

Fiche Aide Mémoire

Le rejointoiement des ouvrages maçonnerés en milieu marin



Sommaire

1. Contexte et champs d'application

Référentiel technique
Généralités sur les maçonneries des ouvrages
Domaine d'application de la technique
Description sommaire de la technique

2. Éléments nécessaires à l'établissement du CCTP

Recherche documentaire
Diagnostic exhaustif
Informations à disposer à l'issue du diagnostic
Projet de réparation

3. Spécifications à apporter aux CCTP

Chapitre 1 du CCTP : Consistance et description des travaux
Chapitre 2 du CCTP : Préparation et organisation du chantier
Chapitre 3 du CCTP : Provenance, qualité et préparation des matériaux
Chapitre 4 du CCTP : Mode d'exécution des travaux

4. Contrôles

La conduite d'opérations de réhabilitation des structures de génie civil d'une manière générale et des structures en environnement portuaire en particulier mobilise les équipes de maîtrise d'ouvrages et/ou de maîtrise d'œuvre à chaque étape du projet : notamment en amont pour l'établissement des CCTP et en phase de chantier pour la réalisation des contrôles.

L'établissement des CCTP nécessite une maîtrise des référentiels normatif/réglementaire et une bonne connaissance des produits/matériaux/techniques et des conditions d'exécution pour pouvoir spécifier des exigences adaptées au projet et au contexte.

De même, en phase travaux, cette maîtrise est nécessaire afin d'effectuer les vérifications et contrôles sur la base de critères spécifiques en lien avec les clauses du CCTP.

La présente fiche constitue un document méthodologique simple et synthétique traitant des opérations d'entretien spécialisé des ouvrages portuaires et maritimes. Elle traite plus particulièrement de l'établissement du projet et du marché ainsi que du suivi des travaux. Elle précise les étapes importantes et le rôle de chacun des acteurs.

Il s'agit d'un document à destination des équipes en charge de l'élaboration ou de la vérification du projet (CCTP notamment) et des équipes en charge du suivi des chantiers.

Cette fiche concerne les travaux des ouvrages maçonnés en milieu marin. Ne sont pas concernés, les travaux de réparation structurels ainsi que les travaux souvent associés aux travaux de rejointoiement (injection des maçonneries notamment).

Référentiel technique

Les travaux de rejointoiement font l'objet d'un référentiel technique constitué de règlements, de normes et de guides. La liste suivante, sans être exhaustive, recense les principaux documents encadrant ces opérations.*

- [1] Rejointoiement des ouvrages maritimes en maçonnerie, Cerema, Mai 2017
- [2] Guides FABEM 6 : Réparation et renforcement des maçonneries, STRRES, Février 2016
- [3] Auscultation, surveillance et entretien des ouvrages maritimes – Fascicule 1 : Les ouvrages en maçonnerie, Cetmef, Février 2012
- [4] Pathologies des ouvrages portuaires : méthodes d'investigation, Cetmef, Septembre 2008
- [5] NF P 95-107 : Réparation et renforcement des maçonneries, AFNOR, Avril 2002
- [6] Fascicule n°64 : Travaux de maçonnerie d'ouvrages de génie civil, CCTG Travaux, Juin 1982
- [7] Fascicules n°2, 10, 30 et 51 de l'Instruction Technique sur la Surveillance et l'Entretien des Ouvrages d'Art : « Généralités sur la surveillance », « Fondations en site aquatique », « Ponts et viaducs en maçonnerie », « Ouvrages de soutènement »

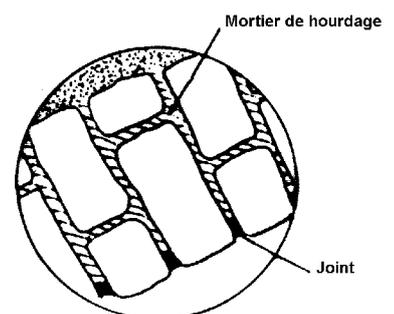
* En complément, des normes de référence (essais, produits ou exécution) sont également citées dans le texte.

