



MARCHES PUBLICS DE TRAVAUX

Mairie du Pouzin

**Hôtel de ville
07250 LE POUZIN
Tél: 0475638148**

CAHIER DES CHARGES

SOMMAIRE

1. GENERALITES	4
1.1 SITUATION DES TRAVAUX -.....	4
1.2 DESIGNATION DES OUVRAGES -	4
1.3 CONSISTANCE DES TRAVAUX -.....	4
1.4 PREPARATION PREALABLE DES CHANTIERS DOCUMENTS A FOURNIR -	5
1.4.1 Programme d'exécution des travaux et délai	5
1.4.2 Provenance des matériaux à incorporer aux ouvrages -	6
1.4.3 Installation et replis de chantier:	6
1.4.4 Signalisation de chantier :	6
1.4.5 Journal de chantier.....	6
1.4.6 Etudes d'exécution généralités.....	6
1.5 DONNEES HYDRAULIQUES ET PROTECTION DES EAUX.....	7
1.6 IMPLANTATION DES OUVRAGES	8
1.6.1 - Plan général d'implantation	8
1.6.2 - Piquetage général.....	8
1.7 RESEAUX CONCESSIONNAIRES	8
1.8 CONDITIONS DE CIRCULATION SUR LE SITE :	8
1.9 ECHAFAUDAGES -	9
1.10 RESPONSABILITE DE L'ENTREPRENEUR -	10
2. TERRASSEMENTS - FOUILLES - REMBLAIS	11
2.1 TERRASSEMENTS ET FOUILLES.....	11
2.2 MODE DE REMUNERATION DE L'EXTRACTION DES DEBLAIS.....	11
2.3 DECAPAGE DE LA TERRE VEGETALE	11
2.4 NATURE DES MATERIAUX DE REMBLAIS	11
2.5 MATERIAUX CONTIGUS DES PONTS EN MAÇONNERIE	12
2.6 DEMOLITION DE MAÇONNERIE -.....	12
3. MACONNERIE.....	13
3.1 COMPOSITION ET DESTINATION DES MORTIERS -	13
3.2 PIERRES POUR CONSTRUCTION DES OUVRAGES EN MAÇONNERIE	13
3.3 BONNETS PREFABRIQUES EN BETON -	14
3.4 CONSTRUCTION DE MAÇONNERIE -	14
3.5 ASPECT FINI DES MAÇONNERIES -.....	14
3.6 REJOINTOIEMENT	15
3.6.1 Préparation des surfaces à rejointoyer -	15
3.6.2 Rejointoiement manuel -	15
3.6.3 Rejointoiement mécanique -.....	15
3.7 CONSTITUTION DU MORTIER DE HOURDIS DES MURS EN PIERRES SECHES -	16
3.8 INJECTION DE MAÇONNERIE -	16
3.9 BARBACANES -	17
4. BETONS.....	18
4.1 COFFRAGES -	18
4.2 OUVRAGES PROVISOIRES AUTRES QUE LES COFFRAGES -	18
4.3 ACIERS ET FERS -	18
4.3.1 Ronds lisses :.....	18
4.3.2 Armatures à haute adhérence pour béton armé:	18
4.3.3 Treillis soudés :.....	18
4.4 BETON -	19
4.4.1 Sables et granulats bétons -	19
4.4.2 Liants hydrauliques -	19
4.4.3 Eaux de gâchage.....	19
4.4.4 Composition et destination des bétons.....	19
4.4.5 Fabrication des bétons.....	20

4.4.6	<i>Autres bétons sans caractères normatifs</i>	21
4.4.7	<i>- Béton étude, convenance, épreuves</i>	21
5.	GRANULATS	24
5.1	- GRANULATS EMPLOYES POUR LA CONSTRUCTION ET L'ENTRETIEN DES CHAUSSEES ET REMBLAIEMENT DES TRANCHEES	24
5.1.1	- <i>Graves non traitées GNT 0/31.5 et GNT 0/63 pour couche d'assise</i>	24
5.1.2	- <i>Gravillons pour imprégnation et pour enduits superficiels</i>	24
5.1.3	- <i>Matériaux drainants 20/40 ou 30/80</i>	24
5.2	- LIANTS HYDROCARBONES EMPLOYES POUR LA CONSTRUCTION ET L'ENTRETIEN DES CHAUSSEES.....	24
5.2.1	- <i>Bitume</i>	24
5.2.2	- <i>Emulsion de bitume pour imprégnation</i>	25
5.2.3	- <i>Emulsion de bitume pour enduits superficiels</i> :	25

1. GENERALITES

1.1 Situation des travaux -

Les travaux concernent la consolidation d'ouvrages d'arts, ponts, ponceaux, murs de soutènement, etc. ainsi que la remise en état et construction de parapets.

