée. Est inclus dans la démolition les traits de scie ou actions nécessaires pour délimiter le béton à détruire de celui à conserver.

La démolition de mortier de rejointoiement ne donne pas droit à utilisation de l'article 3.1 du BPU

3) Purge et dégarnissage des joints :

La purge et le dégarnissage des joints comprend notamment les tâches suivantes :

- Le dégarnissage en recherche de tous les joints altérés ou douteux (purge de tous les éléments instables) sur une profondeur minimale de 5 cm et maximum 10cm ;
- la profondeur finale de refouillement sera déterminée suite à la réalisation de la planche d'essai (confère paragraphe ci-dessous) validée par le maître d'ouvrage de façon à tomber après refouillement sur une maçonnerie ou sur un joint sain jamais être supérieure à 10cm
- l'enlèvement par piquage et brossage des concrétions calcaires et autres ;
- le dégarnissage en recherche de la maçonnerie altérée à l'aide de burins pneumatiques, disques abrasifs, à la main ou au jet à haute pression ;
- les matériaux de refouillement seront évacués en décharge agréée. Un bon de décharge sera émis pour assurer la traçabilité des déchets de chantier ;
- toutes les précautions devront être prises pour ne pas endommager la maçonnerie saine ;

La purge de la pierre non- adhérente, feuilletée ou friable et le dégarnissage des joints fera l'objet d'un point d'arrêt comme suit :

Une planche d'essai de dimension 1,5m par 1,5m de perré purgé et joints dégarnis sera soumise à validation par le maître d'ouvrage afin de s'assurer du bon degré d'invasivité et de la bonne profondeur de la purge des joints et pierres.

L'entreprise respectera un délai de prévenance de 2 jours ouvrés pour informer le maître d'ouvrage de la réalisation de ladite planche.

Cette planche d'essai sera soumise à validation par le maître d'ouvrage. Le compte rendu de chantier sera complété dans ce sens validant ou non la planche proposée, une nouvelle planche sera demandée en cas de refus. La purge de la pierre et le dégarnissage ne pourra se poursuivre sans ladite validation

4) Reconstruction :

La reconstruction du perré se fera avec les pierres issues de la déconstruction du perré. S'il n'y a pas de pierre, les zones dépourvues de pierre seront comblées au béton.

5) Scellement

Le scellement se fera avec le même mortier que le jointoiement. La préparation des supports : piquage, nettoyage, humidification des surfaces devra être soignée pour assurer la pérennité des assemblages.

6) Rejointoiement des maçonneries :

Le rejointoiement comprend notamment les tâches suivantes (liste non exhaustive) :

- le nettoyage du perré au jet d'eau à haute pression ;
- La mise en œuvre du mortier de rejointoiement
 - o La méthode de rejointoiement des maçonneries reste identique, qu'il s'agisse de joints situés dans la zone de battillage (niveau de l'eau + 50 cm) ou en dehors. En revanche la formule du mortier de jointoiement change confère article :III.5.B «*Dosage et formulation des mortiers et bétons selon leur domaine d'application* » du présent C.C.T.P.
 - o Les caractéristiques du mortier répondront aux spécifications de l'article :III.5.B «*Dosage et formulation des mortiers et bétons selon leur domaine d'application* » du présent C.C.T.P.
- Le lissage
- La finition à l'éponge

⇒ **Le linéaire moyen de joint par mètre carré de maçonnerie est de 10ml.**

Le rejointoiement fera l'objet d'un point d'arrêt comme suit :

Une planche d'essai de dimension 1,5m par 1,5m de perré rejointoyé sera soumise à validation par le maître d'ouvrage afin de s'assurer de la qualité du rendu visuel et de la bonne fermeture du perré aux entrées d'eaux.

L'entreprise respectera un délai de prévenance de 2 jours ouvrés pour informer le maître d'ouvrage de la réalisation de ladite planche.

Cette planche d'essai sera soumise à validation par le maître d'ouvrage. Le compte rendu de chantier sera complété dans ce sens validant ou non la planche proposée, une nouvelle planche sera demandée en cas de refus. Le rejointoiement ne pourra se poursuivre sans ladite validation.

7) Revêtement mince armé:

La réalisation du revêtement mince armé teinté comprend notamment les tâches suivantes (liste non exhaustive) :

- le nettoyage du perré au jet d'eau à haute pression ;
- La mise en œuvre du mortier technique mince et armé
 - o Réalisation d'un revêtement mince de protection sur perré maçonné existant situé en zone de marnage et ponctuellement soumis aux hautes eaux.
 - o Le revêtement sera constitué d'un mortier technique projeté ou appliqué manuellement, sur une armature légère galvanisée ou inox fixée ponctuellement au support existant.
 - o L'épaisseur moyenne sera comprise entre 30 et 40 mm.
 - o La finition sera talochée, brossée ou structurée afin de conserver un aspect minéral compatible avec le perré existant.
 - o Une teinte dans la masse par pigments minéraux ou sables locaux sera réalisée et soumise à validation du maître d'œuvre afin d'assurer l'intégration du revêtement sur le perré. La teinte retenue devra être similaire ou proche de la couleur naturelle du perré, dans un camaïeu de tons pierre, de type RAL 9001 ou RAL 1013.