Généralités sur les maçonneries des ouvrages

Une maçonnerie est constituée par un assemblage de blocs (pierres de taille, moellons bruts ou briques). L'assemblage de ces blocs est assuré par un mortier à l'exception des maçonneries de pierres sèches où la tenue des éléments se fait par contact direct et par frottement entre les éléments.

Dans une maçonnerie courante, on distingue le mortier de hourdage et le joint.

- Le mortier de hourdage sert à assurer la liaison entre les différentes pierres et moellons constituant la maçonnerie. Ce mortier doit remplir entièrement cet espace et avoir une résistance mécanique suffisante tant en compression qu'en cisaillement pour transmettre les efforts appliqués dans l'ensemble de la structure.
- Le joint se rencontre en parement. Il remplit l'espace entre les pierres de parement et masque le mortier de hourdage dont il constitue la protection vis-à-vis des agressions extérieures. Son rôle principal est d'assurer l'étanchéité de la maçonnerie ainsi que la continuité du parement. Il a également un rôle esthétique.



Coupe schématique d'une structure maçonnée

Le disjointoiement est la détérioration naturelle des joints tandis que le déjointoiement est l'opération de démolition mécanique des joints pour effectuer ultérieurement l'opération de rejointoiement dans de bonnes conditions.

Domaine d'application de la technique



Le rejointoiment entraîne une modification de la circulation des eaux et des gaz dans la maçonnerie. **Il faut donc éviter d'emprisonner de l'eau dans la structure.**



Murs en pierres sèches : ces derniers n'ayant pas été conçus pour cela, ils ne doivent pas faire l'objet de rejointoiment sans étude préalable, au risque de modifier leur comportement (augmentation de la poussée hydrostatique) et d'amorcer une instabilité.

Le rejointoiment est une opération qui permet la réparation superficielle des joints entre éléments de maçonnerie, en vue d'assurer la continuité des appareillages, leur étanchéité et d'améliorer l'esthétique des maçonneries.

Le rejointoiment n'est pas un renforcement de la structure et le système de protection contre l'eau (collecte et évacuation des eaux) doit parfaitement fonctionner ou être amélioré avant cette opération. Il ne doit pas être exécuté avant de s'être assuré de la parfaite étanchéité et du drainage de la structure.

Cette note de synthèse traite du rejointoiment des ouvrages maritimes en maçonnerie présentant les désordres suivants :

- Dégradations des joints en place (fissuration, lacunes, ramollissement, mauvaise adhérence).
- Concrétions calcaires importantes, signes de circulation d'eau et/ou de pathologie sur la maçonnerie de remplissage laissant craindre une décomposition en profondeur du joint.
- Mouvements relatifs de moellons (premiers signes de désorganisation de la maçonnerie).
- Lacunes en moellons de faible étendue.

Description sommaire de la technique

Les travaux de rejointoiment consistent à dégarnir les joints d'une maçonnerie ancienne et à les regarnir avec un mortier.

Ces opérations sont détaillées dans le guide [1]

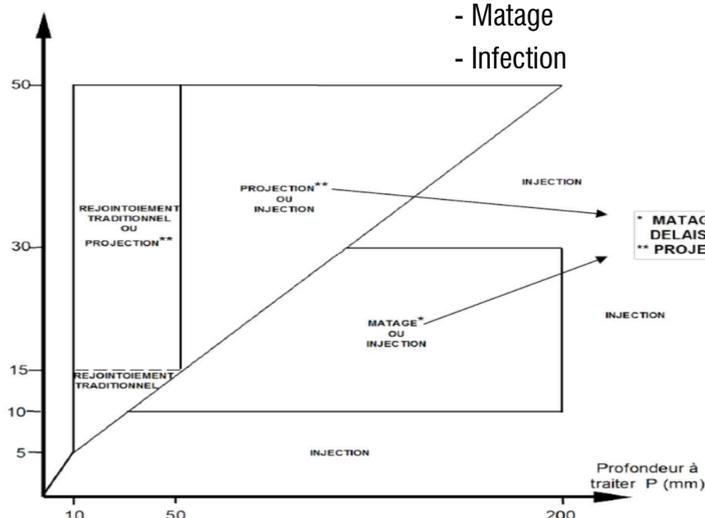
Ils se décomposent selon les opérations suivantes :