1.2 Désignation des ouvrages -

Les ouvrages

1.3 Consistance des travaux -

Les travaux comprennent l'exécution des fournitures et des prestations nécessaires à la bonne exécution du marché; ils consistent essentiellement à un ensemble de prestations dont les principales sont indiquées ci-dessous :

installation de chantier,
mise en place des signalisations et des déviations adaptées et des protections éventuelles,
échafaudages si nécessaires pour accéder à toutes les parties de l'ouvrage,
démolition de maçonnerie et terrassements,
construction de maçonnerie,
préparation et rejointoiement de maçonnerie,
construction et rehausse de parapets.

1.4 Pièces constitutif du marché

Les pièces contractuelles du marché sont les suivantes et, en cas de contradiction entre leurs stipulations, prévalent dans l'ordre de priorité ci-après :

- Le cahier des clauses administratives générales (C.C.A.G.) applicables aux marchés publics de travaux, approuvé par l'arrêté du 08 septembre 2009
- Le cahier des clauses techniques générales (C.C.T.G.) applicables aux marchés publics de travaux
- L'acte d'engagement (A.E.)
- Le cahier des charges
- Le bordereau des prix unitaires
- Le détail estimatif
- L'ensemble des plans, des coupes et des profils en travers

1.5 Caractéristiques des prix

Les ouvrages ou prestations faisant l'objet du marché seront réglés par des prix forfaitaires dont le libellé est donné dans l'état des prix forfaitaires et par application des prix unitaires dont le libellé est donné dans le bordereau des prix unitaires, selon les stipulations de l'acte d'engagement.

- en tenant compte des dépenses liées aux mesures particulières concernant la sécurité et la protection de la santé, de la notification du marché à l'expiration du délai de garantie de parfait achèvement.

1.6 - Modalités de variation des prix

Le mois d'établissement des prix (mois zéro) est le mois de remise des offres.

Les prix sont fermes actualisables par application aux prix du marché d'un coefficient Cn donné par la ou les formules suivantes :

$$C_n = I(d-3)/I_0$$

dans laquelle I₀ et I_{d-3} sont les valeurs prises respectivement au mois zéro et au mois d-3 par l'index de référence I, sous réserve que le mois d du début du délai contractuel d'exécution des travaux soit postérieur de plus de trois mois au mois zéro.

Ce coefficient est arrondi à trois décimales au millième supérieur.

Il est rappelé que la règle de l'arrondi au millième supérieur doit être interprétée comme suit :

- il ne doit être conservé que trois chiffres après la virgule, le « millième » étant la troisième de ces décimales,
- si la quatrième décimale est égale à zéro, le millième est inchangé,
- si la quatrième décimale est supérieure à zéro, le millième est augmenté d'une unité

Lorsqu'une actualisation a été effectuée provisoirement en utilisant un index antérieur à celui qui doit être appliqué; l'actualisation définitive, sur la base des valeurs finales de références, interviendra au plus tard trois mois après la publication de ces valeurs.

L'index de référence I, publiés au Moniteur des Travaux Publics ou au Ministère de l'Ecologie, du Développement et de l'Aménagement durables, est l'index TP02 Ouvrages d'art en site terrestre, fluvial ou maritime et fondations spéciales

1.7 - Pénalités pour retard - Primes d'avance

Concernant les pénalités journalières de retard :

La journée supplémentaire de chantier entrainera une pénalité de 750€

La journée de coupure de circulation 24h/24 supplémentaire entrainera une pénalité de 750€

Pénalités pour défaut d'entretien ou de mise en place de signalisation : tout manquement à l'une des prescriptions définies au marché entraîne une pénalité de 150 € euro par jour.

1.8 Préparation préalable des chantiers documents à fournir -

Seront soumis au visa du Maître d'œuvre dans un délai de 15 (quinze) jours à partir de la notification du marché les différents documents ci-après:

- le programme d'exécution des travaux,
- la provenance et les qualités des matériaux à incorporer aux ouvrages,
- les plans et dispositions des installations de chantiers,
- les schémas de signalisation de chantier et de déviation à mettre en place,
- le journal de chantier,
- les plans d'exécution.

