

**CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES
PARTICULIÈRES
COMMUN A TOUS LES LOTS
(CCTP)**

(CCTP N° DIR_2025-07 du 10 juillet 2025)

Pouvoir adjudicateur exerçant la maîtrise d'ouvrage

Ministère chargé des transports
Direction Interdépartementale des Routes du Sud-Ouest

Représentant du Maître de l'ouvrage

Monsieur le Directeur Interdépartemental des Routes Sud-Ouest par
délégation de Monsieur le Préfet de la Région Occitanie donnée par arrêté
préfectoral du 30 janvier 2023

Objet du marché

Entretien, réparations et renouvellement des PPHM sur le réseau routier de
la DIR Sud-Ouest

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

Sommaire

CHAPITRE 1. - DISPOSITIONS GÉNÉRALES ET DESCRIPTION.....	5
ARTICLE 1.1. OBJET DU MARCHÉ.....	5
ARTICLE 1.2. DESCRIPTION DES OUVRAGES.....	5
ARTICLE 1.3. CONSISTANCE DES TRAVAUX.....	5
1.3.1. Travaux compris dans l'entreprise.....	5
1.3.2. Travaux non compris dans l'entreprise.....	6
ARTICLE 1.4. CONTRAINTES PARTICULIÈRES IMPOSÉES AU CHANTIER.....	6
1.4.1. Conditions d'accès au site.....	6
1.4.2. Emplacements mis à la disposition de l'entreprise et remise en état des lieux.....	6
1.4.3. Constructions avoisinantes.....	6
1.4.4. Réseaux concessionnaires.....	6
1.4.5. Maintien des circulations.....	7
1.4.6. Moyens mis en œuvre.....	7
1.4.7. Limitation des nuisances et respect de l'environnement.....	7
1.4.8. Propreté du chantier.....	7
CHAPITRE 2. - PRÉPARATION ET ORGANISATION DU CHANTIER.....	8
ARTICLE 2.1. STIPULATIONS PRÉLIMINAIRES.....	8
ARTICLE 2.2. DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRENEUR.....	8
2.2.1. Dispositions générales.....	8
2.2.2. Liste des documents à fournir.....	8
ARTICLE 2.3. PROGRAMME D'EXÉCUTION DES TRAVAUX.....	8
ARTICLE 2.4. SÉCURITÉ ET PROTECTION DE LA SANTÉ.....	9
ARTICLE 2.5. PLAN QUALITÉ - GÉNÉRALITÉS.....	9
2.5.1. Composition générale du Plan Qualité.....	9
2.5.2. Points d'arrêt et points critiques.....	9
ARTICLE 2.6. DOCUMENT D'ORGANISATION GÉNÉRALE DU CHANTIER.....	9
ARTICLE 2.7. PROCÉDURES D'EXÉCUTION.....	10
2.7.1. Liste des procédures d'exécution.....	10
2.7.2. Documents annexés aux procédures d'exécution.....	10
2.7.3. Maîtrise de la conformité pour les ouvrages provisoires.....	10
ARTICLE 2.8. SCHÉMA D'ORGANISATION ET DE SUIVI DE L'ÉLIMINATION DES DÉCHETS.....	11
ARTICLE 2.9. DOCUMENTS DE SUIVI DU CONTRÔLE INTÉRIEUR.....	12
ARTICLE 2.10. ÉTUDES D'EXÉCUTION.....	12
2.10.1. Programme des études d'exécution.....	12
2.10.2. Données d'entrée pour les études d'exécution.....	12
2.10.3. Plans d'exécution et notes techniques.....	12
ARTICLE 2.12. RÉFÉRENCES NORMATIVES.....	12
ARTICLE 2.13. DÉFINITION DES ACTIONS.....	13
2.13.1. Actions permanentes ou faiblement variables.....	13
2.13.2. Actions variable.....	13
ARTICLE 2.14. COMBINAISONS D'ACTIONS.....	13

ARTICLE 2.15. CALCUL A LA FATIGUE.....	13
ARTICLE 2.16. DOSSIER DE RÉCOLEMENT DE L'OUVRAGE.....	13
CHAPITRE 3. PROVENANCE, QUALITÉ ET PRÉPARATION DES MATÉRIAUX.....	15
ARTICLE 3.1. GÉNÉRALITÉS.....	15
3.1.1. Conformité aux normes, marques et avis techniques français.....	15
ARTICLE 3.2. BOULONNERIE.....	16
ARTICLE 3.3. TIGES D'ANCRAGES.....	16
ARTICLE 3.4. BÉTONS ET MORTIERS HYDRAULIQUES.....	16
Généralités sur la définition des bétons.....	16
Exigences générales.....	16
Exigences complémentaires.....	17
Définition des bétons.....	17
Mortiers.....	17
Commentaires concernant les spécifications fournies dans les tableaux précédents.....	18
Consistance des bétons.....	18
Constituants des mortiers et bétons.....	18
Granulats.....	18
Dispositions particulières liées aux réactions « d'alcali-silice » RAG.....	19
Dispositions particulières relatives à la durabilité vis-à-vis du gel G et G+S....	19
Ciments.....	20
Dispositions particulières liées à la limitation de la chaleur d'hydratation LCH.....	21
Dispositions particulières liées à la limitation du retrait LRE.....	21
Dispositions particulières liées aux réactions de gonflement interne.....	21
Dispositions particulières relatives à la durabilité vis-à-vis du gel G et G+S....	22
Eau.....	22
Étude des bétons.....	22
Dispositions particulières liées aux réactions « d'alcali-silice » RAG.....	23
Dispositions particulières liées à la réaction sulfatique interne.....	23
Épreuves de convenance.....	24
Dispositions particulières liées aux réactions « d'alcali-silice » RAG.....	25
1 Dispositions particulières relatives à la durabilité vis-à-vis du gel G et G+S.....	25
Fabrication, transport et manutention des bétons.....	26
Généralités.....	26
Contrôle interne à la charge de l'entrepreneur lors du processus de fabrication.....	26
Dispositions particulières liées aux réactions « d'alcali-silice » RAG.....	26
Épreuve de contrôle.....	26
Dispositions particulières liées aux réactions « d'alcali-silice » RAG.....	27
Équipements des centrales à béton.....	27
ARTICLE 3.5. Produit de traitement de fissures du béton.....	27
ARTICLE 3.6. PEINTURE.....	27
ARTICLE 3.7 DÉCHETS.....	27
CHAPITRE 4. - EXÉCUTION DES TRAVAUX.....	28
ARTICLE 4.1. TRAVAUX PRÉPARATOIRES.....	28
4.1.1. Installations de chantier.....	28
4.1.2. Clôtures.....	28
4.1.3. Nettoyage préalable de l'ouvrage.....	28
ARTICLE 4.2. MISE EN PLACE DES STRUCTURES.....	28
4.2.1. Assemblage.....	28
4.2.2. Levage.....	29
ARTICLE 4.3. REPRISE DE PEINTURE.....	29
ARTICLE 4.4. CONSTRUCTION OU RÉPARATION D'UN MURET EN BÉTON.....	30

CHAPITRE 1. - DISPOSITIONS GÉNÉRALES ET DESCRIPTION

ARTICLE 1.1. OBJET DU MARCHÉ

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (C.C.T.P.) concerne les travaux d'entretien, de réparations et de renouvellement des Portiques Potences et Haut-Mâts (PPHM) suivant :

- Démontage et remplacement de la boulonnerie dégradée
- Démontage et remplacement ou traitement anti corrosion des tiges d'ancrages dégradées
- Démontage, stockage provisoire et remontage ou remplacement des PPMH ou de parties d'ouvrages
- Décapage et mise en œuvre d'une peinture anti-corrosion sur les parties altérées des PPHM
- Élagage à proximité d'un PPHM
- Construction ou réparation d'un muret en béton

Sur les portiques, potences et hauts mâts de signalisation du réseau routier national de la Direction Interdépartementale du Sud-Ouest

ARTICLE 1.2. DESCRIPTION DES OUVRAGES

Les ouvrages à traiter seront des portiques, potences et hauts-mâts de signalisation en acier ou aluminium.

Il est expressément précisé :

- que les ouvrages d'art concernés par le présent marché sont disséminés sur l'ensemble du territoire de la Direction Interdépartementale du Sud-Ouest.
- que les interventions de l'entrepreneur devront se faire, à la demande du maître d'œuvre, à n'importe quelle époque de l'année, de jour comme de nuit.

ARTICLE 1.3. CONSISTANCE DES TRAVAUX

1.3.1. Travaux compris dans l'entreprise

D'une manière générale, l'entreprise comprend toutes les fournitures et mises en œuvre nécessaires à la complète réalisation des travaux objets du présent marché, ainsi que la remise en état des lieux mis à la disposition de l'entrepreneur ou modifiés par le déroulement des travaux, à l'exclusion de celles mentionnées au sous-article suivant.