1. Nettoyage préalable (élimination des concrétions, des algues et autres organismes),
2. Dégarnissage des joints (des cales sont mises en place en cas de doute sur la stabilité de la structure),
3. Dépoussiérage par brossage et soufflage à l'air,
4. Humidification à refus (saturation sans ruissellement) du support (afin d'assurer une bonne adhérence du nouveau mortier),
5. Mise en oeuvre d'un mortier fin et peu ferme (moins richement dosé que le mortier de hourdage afin d'éviter le transfert des efforts sur le parement),
6. Enlèvement des bavures : le mortier est laissé de façon à ce qu'il perde son eau et prenne une bonne consistance. Le matage est primordial, il consiste à refouler le joint plusieurs fois avec une brosse et une éponge jusqu'à ce que le retrait occasionné par la dessiccation ne donne plus lieu à aucune gerçure,
7. Enlèvement des impuretés à l'aide d'un soufflage à l'air,
8. Nettoyage et traitement des déchets en fin de chantier.

Il existe 4 modes de réparation des joints : - Rejointoiment traditionnel
- Projection (voie humide ou voie sèche)
- Matage
- Injection

Le choix de la méthode de rejointoiment dépend de l'ouverture des joints « O » et de la profondeur des joints à traiter « P ».

Le traitement des parties immergées en permanence se fait à l'abri d'un batardeau.



* MATAGE A PRIVILEGIER (INJECTION SI CONTRAINTES DE DELAIS OU DE SURFACES IMPORTANTES)
** PROJECTION SI AIRE > 100 M²

Choix de la technique de traitement en fonction de l'ouverture et de la profondeur du joint

2 ÉLÉMENTS NÉCESSAIRES A L'ÉTABLISSEMENT DU CCTP 2

Recherche documentaire

La recherche documentaire est à réaliser par le Maître d'ouvrage

Un examen du dossier d'ouvrage (archives et documents de référence) est à réaliser afin de connaître :

- la date de construction de l'ouvrage (elle donne des indications sur le mode de construction et la nature probable des matériaux utilisés),
- la date et la nature de travaux d'entretien antérieurs,
- les caractéristiques de la structure (géométrie, type de fondation) et des matériaux la constituant (composition du mortier).

Diagnostic exhaustif

L'examen visuel et les investigations complémentaires sont conduits à l'initiative et sous la direction du Maître d'ouvrage par un organisme spécialisé

L'établissement du marché de travaux doit être précédé a minima d'un examen visuel approfondi (de type inspection détaillée selon la définition de [7]). Cet examen visuel est programmé lors de périodes propices à l'observation des désordres (marées basses et période de dégraissage des parties ensablées en pied de structure).

Il comprend une inspection aérienne et subaquatique (si présence de parties en permanence immergées) incluant :

- un relevé exhaustif des désordres et un report sur plans,
- la réalisation, selon un échantillonnage représentatif, de sondages au poinçon pour apprécier la tenue des joints existants, l'état du mortier de hourdage à l'arrière des joints altérés et la présence d'éventuels autres désordres (vides par exemple).

A l'issue de l'examen visuel, en cas de doute sur l'intégrité de la structure, des investigations complémentaires peuvent être programmées pour évaluer l'état précis de l'ouvrage, par exemple :

- sondages de reconnaissance géotechnique pour analyser l'intégrité de la maçonnerie de remplissage,
- mise en place d'une surveillance particulière pour suivre certaines anomalies dont l'origine et l'évolution ne sont pas connues (inclinaison, fissuration, tassement, etc.).

Dans le cas où le diagnostic montre que la maçonnerie de remplissage et/ou le mortier de hourdage sont altérés (structure susceptible d'être fragilisée), des injections de régénération pourraient être nécessaires.