Le revêtement mince armé fera l'objet d'un point d'arrêt comme suit :

Une planche d'essai de 1ml de long sera réalisée afin de valider : la teinte, l'aspect et la finition (haute et basse)

- L'entreprise respectera un délai de prévenance de 2 jours ouvrés pour informer le maître d'ouvrage de la réalisation de ladite planche.
- Cette planche d'essai sera soumise à validation par le maître d'ouvrage. Le compte rendu de chantier sera complété dans ce sens validant ou non la planche proposée, une nouvelle planche sera demandée en cas de refus. La réalisation du revêtement mince armé ne pourra se poursuivre sans ladite validation.

6) Les matériaux

1) Eau de gâchage :

On appliquera les spécifications fixées par les documents généraux, du fascicule 65 du CCTG qui fait référence à la norme NF EN 1008.

2) Adjuvants :

L'emploi de tout adjuvant (entraîneur d'air, plastifiant, hydrofuge, accélérateur de prise, etc...) doit faire l'objet d'une demande écrite du Titulaire et d'une autorisation expresse du Maître d'Œuvre, lequel statuera au vu des documents techniques justificatifs présentés par le Titulaire à l'appui de sa proposition et après essais à la charge du Titulaire et effectués dans un laboratoire choisis par le Maître d'Œuvre.

Les adjuvants devront être titulaires de la marque NF. L'incorporation en usine de tout adjuvant dans les liants est interdite.

Pour les bétons, l'emploi d'adjuvants (figurant sur une liste ministérielle d'agrément) pourra être autorisé. Ils seront proposés par l'entrepreneur à l'agrément du maître d'œuvre.

3) Ferrailage & ancrage:

Le Revêtement mince armé sera constitué :

- D'un treillis métallique soudé galvanisé, de maille comprise entre 30 × 30 mm et 50 × 50 mm, avec des fils de diamètre minimum 2,0 mm, ou de tout système équivalent validé par la maîtrise d'œuvre. Le treillis devra être parfaitement tendu et maintenu en position avant projection ou application du mortier.
- Le maintien du treillis sera assuré par des ancrages métalliques type HA6, galvanisés ou protégés contre la corrosion, scellés chimiquement dans le support existant à raison de 6 fixations par m² minimum. Les fixations seront réparties uniformément sur l'ensemble de la surface, avec des renforcements complémentaires en périphérie, au droit des angles et des zones fissurées. Les ancrages présenteront une profondeur minimale de scellement de 80 mm, sauf justification technique particulière liée à la nature du support. Chaque ancrage sera ligaturé au treillis afin d'assurer la parfaite solidarisation de l'ensemble. Des rondelles ou plaquettes de maintien adaptées seront mises en œuvre afin de garantir le bon positionnement du treillis et le respect de l'épaisseur de recouvrement du mortier.

- Le ferrailage du chaînage sera constitué d'une armature de section 10 × 10 cm minimum, ou 15 × 15 cm. Les armatures longitudinales seront composées de 2 HA8 minimum, complétées par des cadres ou épingles disposés conformément aux règles courantes de mise en œuvre du béton armé. Le liaisonnement du chaînage au support existant sera assuré par des ancrages métalliques type HA10 scellés chimiquement dans la maçonnerie existante, à raison de 4 ancrages par mètre linéaire minimum. Les scellements seront réalisés conformément aux prescriptions du fabricant, avec une profondeur d'ancrage adaptée à la nature du support et ne pouvant être inférieure à 100 mm sauf justification technique particulière. Les armatures du chaînage seront ligaturées aux ancrages afin d'assurer la continuité mécanique de l'ensemble. Toutes dispositions nécessaires seront prises pour garantir le respect des enrobages minimaux et le bon positionnement des armatures avant coulage du béton.

4) Dosage et formulation des mortiers et bétons :

PARTIES D'OUVRAGE	Classe du béton ou mortier	Résistance caractéristique FC 28 en Mpa	Dosage minimum en ciment	Dimension maximum du granulat en mm	Autres caractéristiques spécifiées
Béton de calage ou de comblement des cavités	Béton C12/15	12	250 Kg/m ³ de CEM II/B	0/20	
Scellement et rejointoiement des maçonneries hors zone de battillage	Mortier bâtard	15 / 16	150 Kg/m ³ de CEM II/B (ou CEM III) + 250 kg de chaux hydraulique naturelle NHL 3.5 ou NHL 5	0/6	Néant
Scellement et rejointoiement des maçonneries dans la zone de battillage (niveau de l'eau +50cm)	Mortier hydraulique anti-délavement	16	350 Kg/m ³ de CEM III 32,5 PM ou formulation équivalente proposée par l'entreprise et soumise au visa de la maîtrise d'œuvre.	0/6	Mortier protégé contre le délavement mis en œuvre sous le plan d'eau ou au niveau du plan d'eau mise en œuvre par injection
Revêtement mince armé	Mortier technique mince armé de classe M15	20	Chaux hydraulique naturelle NHL 5 : 180 à 220 kg/m ³ Ciment PM ou ES : 120 à 180 kg/m ³	0/4	Mortier adapté aux zones de marnage et aux alternances immersion/séchage.
Muret	Béton armé C35/45	35	350 kg/m ³ _ classes d'exposition XC4, XF3 et XA1	0/25	