Ces travaux définis au présent CCTP comprennent en particulier

- les études d'exécution (non systématique, soumis à la validation)
- le contrôle intérieur,
- le test de béton,
- l'installation
- la signalisation de chantier des routes bidirectionnelles
- la location de nacelle à la journée ou 1/2 journée
- les ouvrages provisoires ou éléments provisoires et tous les ouvrages mis au marché et qui ne font pas partie des travaux de réparation proprement dits,
- la mise en place des dispositifs de confinement du chantier pour la protection de l'environnement,
- le nettoyage et, le cas échéant, la dévégétalisation de l'ouvrage,
- le démontage des écrous et rondelles et leur remplacement
- le décapage et le traitement anticorrosion des tiges d'ancrages

- le démontage et le remplacement de tiges d'ancrage
- la mise en place de contre-écrous
- le démontage d'un portique, d'une potence ou d'un haut-mât
- le montage provisoire d'un portique, d'une potence ou d'un haut-mât
- la mise en œuvre d'une peinture anticorrosion sur une embase, un montant, une traverse
- la reprise de peinture sur une embase, un montant, une traverse
- le nettoyage de tag,
- le remplacement de tampon de regard électrique
- le traitement des zones oxydées
- la mise en place d'une plaque signalétique
- la mise en place de trappe d'accès (si absente) aux différentes liaisons existantes
- le perçage et taraudage
- la fourniture et la pose de cornière
- la pose et dépose de glissières de sécurité pour accès au chantier sous balisage
- la réalisation d'un mortier de calage sous une platine
- l'élagage à proximité d'un PPHM
- la construction ou la réparation d'un muret en béton
- la fourniture de cabochons et de graisse

1.3.2. Travaux non compris dans l'entreprise

Ne sont pas compris au titre du marché, les travaux suivants :

- Les opérations de signalisation de chantier sur les routes à 2x 2 ou 2 x 3 voies à chaussées séparées pour des travaux de jour ou de nuit ;
- Les interventions sur les parties électriques ou électroniques, ainsi que le remplacement des PMV.

ARTICLE 1.4. CONTRAINTES PARTICULIÈRES IMPOSÉES AU CHANTIER

1.4.1. Conditions d'accès au site

Pour les travaux sur PPHM, un plan de localisation des ouvrages à traiter sera annexé au bon de commande

1.4.2. Emplacements mis à la disposition de l'entreprise et remise en état des lieux

Il n'est pas prévu d'emplacement particulier pour l'installation de chantier.

L'entrepreneur proposera à l'accord du Maître d'œuvre, les dispositions qu'il aura retenues.

En tout état de cause, l'entrepreneur est tenu à l'obligation de remettre en l'état initial les voiries et les zones comportant des dégâts occasionnés par la circulation des engins et par l'installation de chantier.

1.4.3. Constructions avoisinantes

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur la possible présence d'un voisinage immédiat du chantier et dont le comportement ne doit pas être perturbé.

1.4.4. Réseaux concessionnaires

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur l'existence probable de réseaux de concessionnaires.

L'entrepreneur devra, avant démarrage de tous travaux, effectuer les DICT auprès des concessionnaires.

1.4.5. Maintien des circulations

Pour l'ensemble des chantiers, les travaux prévus dans le présent marché pourront être exécutés par demi-chaussée, en alternat par signaux tricolores pour les chaussées à double sens, par restriction de circulation ou basculement sur les chaussées à sens unique selon l'implantation du PPHM.

Pour les routes à 2 × 2 ou 2 × 3 voies à chaussées séparées, le district / CEI gérant l'ouvrage considéré s'occupera de la maintenance de la signalisation.

Pour les routes bidirectionnelles, l'entreprise s'occupera de la maintenance de la signalisation.

1.4.6. Moyens mis en œuvre

L'entrepreneur réalise les travaux en tenant compte de la nécessité d'éviter toute action susceptible d'endommager l'ouvrage.

1.4.7. Limitation des nuisances et respect de l'environnement

L'entrepreneur est tenu de respecter tout au long des travaux l'ensemble des prescriptions relatives au respect de l'environnement, à la maîtrise des déchets et à la limitation des nuisances portées au CCAP et aux chapitres 2 et 4 du présent CCTP.

Les actions qu'il entreprend doivent être exécutées en tenant compte notamment de la nécessité :

- d'assurer un écoulement correct des eaux de ruissellement et du cours d'eau pendant toute la durée des travaux,
- de protéger les eaux du cours d'eau contre toute pollution due au chantier,
- de protéger l'environnement de l'ouvrage contre toute pollution due au chantier.
- Toute conséquence de la non-observation de ces sujétions par l'entrepreneur est à sa charge.

1.4.8. Propreté du chantier

L'entrepreneur devra veiller à la propreté de son chantier et de ses abords.

CHAPITRE 2. - PRÉPARATION ET ORGANISATION DU CHANTIER

ARTICLE 2.1. STIPULATIONS PRÉLIMINAIRES

L'entrepreneur soumet à l'acceptation du maître d'œuvre toutes les dispositions techniques qui ne font pas l'objet de stipulations dans le présent CCTP.

Ces dispositions ne peuvent pas être contraires aux règles de l'art ni être susceptibles de réduire la sécurité et la durabilité de la structure et des équipements de l'ouvrage, en phase de travaux comme en phase de service.

Ces propositions doivent être assorties de justifications correspondantes, telles que notices, mémoires, rapports d'organismes de certification ou de laboratoires agréés, procès-verbaux d'essais, etc.

Tous les documents remis par l'entrepreneur à la maîtrise d'œuvre doivent être rédigés en français.

ARTICLE 2.2. DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRENEUR

(chapitre 3 du fasc. 65 du CCTG, art. 28, 29 et 40 du CCAG-T)

2.2.1. Dispositions générales

L'ensemble des documents à fournir par l'entrepreneur est soumis au visa du maître d'œuvre, excepté les documents relatifs à la sécurité et à la protection de la santé.

2.2.2. Liste des documents à fournir

L'ensemble des documents à fournir par l'entrepreneur, soit pendant la mise au point du marché, soit pendant la période de préparation des travaux, soit après exécution, est regroupé sous les rubriques suivantes :

- le planning d'exécution des travaux,
- le Plan d'Assurance Qualité (y compris les agréments de matériaux et matériels),
- les documents relatifs aux ouvrages provisoires,
- le projet des installations de chantier,
- les études d'exécution si faites à la demande explicite de la DIRSO,
- les documents relatifs à la sécurité et à la protection de la santé,
- le schéma d'organisation et de suivi de l'élimination des déchets (SOSED),
- le plan d'assurance de la protection de l'environnement (PAPE),
- les résultats du contrôle intérieur,
- le dossier de récolement de l'ouvrage.

ARTICLE 2.3. PROGRAMME D'EXÉCUTION DES TRAVAUX

(art. 28.2 du CCAG-T, art. 33 et 35 du fasc. 65 du CCTG)

Le programme d'exécution des travaux comprend :

- le calendrier prévisionnel des travaux,
- la description générale des matériels et méthodes à utiliser,
- les principales dispositions du plan d'Assurance de la Qualité (P.A.Q.) complété par l'analyse des causes possibles d'échec et la description des moyens d'y remédier.

Le calendrier prévisionnel des travaux doit être présenté de telle sorte qu'apparaissent clairement les tâches critiques et leur enchaînement, ainsi que les éventuelles marges.

ARTICLE 2.4. SÉCURITÉ ET PROTECTION DE LA SANTÉ

(art. 28.3 du CCAG-T, loi 93-1418 du 31 décembre 1993 et ses décrets d'application)

Les modalités d'élaboration des documents relatifs à la sécurité et à la protection de la santé, conformément aux lois en vigueur, sont définies au CCAP.

ARTICLE 2.5. PLAN QUALITÉ - GÉNÉRALITÉS

(art. 34 du fasc. 65 du CCTG)

2.5.1. Composition générale du Plan Qualité

Conformément aux dispositions des articles 35 du fascicule 65A et 7 du fascicule 68 du C.C.T.G, le P.A.Q. est constitué :

- de la note d'organisation générale du chantier ;
- des procédures d'exécution ;
- du cadre des documents de suivi d'exécution.

Les phases d'établissement et d'application du PAQ.

Les documents constituant et appliquant le PAQ sont établis en plusieurs étapes :

- Avant la signature du marché :
 - Mise au point du PAQ (article 35.4 du fascicule 65A).
- Pendant la période de préparation des travaux :
 - Mise au point du document d'organisation générale,
 - Établissement des procédures d'exécution correspondant aux phases de travaux.
 - Préparation des documents de suivi d'exécution.
- Pendant l'exécution :
 - Renseignement et tenue à disposition sur le chantier des documents de suivi.
- A l'achèvement des travaux :
 - Regroupement et remise au Maître d'Œuvre de l'ensemble des documents du PAQ et des documents de suivi.

2.5.2. Points d'arrêt et points critiques

La liste des points d'arrêt est donnée ci-dessous, sauf proposition particulière de l'entrepreneur acceptée par le maître d'œuvre ou son représentant.

Phase des travaux	Points d'arrêt	Délais de préavis
Traitement anti-corrosion	décapage des éléments à traiter	24 h
Construction d'un muret en béton	implantation du muret	24h

Les points d'arrêt seront levés après un examen visuel effectué par un représentant du maître d'œuvre.

La liste des points critiques est présentée par l'entrepreneur dans le document d'organisation générale du Plan Qualité.

ARTICLE 2.6. DOCUMENT D'ORGANISATION GÉNÉRALE DU CHANTIER

(art. 34.2.2 du fascicule 65 du CCTG)

La liste et l'organigramme des responsables sur le chantier concernent l'ensemble des entreprises, sous-traitants inclus.

La note d'organisation générale explicite également de façon détaillée les principes de la gestion des documents :

- calendrier de fourniture des documents,
- nombre des documents adressés au maître d'œuvre, aux bureaux de contrôle et autres intervenants,
- principes et délais pour les vérifications et modifications,
- liste des procédures d'exécution,
- principe du contrôle intérieur envisagé.