Le Maître d'œuvre les retournera à l'entrepreneur dans un délai de cinq (5) jours. Les modifications qui devraient y être apportées seront validées aux premières réunions de chantier.

1.8.1 Programme d'exécution des travaux et délai

Le programme des travaux devra préciser l'organisation du chantier, les cadences de livraison, la constitution et le nombre d'ateliers avec la liste du matériel ainsi que le nombre et la composition des équipes prévues pour assurer en toutes circonstances une exécution correcte. Il sera joint le planning d'exécution.

1.8.2 Provenance des matériaux à incorporer aux ouvrages -

Les lieux de provenance et les qualités des divers matériaux nécessaires à l'exécution des travaux seront précisés par l'Entrepreneur dans un mémoire.

Tous les matériaux ne provenant pas d'usines, carrières ou autres lieux agréés seront refusés et évacués du chantier aux frais de l'Entrepreneur.

Le fait d'agréer des matériaux n'engage en rien le Maître d'œuvre quant à la qualité de ces matériaux, l'Entrepreneur restant seul responsable des fournitures de son marché et de la bonne tenue des ouvrages réalisés à partir des dites fournitures.

1.8.3 Installation et replis de chantier:

Les documents préciseront l'emplacement des installations, des aires de stockages, des locaux ...etc.

L'Entrepreneur installera son chantier de façon à n'entraver que très peu la circulation qui sera maintenue tout au long du chantier.

Il devra donc passer avec les propriétaires riverains des autorisations pour l'occupation des sols et la création d'accès aux lieux des réparations d'ouvrages, si cela s'avère nécessaire.

L'Entrepreneur procédera au débroussaillage des accès et des abords. Les broussailles et taillis seront rassemblés évacués.

Il fera le nécessaire pour les alimentations en eau et en énergie et de tous les accessoires afférents du chantier en fonction de ses besoins. En fin de chantier l'emplacement des travaux sera soigneusement remis en état et les matériaux en excédent évacués.

1.8.4 Signalisation de chantier :

Le document précisera la (les) signalisation(s) à mettre en place en fonction des différentes phases du chantier. Ce document précisera nommément la personne chargée de la maintenance de la signalisation en dehors des jours de chantier.

L'Entrepreneur aura à sa charge la fourniture et la mise en place de la signalisation et de la protection du chantier (panneaux, clôtures, pré signalisation, etc.) et devra se plier aux injonctions du maître d'œuvre s'il lui semble nécessaire de renforcer la signalisation.

Cette signalisation devra être conforme aux schémas de signalisation temporaire et de déviation.

1.8.5 Journal de chantier

Le cadre du journal de chantier sera précisé au démarrage, il devra permettre, chaque jour, de suivre un compte-rendu détaillé établi par un représentant de l'Entreprise.

Le journal devra indiquer au moins :

- les horaires de travail, l'effectif et la qualification du personnel, le matériel sur le chantier, la cause et la durée des arrêts de chantier, l'évaluation des quantités de travaux effectués.
- toutes les observations relatives à l'avancement du chantier.
- les accidents de chantier.

En cours de chantier, le maître d'œuvre pourra consulter le journal à tout moment.

1.8.6 Etudes d'exécution généralités

Dans le cas de commande pour la réalisation d'ouvrages neufs tel que des murs, des ouvrages en BA etc. , l'Entrepreneur devra fournir l'ensemble des pièces relatives à la définition et l'exécution des ouvrages tel que Plans de coffrage et de ferrailage, note de calcul..etc.

(art. 29.1 du CCAG, art. 32 du fasc. 65A du CCTG, art. III.1.2. du fasc. 66 du CCTG)

Les études d'exécution comprennent :

une note définissant les bases des études d'exécution,
les documents d'exécution des ouvrages définitifs.

D'une manière générale, toutes les notes de calculs électroniques sont accompagnées d'une note de synthèse manuelle qui récapitule :

les hypothèses et données introduites dans le programme,
les principes généraux du fonctionnement du programme,
les principaux résultats obtenus et leur interprétation.

1.8.6.1 Bases des études d'exécution

(art. 32.2 du fasc. 65A, art. III.1.2.3. du fasc.66 du CCTG)

La note définissant les bases des études d'exécution rappelle l'ensemble des prescriptions de calcul fournies dans le présent marché et les complète au besoin suivant les propositions techniques de l'entrepreneur.