Le diagnostic doit permettre de s'assurer que la structure relève uniquement d'un rejointoiement : absence de problème de stabilité (affouillement, déformation, déplacements, etc.), de pathologies de matériaux (gonflement) ou de dégradation avancées du parement (lacunes, désorganisation profonde nécessitant une reconstitution de la maçonnerie).

Informations à disposer à l'issue du diagnostic

Les informations suivantes doivent être disponibles à l'issue du diagnostic :

- Description de la nature de la structure (mur de soutènement, muraille de digue, tourelle de signalisation maritime) et sa géométrie (longueur, hauteur, présence de redans),
- Description de l'appareillage de maçonnerie (assise régulière ou irrégulière, taille des moellons, ouverture des joints (O)),
- Identification du type de fondation (superficielle, sur pieux),
- Description des dispositifs d'assainissement de l'ouvrage (étanchéité supérieure, collecte et évacuation des eaux de surface, drainage interne),
- Recensement des éventuels travaux antérieurs (entretiens, réparations),
- Description de l'état de la maçonnerie :
 - État de la structure
 - État des pierres
 - État du joint de hourdage
 - Profondeur des joints (P) à traiter
 - Étendue des surfaces (en ml ou en m² de parement) à traiter et localisation des zones (immergées, en zone de marnage ou hors d'eau)

Projet de réparation

Le projet de réparation doit définir **a minima** les éléments suivants :

- **Surface à traiter** : choix d'un rejointoiement total ou partiel selon les résultats du diagnostic, les données du matériau et la localisation des zones,
- **Choix des techniques** (rejointoiement traditionnel, matage, projection (voie humide ou voie sèche), injection) **et des matériaux** (mortier spécial de réparation manufacturé, mortier fabriqué sur place).



Aucune modification significative de la structure ne doit être entreprise sans analyse préalable des ses incidences possibles.

Pour plus de détails, se référer aux guides [1] et [2]

Le projet de réparation apporte par ailleurs des **précisions pour certaines parties d'ouvrages** :

Cas des zones totalement immergées : mise en place de batardeaux (étude de faisabilité dans ce cas),

Cas des zones de marnage et d'éclaboussures :

- Les opérations de dégarnissage et rejointoiement sur 1 zone doivent être réalisées au cours de la même marée (choix d'une technique de mise en œuvre et d'un mortier adapté). Cette exigence, conditionne la taille des zones à traiter, le calepinage du rejointoiement et le phasage général de l'opération.
- Les caractéristiques du mortier choisi doivent permettre sa prise avant d'être recouvert par la marée. Dans le cas où les délais sont très courts et que le parement est rapidement exposé au contact de la mer ou d'éclaboussures, l'application de plâtre (ou produit équivalent) permet de protéger le mortier lors de sa prise. Il pourra être éliminé par la suite.
- Le rejointoiement doit être réalisé de bas en haut pour que le temps de prise soit aussi long que possible.

Le cas échéant, le projet doit également prévoir une amélioration de l'assainissement et de l'étanchéité supérieure (système d'étanchéité, dispositif de collecte et d'évacuation des eaux).

■ *Exceptionnellement (hauteur de mur et de remblai importante), la mise en place de barbacane pourra être recommandée.*

■ *Dans le cas où les travaux comprennent une opération d'injections, le projet doit prévoir la mise en place d'évent d'injection lors des phases de rejointoiement.*



Dans ce cas, les barbacanes sont placées uniquement en partie supérieure de la structure en dehors de la zone de marnage.



Les injections sont effectuées après rejointoiement intégral du parement.

Chapitre 1 du CCTP : Consistance et description des travaux

Le CCTP précise les informations suivantes :

- données sur l'ouvrage, la structure, les matériaux, les conclusions du diagnostic préconisant une action de rejointoiment, ainsi que les contraintes d'accès (environnement maritime, côtes marines caractéristiques du site et exploitation portuaire),
- surfaces et localisation des zones à traiter en les délimitant par les cotes marines inférieure et supérieure,
- étapes des travaux attendus (selon le type de technique choisie),
- préciser la méthode de rejointoiment attendue, motivée par les mesures O et P, ainsi que par les conditions d'accès.