ARTICLE 2.7. PROCÉDURES D'EXÉCUTION

2.7.1. Liste des procédures d'exécution

Les procédures d'exécution à fournir sont les suivantes :

- démontage des écrous et rondelles et remplacement des rondelles
- démontage des écrous et rondelles et remplacement des écrous et rondelles
- démontage, décapage, traitement anticorrosion et remontage des tiges d'ancrages
- mise en place de contre-écrous plats
- démontage, stockage provisoire et remontage d'un haut mât
- démontage, stockage provisoire et remontage d'un portique
- démontage, stockage provisoire et remontage d'une potence
- décapage, protection anticorrosion et peinture d'une embase
- décapage, protection anticorrosion et peinture d'un montant
- décapage, protection anticorrosion et peinture d'une traverse
- reprise de peinture avec décapage et traitement anticorrosion local sur montant
- reprise de peinture avec décapage et traitement anticorrosion local sur traverse
- mise en place d'une plaque signalétique
- réalisation d'un mortier de calage sans retrait sous une platine
- construction ou réparation d'un muret en béton
- élagage à proximité d'un PPHM

2.7.2. Documents annexés aux procédures d'exécution

Les documents annexés aux procédures comprennent en outre les documents suivants :

- le plan de phasage des travaux de réparation,
- le projet des ouvrages provisoires,
- l'ensemble des dispositions prises pour la protection de l'environnement,
- les références des documents internes à l'entreprise, consultables par le maître d'œuvre sur le chantier.

2.7.3. Maîtrise de la conformité pour les ouvrages provisoires

(art. 53 du fasc. 65 du CCTG)

2.7.3.1. Généralités

Le projet des ouvrages provisoires doit fournir le phasage détaillé et précis des réparations, ceci afin de définir la position et d'établir l'état des ouvrages provisoires au niveau de chaque phase.

Les ouvrages provisoires sont dimensionnés en prenant en compte tout le poids de la structure à exécuter sans faire appel à la résistance d'aucune partie de celle-ci. Il faut notamment tenir compte des retombées de mortier dans le cas de réparation par projection.

L'entreprise est responsable des ouvrages provisoires.

La réception est assurée par le Chargé des Ouvrages Provisoires (COP) de l'entreprise.

2.7.3.2. Dessins des ouvrages provisoires

(art 53.2 du fasc. 65 du CCTG)

Outre les spécifications de l'article 53.2 du fascicule 65, les dessins définissent :

- les types et modules normalisés de tous les profils à utiliser,
- les épaisseurs de tubes et non pas seulement leurs diamètres extérieurs,
- les pièces qui, du fait de la pente ou du dévers de l'intrados de l'ouvrage à réparer, devraient avoir leur plan de résistance principal non vertical, ainsi que les surfaces d'appui des pièces qui doivent comporter des boîtes à sable ou des cales d'épaisseur variable en vue d'assurer un contact correct des pièces (surface sur surface et non ligne sur ligne ou point sur point),
- les niveaux théoriques d'appui de tous les éléments verticaux,
- les précautions prévues pour pallier l'hétérogénéité des appuis de l'étalement : sol, ancienne chaussée, pieux, débords de semelle, etc.
- en cas d'appui direct sur le sol, la pression admissible exigée du sol dans les conditions d'utilisation : en l'absence de sondages menés par un laboratoire agréé par le maître d'œuvre, la contrainte maximale supportée par le sol de fondation (quel qu'il soit) ne dépasse pas 0,1 MPa,
- les précautions prévues pour pallier l'instabilité d'une zone d'appui en pente,
- le plan de phasage de réalisation des travaux,
- les manœuvres par lesquelles commencent le déchargement et le démontage des ouvrages provisoires,
- l'emplacement des boîtes à sable, coins ou vérins nécessaires au démontage des ouvrages provisoires,
- les zones de circulation du personnel et les réservations pour la fixation de tous les dispositifs de retenue.

Des schémas types peuvent être utilisés et, en cas d'emploi de pièces préfabriquées, des notices ou partie de notices du fabricant peuvent être incorporées aux dessins d'exécution à condition de former avec les dessins particuliers un ensemble complet, cohérent et sans risque d'ambiguïté ; en particulier, les parties de ces notices applicables au cas d'espèce sont clairement mises en évidence.

2.7.3.3. Règles de calcul

Les ouvrages provisoires sont calculés conformément aux indications de l'article 59 du fascicule 65 et de l'annexe A2 du fascicule 66 du CCTG.

ARTICLE 2.8. SCHÉMA D'ORGANISATION ET DE SUIVI DE L'ÉLIMINATION DES DÉCHETS

Pendant la période de préparation, l'entrepreneur soumet au visa du maître d'œuvre un Schéma d'Organisation et de Suivi de l'Élimination des Déchets (SOSED) dans lequel il décrit de manière détaillée :

- les méthodes qu'il va employer pour ne pas mélanger les déchets,
- les centres de stockage ou centres de regroupement ou unités de recyclage vers lesquels sont acheminés les différents déchets à éliminer,
- les moyens de contrôle, de suivi et de traçabilité qu'il va mettre en oeuvre pendant les travaux.

Tous les déchets à évacuer doivent l'être en respectant les modalités prévues dans ce document.

L'article intitulé «Déchets» du chapitre 3 du présent CCTP précise la nature et les quantités de déchets présents sur le chantier et rencontrés lors des travaux, qu'ils soient destinés à être

évacués ou réutilisés sur place.

ARTICLE 2.9. DOCUMENTS DE SUIVI DU CONTRÔLE INTÉRIEUR

La liste des documents de suivi est définie au Plan Qualité pour chaque procédure. Lors de l'exécution, l'entrepreneur adresse au maître d'œuvre les documents de suivi au fur et à mesure de l'obtention des résultats du contrôle intérieur.

ARTICLE 2.10. ÉTUDES D'EXÉCUTION

(chapitre 4 du fasc. 65 du CCTG)

2.10.1. Programme des études d'exécution

L'entrepreneur doit fournir un programme d'études d'exécution.

2.10.2. Données d'entrée pour les études d'exécution

Les dispositions de l'article 42 du fascicule 65 du CCTG sont applicables.

L'entrepreneur est tenu de fournir un document définissant les données d'entrée de ses études dont la consistance doit être conforme à l'article 42 du fascicule 65 du CCTG.

Tous les calculs justificatifs sont à la charge de l'entrepreneur.

Tous les calculs doivent être menés aux Eurocodes sauf spécification contraire indiquée par le maître d'œuvre.

Les études d'exécution doivent prendre en compte le phasage des travaux.

2.10.3. Plans d'exécution et notes techniques

(article 43 du fascicule 65 du CCTG)

L'entrepreneur établit une liste des plans et notes de calculs, qui doit être régulièrement tenue à jour, constituant le dossier d'exécution, en indiquant notamment pour chaque dessin :

- l'indication du bureau d'études (bureau d'études de l'entrepreneur ou bureau d'études sous-traitant),
- le nom de la personne de ce bureau d'études, responsable du dessin,
- le numéro,
- le titre complet,
- la date d'établissement,
- le ou les indices des modifications, avec les dates correspondantes,
- le repérage de ces modifications,
- l'indication succincte de la nature de cette ou de ces modifications,
- la ou les dates d'envoi au visa du maître d'œuvre,
- la ou les dates des visas du maître d'œuvre,
- la date du visa définitif (bon pour exécution).

Ces mêmes indications doivent être également reproduites sur chaque plan.

ARTICLE 2.12. RÉFÉRENCES NORMATIVES

D'une manière générale, les justifications relatives aux études d'exécution sont effectuées selon les modalités précisées dans les documents suivants :

- la norme NF XP 98-550-1 de mai 2008
- la note d'information 85 du SETRA relative à la mise en œuvre, à la maintenance et à la surveillance des PPHM

ARTICLE 2.13. DÉFINITION DES ACTIONS

Les actions servent de base au dimensionnement et à la vérification des ouvrages, qu'ils soient en acier ou en aluminium. Elles sont définies par des « états limites » qui sont des états au-delà desquelles la structure ne satisfait plus aux exigences de construction.

On distingue les « états limites ultimes » (E.L.U) et les « états limites de service » (E.L.S).

2.13.1. Actions permanentes ou faiblement variables

2.13.1.1. Charge permanente

Les charges permanentes sont introduites en tant qu'action de longue durée.

Elles sont calculées en tenant compte de :

- poids propre de la structure
- poids propre des panneaux et autres équipements fixes

A titre de rappel, les masses volumiques sont :

- acier : 7 850 kg/m³
- alliage d'aluminium : 2 700 kg/m³

2.13.2. Actions variable

2.13.2.1. Charges de vent

L'action du vent est assimilée à une pression statique agissant normalement à toute surface exposée. La valeur caractéristique du vent est celle correspondant à la zone II.

2.13.2.2. Charges d'exploitation

Les charges d'exploitation à prendre en compte correspondent à celles de deux personnes présentes simultanément sur l'ouvrage (poids de 1 800 N et 900 N).

2.13.2.3. Charges de neige

On admet que l'ouvrage peut être soumis à une charge de neige uniforme agissant verticalement sur toutes les surfaces de l'ouvrage équivalentes à la projection horizontale de l'ouvrage. La valeur caractéristique de la charge de neige à prendre en compte est celle correspondant aux zones 1A et 1B selon la localisation de l'ouvrage.

2.13.2.4. Charges de température

On admettra la variation de température de ± 27 °C par rapport à la température de montage pour la prise en compte de l'action saisonnière de la température.

ARTICLE 2.14. COMBINAISONS D'ACTIONS

Le calcul de vérification de la capacité de résistance des ouvrages sera conforme aux spécifications de la norme NF XP 98-550-1.