La note précise notamment les enrobages prévus pour toutes les parties d'ouvrage.

Ces propositions ne doivent pas remettre en cause les clauses du marché et sont conformes aux directives de conception et de calcul en vigueur.

1.8.6.2 Textes réglementaires et règlements de calcul

De manière générale, les justifications relatives aux études d'exécution sont issues des textes énumérés suivants :

- Fascicule 61 titre II du CPC : "Programme de charges et épreuves des ponts-routes" ;
- Circulaire n° R/EG3 du 20 Juillet 1983 : "Transports exceptionnels, définition des convois types et règles pour la vérification des ouvrages d'art" publiée par la Direction des Routes ;
- Fascicule n° 62 titre 1er - Section I du CCTG : "Règles techniques de conception et de calcul des ouvrages et constructions en béton armé suivant la méthode des états limites" (BAEL 91 révisé 99) ;
- Fascicule n° 65A du CCTG et son additif : "Exécution des ouvrages de génie civil en béton armé ou en béton précontraint par post-tension" (pour quelques données de calculs) ;
- Fascicule n° 62 titre V du CCTG : "Règles techniques de conception et de calcul des fondations des ouvrages de génie civil" ;
- Fascicule n° 68 du CCTG : "Exécution des travaux de fondation des ouvrages de génie civil" ;

1.8.6.3 Actions et sollicitations

1.8.6.3.1 Charges permanentes

L'entrepreneur distingue le poids propre des structures et le poids des équipements.

1.8.6.3.2 Poids propre des structures

L'entrepreneur évalue à partir des valeurs probables, les actions d'origine pondérale au cours des différentes phases de construction.

1.8.6.3.3 Charges sur les remblais

Dans le cas général, les charges sur remblais telles qu'elles sont définies dans l'article 8 du fascicule 61 titre II du CPC sont applicables.

En complément de l'article 8 du fascicule 61 titre II du CPC, l'entrepreneur considère sur les remblais retenus par les murs, une charge de compactage uniforme, pondérée vis-à-vis des ELS, de 1 tonne(s) par mètre carré, répartie sur toute la surface des terres retenues.

1.9 Données hydrauliques et protection des eaux

Lors de travaux sur rivière ou ruisseau, avec de très fortes variations de débit lors d'orage, l'entrepreneur prendra l'attache chaque jour du service météorologique pour les prévisions du temps.

Afin d'éviter les fuites de produits hydrocarbonés des engins de travaux, il sera exigé de l'entreprise:

- que les engins de chantier soient vérifiés avant toute intervention dans le lit et soient maintenus en état conformément à la réglementation,
- que la méthode d'exécution soit étudiée de façon à ce que les engins pénètrent le moins possible dans l'eau,

1.10 Implantation des ouvrages

1.10.1 - Plan général d'implantation

Les ouvrages seront implantés suivant les indications du maître d'œuvre.

1.10.2 - Piquetage général

Le piquetage général est effectué par l'Entrepreneur et vérifié contradictoirement avec le Maître d'œuvre avant le début des travaux.

1.11 Réseaux concessionnaires

L'entrepreneur prendra toutes les dispositions réglementaires en ce qui concerne les réseaux.

Aucune réclamation ne pourra être fondée sur l'existence ou l'implantation des réseaux.

Les frais de déplacement, ou de coupure des réseaux sont pris en charge par le Maître d'Ouvrage ou le concessionnaire. L'entrepreneur sera responsable des incidents sur les réseaux repérés, qui seraient provoqués par les travaux ou par ses engins. Il devra, le cas échéant, assurer la protection des réseaux durant les travaux.

Les lieux de provenance et les qualités des divers matériaux nécessaires à l'exécution des travaux seront proposés par l'Entrepreneur et soumis au visa du Maître d'œuvre pendant la période de préparation.

Tous les matériaux ne provenant pas d'usines, carrières ou autres lieux agréés seront refusés et évacués du chantier aux frais de l'Entrepreneur.