Chapitre 2 du CCTP : Préparation et organisation du chantier

L'Entreprise a l'obligation de fournir un Plan Qualité. Il comporte des dispositions et documents d'organisation générale, des dispositions d'exécution et des dispositions de suivi d'exécution.

Les dispositions et documents d'organisation générale traitent les points définis ci-après :

- identification des parties concernées : maître d'ouvrage, maître d'œuvre, entreprise titulaire, sous-traitants et fournisseurs principaux,
- organigramme et encadrement responsable de l'opération, avec indication de sa qualification et de ses références professionnelles,
- désignation d'un responsable pour chaque tâche de contrôle,
- principes et conditions d'organisation du contrôle avec définition des points d'arrêt et des points critiques.

Dans le cas du choix d'une technique de rejointoiment par mortier projeté, le CCTP imposera une certification ASQUAPRO pour les projeteurs.

Les dispositions et documents d'exécution (procédures, modes opératoires, instructions, etc.) comprennent, pour l'essentiel :

- les listes des moyens utilisés (produits, personnel et matériel), adaptés aux contraintes des zones à rejointoyer et aux méthodes choisies,
- la description des méthodes, modalités, modes opératoires de mise en œuvre des travaux,
- le programme de l'épreuve de convenance,
- le cas échéant, moyens mis en œuvre pour assurer la stabilité de la structure et sa surveillance (topographie par exemple) lors des travaux,
- la liste et les modalités des opérations de contrôle et vérifications à effectuer.

L'entrepreneur doit également fournir un PRE, détaillant notamment les dispositions mises en place pour récupérer et traiter les déchets. Ces dispositions seront adaptées aux techniques de rejointoiment mises en œuvre.

Ces documents doivent être produits avant tout début d'exécution des travaux de rejointoiment.

Chapitre 3 du CCTP : Provenance, qualité et préparation des matériaux

L'ensemble des matériaux et les contrôles associés sont soumis à l'agrément du MOE dans le cadre du PAQ de l'entreprise.

La pérennité des travaux repose en grande partie sur la nature des matériaux utilisés. Il convient donc d'être attentif aux spécifications inscrites dans le CCTP.

Concernant les spécifications relatives au mortier de rejointoiement, deux scénarios généraux sont possibles. Lorsque le projet ne l'a pas défini au préalable, le CCTP peut envisager les deux cas de figure :

- utilisation d'un produit spécial de réparation manufacturé
- fabrication traditionnelle sur place du mortier

Dans la mesure du possible, il convient de privilégier l'utilisation de mortiers prêts à l'emploi tels que définis dans les normes NF P95-107, NF EN 998-2 et NF EN1504-3 : adjuvants dosés avec précision, composition maîtrisée et teinte constante. Ces mortiers doivent être compatibles avec une utilisation en environnement marin. Le dosage en eau est calé lors de l'épreuve de convenueance. Il doit être conforme aux indications de la fiche technique du produit. Le mortier doit être compatible avec les épaisseurs de joints à regarnir.

Dans le cas d'une fabrication traditionnelle sur place du mortier, les exigences portent sur chacun des constituants :

■ Ciments (NF EN 413-1, NF P 15-317 et NF P 15-319) :

- se limiter aux ciments compatibles « travaux à la mer »,
- préférer des ciments au laitier pour améliorer la durabilité vis-à-vis de l'environnement marin,
- s'assurer de leur compatibilité avec la nature des moellons (pierres, briques).

■ Sable (NF EN 13139) :

- choix d'un sable de teinte similaire à l'existant,
- utilisation d'un sable de rivière lavé ; granulats marins interdits.

■ Eau de gâchage (NF EN 1008) :

- possible utilisation de l'eau potable du réseau public,
- interdiction d'utilisation de l'eau de mer.

Le CCTP précise si des exigences sont attendues sur la teinte des joints. Dans ce cas, l'appréciation de la teinte est validée par la réalisation de planches d'essais lors de l'épreuve de convenueance.