ARTICLE 2.15. CALCUL A LA FATIGUE

Le calcul de vérification à la fatigue sera effectué sur une durée de vie en fatigue de 30 ans.

ARTICLE 2.16. DOSSIER DE RÉCOLEMENT DE L'OUVRAGE

(article 40 du CCAG-T, articles 36 et 44 du fascicule 65 du CCTG)

Le dossier de récolement comprend :

- le programme et le calendrier réel d'exécution des travaux,
- les fiches d'agrément de fournitures,
- les quantités mises en œuvre,
- les plans et notes de calculs mis à jour,
- les documents de suivi de mise en œuvre,

- les comptes-rendus d'incidents et les calculs éventuels les accompagnant,
- les fiches de non-conformité,
- le Plan Qualité accompagné de tous les résultats des contrôles, épreuves et essais divers.

Avant la réception de l'ouvrage, l'entrepreneur remet au maître d'œuvre deux **(2)** exemplaires papier des documents conformes à l'exécution et un (1) exemplaire sur support informatique (version autocad 2010 et pdf pour les plans)

CHAPITRE 3. PROVENANCE, QUALITÉ ET PRÉPARATION DES MATÉRIAUX

ARTICLE 3.1. GÉNÉRALITÉS

(art. 21 à 25 du CCAG-T)

Il est rappelé que la fourniture des matériaux, composants ou autres produits fait partie de l'entreprise. L'entrepreneur doit en conséquence imposer dans les conventions avec les fournisseurs ou producteurs les obligations du présent marché s'y référant.

Tous les matériaux, composants ou équipements entrant dans la composition des ouvrages ou ayant une incidence sur leur qualité ou leur aspect, sont proposés par l'entrepreneur au maître d'œuvre selon les modalités (procédures et délais) prévues au Plan Qualité.

Ils sont définis par leurs caractéristiques, leur conditionnement et leur provenance.

Il est rappelé que l'acceptation des matériaux, produits et composants est subordonnée :

- aux résultats du contrôle intérieur, dont les modalités sont définies dans le Plan Qualité,
- aux résultats du contrôle extérieur.

Dans l'exercice du contrôle extérieur, le maître d'œuvre peut être amené à :

- s'assurer de l'exercice du contrôle intérieur,
- exécuter les essais qu'il juge utiles,
- faire procéder à des prélèvements conservatoires.

En cas d'anomalies constatées sur les matériaux, produits composants et équipements avant leur mise en place dans l'ouvrage au niveau du contrôle intérieur, ou dans le cadre du contrôle extérieur, il est fait application des articles 39 et 44 du CCAG-T.

3.1.1. Conformité aux normes, marques et avis techniques français

(Recommandations T1-99)

3.1.1.1. Possibilités d'équivalence

Le présent CCTP prévoit que certains produits ou services doivent être conformes à des normes françaises non issues de normes européennes.

L'entrepreneur peut proposer d'autres produits ou services à condition d'une part, qu'ils soient conformes à des normes en vigueur dans d'autres États membres de l'espace économique européen et d'autre part, qu'ils soient acceptés par le maître d'œuvre, ce dernier restant seul juge de l'équivalence.

Le présent CCTP prévoit également que certains produits ou services doivent être titulaires soit d'une marque de qualité française (marque NF ou autre), soit d'un avis technique, d'un agrément ou d'une homologation émis par un organisme public européen ou français (Sétra, LCPC, CSTB, etc.).

L'entrepreneur peut proposer d'autres produits ou services à condition que ceux-ci bénéficient de modes de preuves en vigueur dans d'autres états membres de l'espace économique européen attestés par des organismes accrédités par des organismes signataires des accords dits «E.A.».

Ces produits ou services doivent également être acceptés par le maître d'œuvre, ce dernier restant seul juge de l'équivalence.

3.1.1.2. Acceptation ou refus du maître d'œuvre d'une équivalence

En complément à l'article 23 du CCAG-T, pour toute demande d'équivalence d'un produit ou service, le titulaire doit fournir au moins deux mois avant tout début d'approvisionnement ou mise en œuvre, les éléments (échantillons, notices techniques, résultats d'essai, etc.) nécessaires à l'appréciation de l'équivalence du produit ou service proposé au produit ou service requis. Ces éléments sont à la charge de l'entrepreneur et, pour les documents, rédigés en langue française.

Le maître d'œuvre dispose d'un délai de 30 jours à partir de la livraison de ces éléments pour accepter ou refuser ce produit. Son acceptation est fondée sur le respect des exigences définies dans la norme française ou dans le règlement de la marque de qualité, de l'avis technique, de l'homologation ou de l'agrément requis, qui constituent toujours la référence technique.

Tout produit ou service pour lequel l'équivalence aurait été sollicitée et qui serait livré sur le chantier ou engagé sans respecter le délai précité est réputé être en contradiction avec les clauses du marché et doit donc être immédiatement retiré ou interrompu au frais de l'entrepreneur, sans préjudice des frais directs ou indirects de retard ou d'arrêt de chantier.

ARTICLE 3.2. BOULONNERIE

La boulonnerie utilisée devra avoir les mêmes caractéristiques que celle du fabricant de l'ouvrage et devra être conforme aux normes en vigueur. Elle sera validée au cours de la visite commune qui aura lieu avant le démarrage des travaux.

L'usage de boulonnerie en aluminium est interdit

Pour l'ensemble de la boulonnerie mise en œuvre, le serrage se fera **impérativement** à l'aide de **clefs dynamométriques** adaptées et **étalonnées conformément** à la norme NF EN ISO 6789. Y compris pour les opérations ponctuelles de resserrage. Le couple de serrage sera conforme aux préinscriptions du fabriquant de l'ouvrage.

ARTICLE 3.3. TIGES D'ANCRAGES

Les tiges d'ancrages sont en acier défini par le titre I du fascicule 4 du C.C.T.G Travaux. Leur diamètre sera le même que celui préconisé par le fabricant de l'ouvrage. Elles devront correspondre aux spécificités des normes en vigueur.

ARTICLE 3.4. BÉTONS ET MORTIERS HYDRAULIQUES

(normes NF EN 13 670 et NF EN 13 670/NA, art. 81 à 83 et annexe B du fasc. 65 du CCTG, norme NF EN 206/CN)

Généralités sur la définition des bétons

(normes NF EN 13 670, NF EN 13 670/NA et NF EN 206/CN), art. 81 du fasc. 65 du CCTG)

Exigences générales

(normes NF EN 13 670 et NF EN 13 670/NA)

Les bétons utilisés dans la construction de l'ouvrage doivent respecter les exigences définies dans les normes NF EN 13 670 et NF EN 13 670/NA. Pour l'application du 8.1 (1) de la norme NF EN 13 670, les bétons sont spécifiés en conformité avec la norme NF EN 206-1.

Compte tenu de la disparité des types d'éprouvettes utilisées en Europe, la classe de résistance d'un béton s'exprime avec deux valeurs (ex. C30/37), la première correspondant à des résultats en compression obtenus en écrasant des éprouvettes cylindriques, l'autre des éprouvettes cubiques.

La détermination des résistances est appréciée à partir d'essais réalisés sur des éprouvettes cylindriques conformes à la norme NF EN 12 390-1.

Exigences complémentaires

(art. 81 du fascicule 65 du CCTG)

Outre les exigences générales définies ci-dessus, le béton doit respecter certaines exigences complémentaires. Celles-ci sont constituées par toutes les exigences du chapitre 8 et de l'annexe B du fascicule 65 du CCTG ne contredisant pas celles des normes NF EN 13 670 et NF EN 13 670/NA et par les exigences définies ci-après et dans le sous-article « Définition des bétons ».

Les spécifications destinées à assurer la durabilité du béton sont celles données dans la norme NF EN 206-1 complétées par les indications des articles suivants en fonction des classes d'exposition des différentes parties d'ouvrage.

Par dérogation au fascicule 65 du CCTG, les désignations, les classes d'exposition, la classe de résistance au sens de la norme NF EN 206/CN, le dosage en liant, les destinations et les caractéristiques complémentaires exigées des différents bétons sont indiqués dans le tableau du sous-article « Définition des bétons ».

La classe de chlorure pour chacune des parties d'ouvrage est définie en référence au tableau NA 5.2.7 de la norme NF EN 206/CN, à l'exception des bétons précontraints par pré-tension pour lesquels la classe de chlorure retenue est 0,15.

Définition des bétons

(art. 81 à 83 du fasc. 65 du CCTG, norme NF EN 206/CN et NF EN 13 369)

Les spécifications destinées à assurer la durabilité du béton sont celles données dans la norme NF EN 206/CN complétées par les indications des articles suivants en fonction des classes d'exposition des différentes parties d'ouvrage :

Parties d'ouvrage	Classe d'exposition	Classe de résistance	Teneur minimale en liant équivalent vis-à-vis de la durabilité (kg/m³)	Nature du ciment vis-à-vis de la durabilité (1)	Caractéristiques complémentaires du ciment vis-à-vis de la durabilité	Eeff/Leq vis-à-vis de la durabilité	Caractéristiques complémentaires
Béton de propreté	X0	C16/20	150				
Béton de support armé	XC4/XF1	C30/37	350		PM ou PMES	0,50	RAG
Béton de support armé soumis au gel	XD3/XF2	C35/45	350	CEM I ou CEM II (S ou D)	PM ou ES	0,45	RAG ; G
Béton de support armé soumis au gel et aux sels de déverglaçage	XF4 (2)	C35/45	385	CEM I ou CEM II (S ou D)	PM ou ES	0,45	RAG ; G+S

Des essais de caractérisation au gel et au sel devront être effectués selon les types de béton :

- béton soumis au gel pur (G) : une mesure du facteur d'espacement L,
- béton soumis au gel + sels (G+S) : une mesure du facteur d'espacement L et une mesure d'écaillage E.