1.12 Conditions de circulation sur le site :

Utilisation des voies publiques par l'entrepreneur :

L'entrepreneur pourra utiliser les voies actuelles sous réserve de l'approbation du Maître d'œuvre. L'utilisation des voies publiques par l'entrepreneur sera soumise aux dispositions suivantes :

*** Dégâts de voies publiques par l'entrepreneur :**

Par dérogation à l'article 34 du CCAG, les contributions aux réparations dues à des dégradations causées à l'occasion des travaux par des transports routiers ou des circulations d'engins exceptionnels seront entièrement à la charge de l'entrepreneur. A la demande de l'entrepreneur, un état des lieux pourra être effectué avant les travaux en présence de l'entrepreneur, du Maître d'œuvre et des gestionnaires des voiries empruntées. Un état des lieux de ces mêmes voies sera effectué en fin de travaux.

*** Maintien en état des voies publiques :**

L'entretien et le maintien en état permanent de viabilité des itinéraires agréés seront à la charge de l'entrepreneur.

Sur les voies publiques utilisées pour les transports et/ou traversées par son matériel, l'entrepreneur prendra toutes précautions pour éviter les chutes de matériaux.

Il effectuera en permanence les nettoyages et ébouages nécessaires, les dépenses correspondantes étant entièrement à sa charge.

*** Restriction à l'usage des voies publiques :**

L'entrepreneur devra se soumettre aux restrictions résultant de la détermination d'itinéraires imposés, du Code de la Route et des arrêtés ou décisions prises par les autorités compétentes. En particulier, l'interdiction de circuler les fins de semaine et jours fériés et hors chantier pourra être imposée à l'entrepreneur sans que celui-ci puisse demander un supplément de rémunération.

Les emplacements à l'intérieur des emprises pourront être utilisés sous réserve de l'organisation du chantier. Ils seront définis par le Maître d'œuvre pendant la période de préparation du chantier.

Tout emplacement occupé par l'entreprise devra obligatoirement être remis en l'état à la fin du chantier et sera soumis à l'acceptation du Maître d'œuvre.

Pendant la durée des travaux, la circulation devra être maintenue et l'entrepreneur sera entièrement responsable de la sécurité des usagers de la voie au droit du chantier.

L'Entrepreneur installera son chantier de façon à n'entraver que très peu la circulation qui sera maintenue tout au long du chantier.

L'Entrepreneur aura à sa charge la fourniture et la mise en place de la signalisation et de la protection du chantier (panneaux, clôtures, pré signalisation, etc.) et devra se plier aux injonctions du maître d'œuvre s'il lui semble nécessaire de renforcer la signalisation.

L'entrepreneur respectera notamment la signalisation pour les sorties et entrées d'engins au chantier.

1.13 Echafaudages -

L'Entrepreneur assurera les frais d'études, de contrôle et l'établissement des plans. La confection et la mise en place des appuis, des ancrages, des points de suspension, des consoles font partie intégrante de l'échafaudage.

En application des principes généraux de prévention, la prévention des chutes de hauteur se fera le plus en amont possible et en privilégiant toujours la protection collective.

L'exécution des travaux en hauteur doit s'effectuer en priorité à partir d'un plan de travail conçu, construit et équipé de manière à garantir la santé et la sécurité des travailleurs, et dans des conditions de travail ergonomiques (article R. 233-13-20 du Code du travail).

Conditions d'utilisation des échafaudages

Le montage, le démontage ou la modification sensible d'un échafaudage devront être effectués sous la direction d'une personne compétente par des travailleurs ayant reçu une formation à la sécurité adéquate et spécifique, détaillée aux articles R. 233-13-31, R. 233-35 et R. 233-36 du Code du travail et renouvelée pour tenir compte de l'évolution des équipements (article R. 233-3). En ce qui concerne les échafaudages de pied, le chef d'établissement dispose des référentiels de compétence de la récente recommandation R 408 de la CNAMTS ("Prévention des risques liés au montage, à l'utilisation et au démontage des échafaudages de pied"). Il doit délivrer une attestation de compétence au personnel reconnu compétent après cette formation ou l'obtention d'un CAP ou d'un certificat de qualification professionnelle (CQP).

Le personnel chargé du montage, du démontage ou de la transformation d'un échafaudage doit disposer de la notice ou du plan de montage et de démontage du fabricant et s'appuyer sur la note de calcul prévue par la notice, lorsque le montage envisagé correspond à celui prévu par le fabricant. Dans le cas contraire, ou lorsque n'existe pas de note calcul, une personne compétente devra réaliser un calcul de résistance et de stabilité. Lorsque la configuration envisagée n'est pas prévue par la notice, une personne compétente devra établir un plan de montage, d'utilisation et de démontage de l'échafaudage.