Pour les structures directement exposées au marnage, aux éclaboussures et aux embruns, l'utilisation de chaux (aérienne ou hydraulique) est à proscrire. Il en est de même pour les mortiers bâtards.



Afin d'éviter tout transfert d'effort du hourdage vers le joint, les mortiers présentant des performances importantes sont à éviter (préférer des mortiers de type R1 ou R2).

Chapitre 4 du CCTP : Mode d'exécution des travaux

La phase de mise en œuvre du mortier et les étapes de préparation préalables sont fondamentales pour assurer la pérennité des travaux. L'exécution est conduite conformément au document [5] et [6]. Une procédure d'exécution détaillée est établie par l'entreprise.

Le CCTP fixe les exigences relatives à chaque étape de l'opération :

Nettoyage préalable :

- technique de nettoyage (sablage léger, sablage hydropneumatique, lavage à l'eau, etc.) validée à l'occasion de l'épreuve de convenance. Elle ne doit pas endommager les joints sains et le mortier de hourdage.

Dégarnissage :

- profondeur de dégarnissage limitée à :
 - rejointoiement traditionnel : 5 cm en présence de moellons de pierres (3 cm en présence de briques),
 - rejointoiement par matage: 20 cm,
 - rejointoiement par projection par voie mouillée : 15 cm,
 - rejointoiement par projection par voie sèche : 25 cm,
- exécuté manuellement (au burin pour les joints étroits) ou mécaniquement (au burin ou au marteau pneumatique ou à l'eau sous pression (environ 10 à 20 bars) sans dépasser impérativement 20 bars). La technique ne doit pas conduire à un risque de déstabilisation de l'appareillage.
- réalisé par petites zones successives non jointives de façon à ce que son ampleur ne présente pas de risque pour la stabilité de l'ouvrage. Si nécessaire, on procède au calage des moellons par des coins de bois durs.
- technique de dégarnissage validée à l'occasion de l'épreuve de convenance.

Garnissage :

- réalisé de bas en haut en zone de marnage afin de disposer d'un temps de prise maximale avant recouvrement par la mer,
- dégarnissage et regarnissage exécuté dans la même journée et dans le même cycle de marée. Cette exigence conditionne la taille des surfaces unitaires à traiter (à titre indicatif : environ 2 m² si moellons de pierre, 1 m² si présence de briques).
- technique de regarnissage validée à l'occasion de l'épreuve de convenance.

Les joints doivent faciliter l'écoulement de l'eau sur le parement. Le CCTP doit donc préciser la géométrie du joint. Les formes de joints à privilégier sont les suivantes :



Les matériaux devront être conformes à ceux employés lors de l'épreuve de convenance. L'approvisionnement des matériaux se fait soit en sacs (produits prêts à l'emploi), soit en vrac. Dans tous les cas, ils doivent être protégés contre les intempéries dans le respect des exigences de la fiche technique des produits.



Le rejointoiement est un travail particulièrement délicat et doit être soigné. Il nécessite du personnel qualifié pour obtenir un résultat et un aspect satisfaisant (nécessité de références pour des travaux similaires en environnement marin).

Le Plan Qualité de l'Entreprise doit préciser le contenu de son contrôle intérieur, rappeler les points d'arrêts et proposer les points critiques.

Le contrôle intérieur de l'entreprise comprend a minima :

- la réalisation de l'épreuve de convenance et des essais associés,
- la vérification de la conformité des matériaux livrés,
- des prélèvements conservatoires de matériaux,
- la réalisation d'essais de contrôles (consistance, résistance du mortier par exemple),
- la vérification du support après déjointoiement,
- la vérification de l'aspect après finition et nettoyage.

Les points d'arrêt ne peuvent être levés que par le maître d'oeuvre ou son représentant. Ils sont fixés dans le CCTP :

- validation du PAQ, du PRE et des procédures d'exécution => **Autorisation de procéder à l'épreuve de convenance.**
- validation de l'épreuve de convenance (vérification de l'adéquation des moyens mis en œuvre par l'entreprise pour exécuter l'ensemble des étapes de l'opération : qualification, produits, matériels, techniques, teinte) => **Autorisation de procéder au déjoints.**
- réception du batardeau le cas échéant,
- réception des travaux.