Mortiers

Les mortiers sont titulaires de la marque « NF – Produits spéciaux destinés aux constructions en béton hydraulique au titre de scellement ou de calage ».

Commentaires concernant les spécifications fournies dans les tableaux précédents

(1) Les additions en substitution de ciment ne sont admises que pour les parties d'ouvrage où la nature du ciment n'est pas imposée. Il est alors rappelé que dans ce cas, le ciment utilisé doit être un ciment CEM I. La nature et la quantité maximale de ces additions sont données dans le tableau NA.F.1 de la norme NF EN 206/CN.

Pour les bétons G et G+S, il convient en outre de tenir compte des restrictions complémentaires données dans le document intitulé « Recommandations pour la durabilité des bétons durcis soumis au gel » édité par le LCPC en décembre 2003.

(2) Pour les bétons soumis à une classe d'exposition XF3 ou XF4, les granulats doivent être non gélifs au sens de la norme NF P 18-545.

Pour les bétons soumis à une classe d'exposition XF3 ou XF4, l'entrepreneur peut réduire les dosages en liant équivalent en dessous de 385 kg/m³, dans la limite de 350 kg/m³ pour la classe XF3 et de 370 kg/m³ pour la classe XF4, sous réserve de justifier la résistance au gel interne par l'essai pertinent des normes NF P18-424 ou NF P18-425 selon le degré de saturation en eau du béton. L'entrepreneur doit également justifier la résistance à l'écaillage par l'essai défini dans la norme XP P 18-420 en cas de gel en présence de sels de déverglaçage.

-Les teneurs minimales en liant équivalent étant définies pour D_{max} =20mm, la quantité de liant équivalent à ajouter ou à déduire en pourcentage de la valeur indiquée en fonction de la dimension nominale supérieure du plus gros granulat exprimée en mm est +10% pour D < 12,5mm, +7,5% pour de D=14mm, +5% pour D=16mm, -2,5% pour D=22,4mm et -5% pour D=25mm.

-En complément des dispositions du tableau NA.F.1 de la norme NF EN 206/CN, l'exigence relative au rapport E_{eff}/Leq est applicable à chaque gâchée de la charge.

Consistance des bétons

La consistance de tous les bétons est proposée par l'entrepreneur et soumise au visa du maître d'œuvre. Elle est déterminée par l'essai d'affaissement selon la norme NF EN 12 350-2 pour les classes de consistance S1 à S4 et par l'essai d'étalement selon la norme NF EN 12 350-5 pour la classe de consistance S5. La classe de consistance S1 n'est autorisée que pour les bétons préfabriqués.

Constituants des mortiers et bétons

(art. 82 du fasc. 65 du CCTG)

Granulats

(art. 82.2 du fasc. 65 du CCTG, normes NF EN 12 620, XP P 18-545, FD P 18-542)

Pour chaque formule de béton, la dimension nominale supérieure du plus gros granulat est proposée et justifiée par l'entrepreneur dans son PAQ. Dans tous les cas, elle est limitée à 25mm et doit être adaptée à la dimension et à la densité du ferrailage des pièces à bétonner.

Les granulats sont des granulats naturels courants, conformes aux normes NF EN 12 620 et XP P 18-545.

Les granulats récupérés sur l'installation de production considérée à partir des eaux de lavage ou de béton frais sont interdits pour les bétons dont la classe de résistance en compression est supérieure ou égale à C35/45.

Les granulats doivent impérativement être approvisionnés à la centrale sur un stockage primaire.

Des stocks sont constitués sur une aire bétonnée présentant une pente assurant l'évacuation

des eaux d'essorage.

Le volume de ces stocks et l'organisation des manutentions doivent être tels qu'au moment du transfert à la centrale, la durée d'essorage effectif soit de trois jours pour le sable et de deux jours pour les gravillons.

L'entrepreneur doit prévenir immédiatement le maître d'œuvre des modifications qui peuvent survenir dans la production des granulats.

Lors de la livraison des granulats sur le lieu d'utilisation, l'entrepreneur doit contrôler les bordereaux de livraison et l'aspect visuel des granulats.

Dispositions particulières liées aux réactions « d'alcali-silice » RAG

Tous les granulats (gravillons et sables) doivent être qualifiés vis-à-vis de l'alcali-réaction, conformément aux prescriptions du fascicule de documentation FD P 18-542.

Dans le cas de sables fillérisés, les fillers doivent être qualifiés séparément des sables vis-à-vis de l'alcali-réaction. Ils sont qualifiés soit, lorsque la granulométrie du filler correspond à la coupure 0-0,315mm, par l'essai cinétique visé par la norme XP P 18-594, soit, dans le cas contraire, en appliquant les clauses relatives aux additions mentionnées au paragraphe « Additions pour bétons » du même sous-article du présent CCTP.

Les granulats doivent être qualifiés non réactifs (NR). Toutefois, des granulats potentiellement réactifs à effet de pessimum (PRP), peuvent être utilisés sous réserve que les deux conditions du chapitre 9 du guide technique « Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction » édité par le LCPC en juin 1994 soient vérifiées.

En l'absence de justification de la qualification des granulats, ces derniers sont considérés comme potentiellement réactifs (PR) et toutes les dispositions du présent CCTP relatives aux granulats PR leur sont applicables.

Les granulats doivent être non réactifs (NR). Toutefois, des granulats potentiellement réactifs à effet de pessimum (PRP) peuvent être utilisés sous réserve que les deux conditions du chapitre 9 du guide technique « Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction » édité par le LCPC en juin 1994 soient vérifiées. Si ces conditions ne sont pas vérifiées, les granulats sont considérés comme potentiellement réactifs (PR) et toutes les dispositions du présent CCTP relatives aux granulats potentiellement réactifs leur sont applicables.

De même, des granulats potentiellement réactifs (PR) peuvent être utilisés sous réserve qu'au moins une des quatre conditions suivantes soit vérifiée :

- Condition 1 : La formulation satisfait à un critère analytique (bilan des alcalins) effectué conformément aux prescriptions du chapitre 5 du guide technique « Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction » édité par le LCPC en juin 1994.
- Condition 2 : La formulation satisfait à un critère de performance (essais de gonflement) effectué conformément aux prescriptions du chapitre 6 du guide technique « Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction » édité par le LCPC en juin 1994.
- Condition 3 : Sur la base des prescriptions du chapitre 7 du guide technique « Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction » édité par le LCPC en juin 1994, le maître d'œuvre juge que la formulation offre des références d'emploi suffisamment convaincantes.
- Condition 4 : Le béton proposé contient des additions minéralogiques inhibitrices en proportions suffisantes, eu égard aux prescriptions du chapitre 8 du guide technique « Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction » édité par le LCPC en juin 1994.

Dispositions particulières relatives à la durabilité vis-à-vis du gel G et G+S

Les caractéristiques des granulats doivent respecter les spécifications suivantes définies dans

l'esprit du guide « Recommandations pour la durabilité des bétons durcis soumis au gel » édité par le LCPC en décembre 2003 :

Caractéristiques	Béton G	Béton G+S
Sable : friabilité ° selon P 18-576	FS < ou = 40	FS < ou = 40
Sable : équivalent de sable sur la fraction 0/2 selon la norme NF EN 933-8	alluvionnaires et concassés ES > ou = 65 ; essai au bleu selon la norme NF EN 933-9 non accepté	alluvionnaires et concassés ES > ou = 60 ; essai au bleu selon la norme NF EN 933-9 non accepté
Sable : passant à 0,063 mm °°	< ou = 9 % e = 3	< ou = 9 % e = 3
Sable : module de finesse °°°	Ls < ou = 2,8 e = 0,6	Ls < ou = 2,8 e = 0,6
Gravillons : sensibilité au gel et absorption d'eau selon les normes NF EN 1367-1 et NF EN 1097-6 °°°°	pour chaque classe granulaire WA24 < ou = 1 % ou F2	pour chaque classe granulaire WA24 < ou = 1 % ou F2
Gravillons : Dmax selon la norme XP P 18-545	< ou = 25 mm	< ou = 25 mm

– Chaque sable utilisé seul ou comme composant d'un mélange doit satisfaire aux valeurs spécifiées pour la propreté et, dans le cas de sables dont le D est supérieur à 1 mm, aux valeurs spécifiées pour la friabilité.

– Le passant à 0,063 mm comprend d'éventuelles additions utilisées comme correcteur de la granularité des sables.

Les sables comportant une teneur en fines supérieure à 9 % dans les mêmes conditions que ci-dessus peuvent engendrer un mauvais comportement au gel. Leur emploi peut toutefois être envisagé à condition de vérifier dans l'épreuve d'étude que les spécifications exigées dans le guide technique « Recommandations pour la durabilité des bétons durcis soumis au gel » édité par le LCPC en décembre 2003 sont respectées.

– La limite supérieure du module de finesse Ls et l'étendue e s'appliquent au sable n'ayant pas fait l'objet d'un mélange et au sable reconstitué par le producteur de granulats.