Tous ces documents sont conservés sur le lieu de travail.

Pendant ces opérations, une protection contre les risques de chute de hauteur et de chute d'objet doit être assurée avant l'accès à un niveau d'un échafaudage.

Les éléments à assembler sont constitués de matériaux d'une solidité et d'une résistance appropriée à leur emploi et vérifiés avant chaque montage (article R. 233-13-33). Les vérifications avant mise ou remise en service d'un échafaudage, ainsi que les vérifications journalières et trimestrielles, devront

être conformes aux dispositions de l'arrêté du 21 décembre 2004, commentées par la circulaire du 27 juin 2005.

L'installation des échafaudages devra respecter les articles R. 233-13-34 à R. 233-36,, règles visant leur stabilité, la visibilité de la charge admissible, les garde-corps, les planchers, les moyens d'accès, les zones d'accès limités

Des règles particulières s'appliquent aux échafaudages fixes et roulants (article R. 233-13-34).

Le décret du 8 janvier 1965 modifié, partiellement abrogé, contient encore des dispositions visant les travaux en hauteur. Cependant, il est nécessaire de se reporter aux dispositions correspondantes du décret n° 2004-924 du 1er septembre 2004 lorsque les articles restés en vigueur renvoient à des articles abrogés ou sont en contradiction avec les nouvelles dispositions.

■ Coordination de chantier

Lorsque plusieurs entreprises interviennent sur un chantier de bâtiment ou de génie civil pour effectuer des opérations de la 3e catégorie, un plan général simplifié de coordination est nécessaire pour les travaux comportant des risques particuliers (articles R. 238-25-1 et R. 238-25-2 du Code du travail). Le travail exposant à des risques de chute de hauteur de plus de trois mètres figure dans la liste de ces travaux fixée par l'arrêté du 25 février 2003.

■ Travaux effectués par une entreprise extérieure

Au cours de travaux du bâtiment et des travaux publics exécutés par une entreprise extérieure exposant à un risque de chute de hauteur de plus de trois mètres, un plan de prévention est obligatoirement établi par écrit (article R. 237-8 du Code du travail et arrêté du 19 mars 1993, article 1er-12).

1.14 Responsabilité de l'entrepreneur -

Le visa par l'administration de tous les documents fournis par l'entrepreneur laissera subsister l'entière responsabilité de celui-ci tant en ce qui concerne l'exécution des travaux que les accidents ou dommages pouvant survenir au cours des dits travaux.

L'Entrepreneur sera entièrement responsable de l'exécution et de la bonne tenue des différents ouvrages à réaliser.

2. TERRASSEMENTS - FOUILLES - REMBLAIS

2.1 Terrassements et fouilles

Les terrassements seront conformes à la norme NFP 11-300.

L'Entrepreneur réalisera les terrassements soit à la main, soit à la pelle mécanique en fonction des possibilités d'accès ou de la nature des ouvrages à décaisser.

Les déblais seront soit évacués aux emplacements prescrits par le Maître d'œuvre, soit stockés, soit régalandés suivant les possibilités d'accord entre les propriétaires riverains et l'entreprise.

En cas de chargement de déblais sur camions, la chaussée devra être ensuite soigneusement balayée.

L'emploi d'explosifs pour la réalisation de fouilles est formellement interdit. En terrain rocheux, l'extraction se fera à l'aide d'un pic pneumatique.

En cas de nécessité d'épuisement des fouilles, l'Entrepreneur devra soumettre à l'agrément du Maître d'œuvre, les marques, type, caractéristiques, âge et nombre des matériels qu'il se propose d'utiliser et les dispositions qu'il compte prendre pour assurer la vidange complète des fouilles, l'étanchement de leurs parois et le complet épuisement des eaux, ainsi que leur évacuation jusqu'aux exutoires où elles pourront être reçues.

2.2 Mode de rémunération de l'extraction des déblais

ref art.17.10 du fascicule 2 du CCTG

Les matériaux à déblayer sont classés en deux catégories suivant leur nature.

Les deux catégories sont définies en fonction d'engins de référence. En cas de contestation qui remettrait en cause la classification d'un terrain en 1ère catégorie, l'entrepreneur devra disposer sur le chantier d'un engin qui correspond à la puissance de référence, pour faire la preuve du bien fondé de la contestation.