En amont de l'établissement de la procédure d'exécution par l'entreprise, il est recommandé au maître d'oeuvre de procéder à un relevé contradictoire de l'appareillage de la maçonnerie avec l'entreprise : sondages de reconnaissance pour vérifier l'état des joints de hourdage (1/m² si linéaire de joints à traiter inférieur à 2,5 m, 4/m² dans le cas contraire) et identification formelle des zones à traiter. Le relevé contradictoire doit être spécifié dans le CCTP.

Dans le cadre de son contrôle extérieur, le Maître d'œuvre se réserve le droit de réaliser des contrôles contradictoires sur la base de documents mis à sa disposition par l'entreprise et à partir de la réalisation de contrôles sur chantier.

L'ensemble des contrôles sont détaillés dans le tableau suivant.

Phasage	Points à contrôler	Actions de contrôle
Épreuve de convenance	Nettoyage – garnissage-finition-cure-nettoyage sur planche d'essai : vérification de la conformité au PAQ en termes de résultat et de moyens (efficacité, non altération des pierres, profondeur de dégarnissage, fond de joint, couleur du joint).	Visuel et documentaire (réception des matériaux)
Dégarnissage	Profondeur de piquage - Élimination complète des parties altérées	Visuel
	Stabilité de l'ouvrage pendant la phase travaux	Examen visuel, instrumentation
Préparation	Propreté et humidification du fond de joint	Visuel (saturation sans ruissellement)
Garnissage	Composition et caractéristiques du mortier	Essais de consistance et de compression sur éprouvettes
		Prélèvements conservatoires
	Garnissage homogène du joint, forme du joint	Visuel
Finition	Aspect extérieur, teinte	Visuel
Nettoyage général	Propreté des parements maçonnés	Visuel

Source : STRRES et Cerema

Lexique

Contrôle extérieur

Il est exercé pour le maître d'ouvrage par le maître d'œuvre, un organisme ou une personne étrangère à l'entreprise.

Contrôle intérieur

Il est de la responsabilité de l'entreprise et comprend :

- le contrôle interne effectué par les exécutants eux-mêmes, quel que soit leur rang ou leur hiérarchie,
- le contrôle externe exercé par un organe ad'hoc appartenant ou n'appartenant pas à l'entreprise et n'ayant pas de responsabilité dans l'exécution.

Point d'arrêt

Un point d'arrêt marque la fin d'une ou de plusieurs phases de l'opération. Pour sa levée, c'est-à-dire pour autoriser la conduite des phases suivantes, un point d'arrêt donne lieu :

- à la production de documents remis au maître d'œuvre et prouvant qu'un certain nombre de vérifications et de contrôles ont été effectués lors de la ou des phases en question,
- à un accord préalable et explicite du maître d'œuvre. Pour émettre cet accord, le maître d'œuvre dispose d'un délai de réponse.

Point critique

Un point critique est une phase importante de l'opération qui est signalée au maître d'œuvre afin qu'il puisse intervenir. Il donne lieu :

- à la mise à disposition du maître d'œuvre, sur les lieux des travaux, de documents de suivi d'exécution de cette phase,
- à un délai de préavis à respecter par l'entreprise pour prévenir le maître d'œuvre et lui permettre d'intervenir (lui-même ou son contrôle extérieur).

PRE

Plan de Respect de l'Environnement



Contacts Cerema Ouest

Département Laboratoire de Saint-Brieuc

- Benoit Thauvin - Groupe Ouvrages d'Art et Maritimes - benoit.thauvin@cerema.fr

Département Mobilités et Infrastructures

- Pierre-Jean Vabre - Groupe Ouvrages d'Art - pierre-jean.vabre@cerema.fr



MAN - 9 rue René Viviani
BP 46223 - 44262 Nantes cedex 2
Tél. : +33 (0)2 40 12 83 01