Pour le sable recomposé sur la centrale à béton, le module de finesse correspond au centième de la moyenne pondérée des refus cumulés des sables constituant le mélange, exprimés en pourcentage. Les refus correspondent aux tamis entrant dans la définition du module de finesse. La pondération est effectuée suivant les proportions relatives des sables entrant dans le mélange. L'exigence concernant l'étendue du module de finesse est satisfaite lorsque l'étendue de chaque composant du sable recomposé est conforme à la valeur indiquée dans le guide technique « Recommandations pour la durabilité des bétons durcis soumis au gel » édité par le LCPC en décembre 2003.

– Seul le critère d'absorption d'eau WA24 est retenu pour qualifier la résistance au gel des gravillons. Chaque classe granulaire doit avoir une valeur d'absorption d'eau WA24 inférieure ou égale à 1 %. À défaut, il est possible d'utiliser des gravillons présentant une valeur de WA24 supérieure à 1 % à condition que ceux-ci soient résistants au gel et classés dans la catégorie F2 définie dans la norme NF EN 12 620. Dans ce cas, la résistance au gel est déterminée suivant la norme NF EN 1367-1.

Ciments

(art. 82.1 du fasc. 65 du CCTG, normes FD P 15-010, NF EN 197-1, NF P 15-302, NF P 15-

317, NF P 15-318, NF P 15-319)

L'entrepreneur doit effectuer des prélèvements conservatoires de ciment de 10 kg pour chaque lot de ciment utilisé pour les épreuves d'étude et de convenance des bétons et de 5 kg pour chaque partie d'ouvrage. Ces prélèvements sont effectués soit dans le silo à l'aide d'un dispositif installé sur la colonne montante, soit au droit du malaxeur.

- Contrôle interne

Pendant toute la durée des travaux de bétonnage, l'entrepreneur fournit au maître d'œuvre les relevés statistiques du fabricant de ciment comprenant moyenne, écart-type et coefficient de variation. En complément à l'article 85.1B du fascicule 65 du CCTG, le fournisseur de ciment présente, à l'appui de ses résultats d'auto-contrôle, un engagement sur le respect de la valeur minimale retenue C min.

- Contrôle extérieur

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur le fait que le maître d'œuvre peut faire réaliser des prélèvements en vue de faire réaliser les essais suivants :

- identification rapide,
- temps de prise,
- expansion à chaud,
- flexion – compression à 7 et 28 jours,
- chaleur d'hydratation.

Dispositions particulières liées à la limitation de la chaleur d'hydratation LCH

L'entrepreneur doit utiliser des ciments à faible exothermie et à prise lente. Les ciments de la classe de résistance à court terme R sont notamment proscrits.

Dispositions particulières liées à la limitation du retrait LRE

La teneur maximale en ciment est limitée à 385 kg/m³.

La résistance caractéristique du béton est d'au moins 30 MPa à 28 jours sur cylindres.

Afin de limiter le retrait endogène, les dalles des ouvrages mixtes doivent être réalisées avec un béton dont le rapport Eeff/Leq doit être supérieur à 0,4.

Dispositions particulières liées aux réactions de gonflement interne

Réaction alcali-silice RAG

- Contrôle interne

Dans le cas où le dossier carrière montre que les granulats sont potentiellement réactifs, et si la justification de la formule se fait par référence au chapitre 5 du document intitulé « Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction » édité par le LCPC en juin 1994, il est rappelé que des essais de détermination des teneurs en alcalin réactif des ciments sont à réaliser conformément à la norme NF EN 196-2. Ces essais ont pour objet de confirmer les données statistiques de la cimenterie et sont effectués au début du chantier, au cours des épreuves d'étude, ou avant les épreuves de convenance en cas d'utilisation d'un béton disposant de références.

- Contrôle extérieur

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur le fait que le maître d'œuvre peut faire effectuer sur les prélèvements de ciment des mesures de taux d'alcalins et de teneurs en laitier.

Réaction Sulfatique Interne RSI

Conformément aux indications du document intitulé « Recommandations sur la prévention des

désordres dus à la RSI » édité par le LCPC en août 2007, en cas d'élévation de température excessive et en fonction du niveau de prévention retenu pour l'ouvrage ou la partie de l'ouvrage, l'entrepreneur peut être amené à utiliser des ciments particuliers.

Dispositions particulières relatives à la durabilité vis-à-vis du gel G et G+S

Seuls les laitiers moulus et les fumées de silice sont susceptibles de ne pas altérer la résistance au gel des bétons durcis. Les cendres volantes sont interdites dans tous les cas.

Si les additions sont utilisées comme correcteur de la granularité des sables ou en addition au ciment (CEM I), les dosages maximaux suivants par rapport au poids du ciment sont à respecter :

- 10 % pour les fumées de silice,
- 30 % pour les laitiers moulus,
- 15 % pour les additions calcaires (certaines peuvent augmenter la sensibilité à l'écaillage), étant entendu que le total du dosage en additions calcaires et laitiers moulus ne doit pas dépasser 30%.

Si les additions sont utilisées en substitution partielle au ciment CEM I, elle n'est autorisée que pour les bétons G ; le dosage minimal s'applique alors au liant recomposé ciment + addition.

Pour un béton dont le diamètre maximal du granulat D max est égal à 20 mm, les quantités maximales suivantes, données en kg/m³, doivent être respectées :

Classes d'exposition	XF2	XF4
Laitiers moulus	0	0
Fumées de silice	0	0
Additions calcaires	0	0

Pour un béton dont le diamètre maximal du granulat Dmax est différent de 20 mm, les quantités d'additions A à ajouter ou à déduire, en pourcentage des valeurs indiquées dans le tableau précédent, sont données dans le fascicule 65 du CCTG.

Pour une même formule, une seule addition est autorisée en substitution dans une formule donnée.

Eau

(art. 82.3 du fasc. 65 du CCTG)

Il est rappelé que l'eau de gâchage doit respecter les prescriptions de la norme NF EN 1008.

En l'absence d'étude appropriée, l'eau recyclée, provenant de la récupération de l'industrie du béton ne peut pas être employée. Une étude particulière est notamment nécessaire pour une utilisation en béton architectural, béton précontraint, béton avec air entraîné et béton en environnement agressif. En tout état de cause, seule l'eau décantée ayant atteint une masse volumique inférieure à 1.01 et déshuilée peut être utilisée.

Étude des bétons

(art. 85.1 du fasc. 65 du CCTG)

Il est précisé que les dispositions de l'article 85.1 du fascicule 65 du CCTG s'appliquent en considérant qu'un prélèvement comporte trois éprouvettes 16 × 32.

Des essais de caractérisation au gel et au sel devront être effectués selon les types de béton :

- béton soumis au gel pur (G) : une mesure du facteur d'espacement L,

- béton soumis au gel + sels (G+S) : une mesure du facteur d'espacement L et une mesure d'écaillage E.

Dispositions particulières liées aux réactions «d'alcali-silice » RAG

Justification de la qualification des granulats

Si les granulats bénéficient du droit d'usage de la marque NF-Granulats, avec qualification vis-à-vis de l'alcali-réaction en NR ou PRP, le certificat de conformité des granulats à la marque NF, qui donne leur qualification vis-à-vis de l'alcali-réaction, doit être annexé au dossier d'étude des bétons.

Si les granulats ne bénéficient pas du droit d'usage de la marque NF - Granulats mais si le producteur de granulats dispose d'un dossier carrière élaboré conformément aux prescriptions du document « Guide pour l'élaboration du dossier carrière » édité par le LCPC en juin 1994 et approuvé par le maître d'œuvre, le dossier d'étude des bétons doit contenir les extraits du plan qualité du producteur permettant de certifier la qualification vis-à-vis de l'alcali-réaction des granulats utilisés. Ces documents sont accompagnés des résultats des contrôles internes effectués par le producteur de granulats.

En l'absence de granulats titulaires de la marque NF - Granulats et d'un dossier carrière approuvé par le maître d'œuvre, l'entrepreneur fait réaliser, à ses frais, les essais permettant la qualification des granulats conformément aux prescriptions du fascicule de documentation FD P 18-542. Les résultats de ces essais sont joints au dossier d'étude des bétons.

Justification de la possibilité d'utilisation des granulats

Si les granulats sont potentiellement réactifs (PR), l'entrepreneur doit intégrer dans le dossier d'étude des bétons, tous les résultats des essais visés par les chapitres 5 ou 6 ou 8 du guide technique « Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction » édité par le LCPC en juin 1994. Ces essais sont réalisés à ses frais.

Si les granulats sont potentiellement réactifs à effet de pessimum (PRP), l'entrepreneur doit intégrer dans le dossier d'étude des bétons tous les résultats des essais permettant de vérifier que les conditions 1 et 2 du chapitre 9 du guide «Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction » édité par le LCPC en juin 1994 sont vérifiées. Ces essais sont réalisés à ses frais.

Dans le cas de la reconduction d'une formule de béton, l'entrepreneur doit tout de même réaliser ces essais, avant les épreuves de convenance.

Dispositions particulières liées à la réaction sulfatique interne

Généralités

Dans le cadre des épreuves d'étude, l'entrepreneur doit démontrer que la température maximale susceptible d'être atteinte par le béton de toutes les parties d'ouvrage – compte tenu du planning de réalisation, du programme de bétonnage et des éventuelles dispositions particulières proposées par l'entrepreneur – respecte la température maximale fixée dans le document intitulé «Recommandations sur la prévention des désordres dus à la réaction sulfatique interne » édité par le LCPC en août 2007.

Si la température maximale donnée par la méthode simplifiée constituant l'annexe IV de ce document excède le seuil fixé pour le niveau de prévention requis et rappelé ci-dessous, une étude plus précise doit être entreprise par l'entrepreneur, à ses frais, pour valider la formule proposée et pour définir la température maximale du béton à la livraison.

Température maximale pour le niveau de prévention Bs

Pour le niveau de prévention Bs, la température maximale dans le béton doit, d'une manière

générale, rester inférieure à 75°C. Si cette condition ne peut être respectée, elle doit obligatoirement rester inférieure à 85°C et au moins une des six conditions suivantes doit être respectée :

- le ciment utilisé est conforme à la norme NF P15-319 (ES) avec, dans le cas des CEM I et CEM II/A, une limitation à 3 kg/m³ de la teneur en alcalins équivalents actifs du béton ;
- le ciment utilisé est un ciment non conforme à la norme NF P 15-319 (ES) de type CEM II/B-V, CEM II/B-S, CEM II/B-Q, CEM II/B-M (S-V), CEM III/A ou CEM V, dont la teneur en SO₃ n'excède pas 3 % et qui est fabriqué à partir d'un clinker dont la teneur en C₃A n'excède pas 8 % ;
- le ciment, un CEM I, est utilisé en combinaison avec des cendres volantes conformes à la norme NF EN 450-1, de laitiers de haut fourneau moulus conformes à la norme NF EN 15 167-1, ou encore de pouzzolanes naturelles calcinées. La proportion d'addition doit être d'au moins 20 % sous réserve de respecter les exigences des normes, en particulier la norme NF EN 206-1. Les teneurs en C₃A (rapportée au ciment) et en SO₃ sont respectivement inférieures ou égales à 8 % et 3 % ;
- vérification de la durabilité du béton vis-à-vis de la réaction sulfatique interne à l'aide de l'essai de performance décrit dans les recommandations et par la satisfaction aux critères décisionnels ;
- pour les éléments préfabriqués, le couple béton/échauffement envisagé est identique ou analogue à un couple béton/échauffement disposant d'au moins cinq références d'emploi satisfaisantes dans des lieux différents, cette analogie devant être justifiée par une documentation satisfaisante et approuvée par un laboratoire indépendant expert en réaction sulfatique interne.

Température maximale pour le niveau de prévention Cs

Pour le niveau de prévention Cs, la température maximale dans le béton doit, d'une manière générale, rester inférieure à 70 °C. Si cette condition ne peut être respectée, elle doit obligatoirement rester inférieure à 80 °C et au moins une des six conditions suivantes doit être respectée :

- le traitement thermique est maîtrisé, la durée de maintien de la température du béton au-delà de 70°C ne doit pas excéder 4 heures et les alcalins équivalents actifs du béton doivent être en quantité inférieure à 3 kg/m³ (la durée de maintien est définie comme la période pendant laquelle la température est supérieure à 70 °C) ;
- le ciment utilisé est conforme à la norme NF P15-319 (ES) avec, dans le cas des CEM I et CEM II/A, une limitation à 3 kg/m³ de la teneur en alcalins équivalents actifs du béton ;
- le ciment utilisé est un ciment non conforme à la norme NF P 15-319 (ES) de type CEM II/B-V, CEM II/B-S, CEM II/B-Q, CEM II/B-M (S-V), CEM III/A ou CEM V, dont la teneur en SO₃ n'excède pas 3 % et qui est fabriqué à partir d'un clinker dont la teneur en C₃A n'excède pas 8 % ;
- le ciment, un CEM I, est utilisé en combinaison avec des cendres volantes conformes à la norme NF EN 450-1, de laitiers de haut fourneau moulus conformes à la norme NF EN 15 167-1, ou encore de pouzzolanes naturelles calcinées. La proportion d'addition doit être d'au moins 20% sous réserve de respecter les exigences des normes, en particulier la norme NF EN 206-1. Les teneurs en C₃A (rapportée au ciment) et en SO₃ sont respectivement inférieures ou égales à 8 % et 3 % ;
- vérification de la durabilité du béton vis-à-vis de la réaction sulfatique interne à l'aide de l'essai de performance décrit dans les recommandations et par la satisfaction aux critères décisionnels ;
- pour les éléments préfabriqués, le couple béton/échauffement envisagé est identique ou analogue à un couple béton/échauffement disposant d'au moins cinq références d'emploi satisfaisantes dans des lieux différents et cette analogie doit être justifiée par une documentation satisfaisante et approuvée par un laboratoire indépendant expert en réaction sulfatique interne.

Épreuves de convenance

(art. 85.3 du fasc. 65 du CCTG)

Tous les bétons de classe supérieure ou égale à C25/30 sont soumis aux épreuves de convenance. Celles-ci sont réalisées dans le cadre du contrôle intérieur et sont à la charge de l'entrepreneur.

Un essai de rendement doit être effectué. Il doit permettre de vérifier l'inégalité suivante :

$$0.975 < \text{masse volumique théorique} / \text{masse volumique réelle} < 1.025$$

L'entrepreneur doit réaliser un élément de béton témoin afin d'apprécier les difficultés de mise en place du béton.

Si l'élément témoin est accepté par le maître d'œuvre, le point d'arrêt est levé ; l'élément témoin est alors démoli et évacué en décharge aux frais de l'entrepreneur.

Si cet élément témoin est refusé par le maître d'œuvre, l'entrepreneur l'évacue en décharge et le recommence à ses frais, autant de fois que nécessaire.

Dispositions particulières liées aux réactions « d'alcali-silice » RAG

Si les granulats sont potentiellement réactifs (PR), l'épreuve de convenance intègre la réalisation des essais visés par les chapitres 5 ou 6 ou 8 du guide technique « Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction » édité par le LCPC en juin 1994. La réalisation de ces essais est à la charge de l'entrepreneur.

1 Dispositions particulières relatives à la durabilité vis-à-vis du gel G et G+S

L'épreuve de convenance doit permettre de vérifier l'obtention des caractéristiques suivantes :

Caractéristiques	Béton G	Béton G+S
Rapport E/C (E = eau efficace et C = ciment ou liant recomposé pour les bétons G)	< ou = 0,50	< ou = 0,45
Résistance caractéristique en compression f_c 28 sur cylindre	> ou = 30 MPa	> ou = 35 MPa
Facteur d'espacement L selon norme ASTM C 457 °	< ou = 250 μm	< ou = 200 μm
Ecaillage selon la norme XP P 18-420	sans objet	< ou = 600 g/m^2 °°
Allongement relatif selon les normes NF P18-424 et NF P18-425	< ou = 400 $\mu\text{m/m}$	< ou = 400 $\mu\text{m/m}$
Rapport des carrés des fréquences de résonance mesurées suivant la norme P 18-414	> ou = 75	> ou = 75

L'évaluation du facteur d'espacement nécessite que l'entrepreneur respecte avec une très grande rigueur le mode opératoire de la norme : prélèvement des échantillons, nombre d'échantillons, qualité du polissage, etc. Cette opération doit être réalisée par un personnel qualifié et par un organisme certifié COFRAC.

Dans le cas des bétons bruts de décoffrage destinés à des parties d'ouvrage dont l'esthétique est une fonction particulièrement importante, on peut limiter les valeurs d'écaillage à 150 g/m^2 . Ces valeurs très basses nécessitent des conditions de fabrication très élaborées. Elles sont imposées uniquement pour les parties d'ouvrage visibles à très courte distance, 2 à 3 m, exigeant un aspect d'une qualité exceptionnelle et spécifiées dans le tableau des bétons ci avant.

La quantité d'air occlus dans le béton frais doit être mesurée à l'aéromètre sur chaque gâchée fabriquée.

Fabrication, transport et manutention des bétons

(chap. 8 du fasc. 65 du CCTG, norme NF EN 206-1)

Généralités

Le béton est fabriqué par l'entrepreneur soit dans une centrale de chantier, soit dans une centrale de béton prêt à l'emploi (BPE), soit dans une usine de préfabrication.

La centrale à béton devra être titulaire du droit d'usage de la marque NFBPE. Il est en ainsi pour la centrale principale et pour la centrale de secours.

Dans tous les cas, il doit respecter la norme NF EN 206/CN et l'unité de fabrication est soumise à l'acceptation du maître d'œuvre. Cette dernière s'effectue sur la base du respect des caractéristiques détaillées précisées dans l'annexe B du fascicule 65 du CCTG. Il est notamment tenu compte de l'existence d'une capacité de stockage des ciments et des granulats et d'une capacité de production compatibles avec les exigences du chantier.

Les bétonnières portées sont des cuves agitatrices et non des camions malaxeurs. De ce fait, la vérification des tolérances de dosage sur chaque constituant doit être réalisée sur chaque gâchée. Les exigences concernant les rapports maxi Eauf / Lianteq doivent être respectées pour chaque gâchée.

Si le béton provient d'une centrale de BPE, il doit être titulaire de la marque NF-BPE. Ainsi, soit la centrale est titulaire de la marque NF-BPE (procédure conventionnelle), soit le béton est certifié pour le chantier (procédure particulière).

Chaque livraison de béton de structure est accompagnée du bordereau d'impression des pesées qui est visé par l'entrepreneur dans le cadre du contrôle interne. Ce document est également tenu à la disposition du maître d'œuvre.

Contrôle interne à la charge de l'entrepreneur lors du processus de fabrication

L'entrepreneur doit contrôler les conditions de stockage et de transport des granulats aux emplacements réservés dans le cas de recours à une centrale alimentée par des granulats provenant de gisements ou d'identités différents. Il doit s'assurer que toutes les dispositions sont prises pour éviter les mélanges inopportuns.

Dispositions particulières liées aux réactions « d'alcali-silice » RAG

En l'absence de granulats titulaires de la marque NF – Granulats et d'un dossier carrière approuvé par le maître d'œuvre, l'entrepreneur doit réaliser sur chaque dépôt de granulats et à chaque renouvellement de stock, des essais rapides permettant la qualification des granulats conformément aux prescriptions du fascicule de documentation FD P 18-542. Les résultats de ces essais sont fournis au maître d'œuvre avant chaque phase de bétonnage. Le nombre de ces essais doit être au moins de trois pour un tas de 1 000 m³ et au moins de deux pour un tas de 500 m³.

L'acceptation des résultats de ces essais par le maître d'œuvre est une condition nécessaire à la levée des points d'arrêt avant bétonnage.

Épreuve de contrôle

(art. 86 du fasc. 65 du CCTG)

Tous les bétons de classe supérieure ou égale à C25/30 sont soumis à l'épreuve de contrôle. Les essais réalisés dans le cadre de celle-ci ne relèvent pas des spécifications de la norme NF EN 206-1 qui s'appliquent aux contrôles de production et de conformité de l'installation de fabrication.

Ils sont effectués par un laboratoire de contrôle qui doit, soit être accrédité COFRAC, soit avoir

subi, avec succès et moins d'un an avant le premier essai, un audit basé sur un référentiel d'accréditation équivalent. Ils font l'objet de rapports qui doivent être transmis au maître d'œuvre au fur et à mesure de l'obtention des résultats.

Le lotissement et le nombre de prélèvements sont indiqués dans le tableau ci-dessous :

Lot	Nombre de prélèvements : éprouvettes 16 × 30 pour écrasement
Par bon de commande	6 minimum (défini par le maître d'œuvre)

De plus, il est effectué par l'entrepreneur un essai de consistance de béton frais sur chaque camion de livraison (avant la mise en œuvre).

Dans le cas de fabrication du béton sur chantier dépassant 50 m³ par phase de bétonnage, un essai tous les 3 camions devra être réalisé après avoir contrôlé tous les camions jusqu'à 50 m³.

Les éprouvettes de béton, dont la fourniture et le transfert sont à la charge de l'entrepreneur, doivent être transportées au laboratoire et démoulées dans les deux jours suivant leur confection et être placées en atmosphère normalisée dans les trois heures suivant leur démoulage.

Les dispositions pour obtenir les conditions de conservation normalisées sont à la charge de l'entrepreneur, qui doit les préciser dans son PAQ. Le respect de la fourchette des températures rappelées ci-dessus est notamment contrôlé obligatoirement avec un thermomètre mini/maxi maintenu à proximité des éprouvettes. La température de conservation des éprouvettes avant transfert doit être comprise entre 15 °C et 30 °C.

Dispositions particulières liées aux réactions « d'alcali-silice » RAG

Dans le cas où les granulats ont été qualifiés de potentiellement réactifs, le maître d'œuvre peut faire effectuer par phase de bétonnage un essai de gonflement visé par le chapitre 6 du guide « Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction » édité par le LCPC en juin 1994, conformément aux dispositions de l'article 9.2 du CCAP sur la réception de l'ouvrage.

Le gonflement doit être inférieur à 200 µm/m à cinq mois.

Équipements des centrales à béton

Il est rappelé que les centrales à béton, quel que soit leur type, doivent être équipées conformément aux exigences de l'article 83 et de l'annexe B du fascicule 65 du CCTG.

La centrale à béton devra être titulaire du droit d'usage de la marque NFBPE. Il est en ainsi pour la centrale principale et pour la centrale de secours.

ARTICLE 3.5. PRODUIT DE TRAITEMENT DE FISSURES DU BÉTON

(NF P 95-103, NF EN 1504-5, NF P 95-103, NF EN ISO 11600 et NF DTU 44.1 P1)

ARTICLE 3.6. PEINTURE

Les peintures utilisées pour la reprise de peinture seront conformes aux normes en vigueur et compatibles avec les produits en place.

Elles seront validées au cours de la visite commune qui aura lieu avant le démarrage des travaux.

ARTICLE 3.7 DÉCHETS

L'entrepreneur doit évacuer les déchets dans le cadre des travaux objets du présent marché, conformément aux règles en vigueur.

CHAPITRE 4. - EXÉCUTION DES TRAVAUX

ARTICLE 4.1. TRAVAUX PRÉPARATOIRES

4.1.1. Installations de chantier

L'installation du chantier comprend les travaux suivants :

- les prestations définies à l'article 1.1 de l'annexe D du fascicule 65 du CCTG,
- la réalisation de clôtures périphériques du chantier si nécessaire,
- les travaux d'assainissement relatifs aux installations de chantier,
- les dispositifs de recueil et de traitement des eaux usées et polluées en provenance des installations du chantier,
- les dispositifs de protection du cours d'eau contre toutes les pollutions y compris par des matériaux de déblai ou de démolition,
- l'atelier météo,
- l'installation des matériels et des magasins de stockage des produits, y compris la préparation des plates-formes supports,
- un bureau de 10 m², mis à la disposition du maître d'œuvre y compris le chauffage éventuel, l'éclairage, le téléphone et l'entretien,
- une salle de réunion de 20 m² mise à la disposition du maître d'œuvre, y compris le chauffage éventuel, l'éclairage, le téléphone et l'entretien,

4.1.2. Clôtures

Le chantier est clôturé ou clos. Les clôtures sont constituées de poteaux de 2 mètres de hauteur placés tous les deux mètres. Les mailles du grillage employé ont pour dimensions maximales 40 mm x 40 mm. Une fois les clôtures périphériques du chantier réalisées, toute clôture traversant l'emprise du chantier est déposée et évacuée à une décharge autorisée, extérieure au chantier, selon les modalités arrêtées dans le SOSED.

4.1.3. Nettoyage préalable de l'ouvrage

Préalablement aux opérations de réparation, l'entrepreneur nettoie l'ensemble de l'ouvrage afin d'éliminer toutes traces de mousses, calcite instable, salissures et végétation. Ce nettoyage est réalisé soit manuellement soit par un sablage léger, soit à la lance à eau sous pression. Le choix du moyen de nettoyage est soumis à l'agrément du maître d'œuvre. Il doit faire l'objet d'un essai de convenance.

L'utilisation de tous types de détergents ou acides est interdite.

ARTICLE 4.2. MISE EN PLACE DES STRUCTURES

La mise en place des structures sera conforme à la note 85 du SETRA " Mise en œuvre, maintenance et surveillance des portiques, potences et hauts-mâts.

L'ensemble de la boulonnerie de l'ouvrage sera serré :

- au couple préconisé par le fabricant de la structure
- à l'aide de clefs dynamométriques adaptées et étalonnées

4.2.1. Assemblage

4.2.1.1 Boulonnerie d'assemblage

La boulonnerie utilisée sera celle validée par le maître d'ouvrage.

4.2.1.2 Positionnement des éléments

L'entreprise doit respecter le repérage du fabricant pour l'assemblage des éléments.

4.2.1.3 Exécution des assemblages boulonnés

Les assemblages boulonnés doivent être réalisés conformément aux prescriptions du fabricant. Tous les boulons doivent comporter un système de freinage (contre-écrou,...).

Dans le cas de boulonnerie inoxydable, des précautions seront prises pour éviter les risques de grippage de l'écrou sur la vis (norme NF E 25-035).

4.2.2. Levage

4.2.2.1 Choix du matériel de levage

Le matériel de levage est choisi en fonction de son rayon d'action et de ses caractéristiques limites.

4.2.2.2 Elingage

Le dispositif d'elingage ne doit en aucun cas déformer ou blesser la structure ni la protection contre la corrosion lorsqu'elle existe.

4.2.2.3 Montage sur le massif d'ancrage

Le montage est exécuté conformément aux plans d'exécution et à la note de calculs.

Dans le cas d'un emploi d'un mortier de calage, celui-ci devra être conforme aux normes XP P 18-821 et XP P 18-822.

Tous les boulons doivent comporter un système de freinage (contre-écrou,...). Ils devront être graissés et protégés par un cabochon.

ARTICLE 4.3. REPRISE DE PEINTURE

Les travaux de reprise de peinture seront conformes au fascicule n°56 « PROTECTION DES OUVRAGES MÉTALLIQUES CONTRE LA CORROSION » et à la note 85 du SETRA " Mise en œuvre, maintenance et surveillance des portiques, potences et hauts-mâts.

La remise en peinture des portiques et potences et haut-mâts en acier sera établie suivant leur état. Deux cas seront à distinguer :

Cas n° 1 : Apparition de rouille sans cloquage

Le procédé de remise en état sera le suivant :

- nettoyage au solvant et séchage ;
- peinture avec laque anti-rouille, 2 couches espacées d'au moins 24 h, couleur à la demande du Maître d'œuvre.

Cas n° 2 : Apparition de rouille avec cloquage localisé

La définition du cas n° 2 sera utilisée lorsque le cloquage localisé sera égal ou supérieur à 5 % de la surface totale du portique ou de la potence.

Le procédé de remise en état sera le suivant :

- brossage énergique de toutes les parties cloquées ;
- nettoyage au solvant et séchage ;
- peinture avec laque anti-rouille, 2 couches espacées d'au moins 24 h, couleur à la demande du Maître d'œuvre.

Une garantie de 5 ans sera appliquée sur les travaux définis ci-dessus.

ARTICLE 4.4. CONSTRUCTION OU RÉPARATION D'UN MURET EN BÉTON

Les travaux de construction ou de réparation d'un muret en béton s'effectueront suivant les règles de l'art..