- Déblais de 1ère catégorie :

Sont considérés comme matériaux à déblayer de 1ère catégorie ceux que l'entrepreneur ne justifie pas comme étant de 2ème catégorie.

- Déblais de 2ème catégorie (rocher) :

Sont considérés comme matériaux à déblayer de 2ème catégorie, les matériaux qui selon le type de matériel utilisé dans l'atelier d'extraction, ne peuvent pas être extraits à l'aide :

- d'une pelle de deux cent vingt kilowatts DIN (220 kW = 300 CV DIN) au moins, équipée d'un godet de deux mètres cubes (2m³) en rétro et trois mètres cubes (3 m³) en butte, avec un débit d'extraction d'au moins cent vingt mètres cubes par heures (120 m³/h),

- ou bien à l'aide d'une défonceuse à une dent montée sur un tracteur de deux cent soixante kilowatts DIN (260 kW = 355 CV DIN) au moins, avec un débit de défouage d'au moins cent vingt mètres cubes par heure (120 m³/h) et qui nécessite donc l'emploi d'explosifs ou d'engins de forte puissance.

Au cas où l'entrepreneur utiliserait un engin d'extraction d'une puissance supérieure aux puissances de référence données ci dessus, et demanderait à être rémunéré sur la base d'un matériau de 2ème catégorie, il lui appartient de démontrer préalablement à l'extraction, qu'il ne peut extraire les matériaux concernés avec un engin dont la puissance correspond à la puissance de référence, par un essai en place exécuté à ses frais.

2.3 Décapage de la terre végétale

Le décapage sera réalisé par temps sec, après une période pluvieuse les manipulations ne sont permises qu'après ressuyage des terres pour éviter la formation de motte. La terre sera purgée des débris végétaux et des éléments pierreux avant d'être remis en oeuvre sur les talus.

2.4 Nature des matériaux de remblais

Les matériaux de remblai devront être conformes avec la GTR.

Les matériaux issus des déblais seront réemployés pour le remblaiement, après accord du maître d'oeuvre.

Ceux utilisés en partie supérieure des remblais seront sélectionnés pour obtenir une portance supérieure à 50 Mpa. Au cas où le chantier nécessiterait l'apport de matériaux de remblais, l'entreprise proposera ces matériaux à l'agrément du Maître d'oeuvre. Ceux-ci devront satisfaire les caractéristiques énoncées dans le GTR 92 : ce seront des sols de classe D 21 et D 31 et des matériaux rocheux non évolutifs R 21, R 41 et R 61.

2.5 Matériaux contigus des ponts en maçonnerie

Les matériaux de remplissage des ponts en maçonnerie auront les caractéristiques suivantes:

- drainant et insensible à l'eau
- ne présentant pas de phénomène de retrait, ni de gonflement
- facile à mettre en place avec une faible intensité de compactage
- non déformable ou peu déformable

Ils devront satisfaire aux règles du guide technique pour Terrassement Routier relatives aux matériaux classés B1, B3, D1, D2 et tous les matériaux R R2 R4 et R6.

2.6 Démolition de maçonnerie -

Le Maître d'œuvre définira sur place les maçonneries à démolir.
Aucune démolition ne devra être réalisée sans son accord.

L'emploi d'explosifs de toutes natures est interdit.

L'Entreprise exécutera les démolitions à la pioche, au marteau piqueur ou autre procédé qui ne devra en aucun cas ébranler les maçonneries existantes.

Les matériaux provenant des démolitions seront triés dans le cadre du chantier, puis :

- pour la part des matériaux triés réutilisables, ils seront soit stockés sur place pour une réutilisation dans le cadre du chantier à charge de l'entreprise, soit évacués vers un lieu de stockage défini par la maître d'œuvre pour le compte du maître d'ouvrage
- pour la part des matériaux qui ne peuvent pas être réemployé après tri, ils seront évacués vers une décharge de classe adaptée.

L'évacuation ou le stockage des matériaux issus de la démolition seront soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

3. MACONNERIE

3.1 Composition et destination des mortiers -

Les sables et granulats pour mortiers, devront satisfaire à la norme NF.P 18540.

Tous les liants devront satisfaire aux normes NF P.15300, NF-P.15301 et NF-P.15311 ainsi qu'aux circulaires ministérielles d'agrément d'emploi.

La chaux hydraulique naturelle, que l'on trouve sous l'appellation standard NHL (pour Natural Hydraulic Lime en anglais et autrefois désignée par chaux Hydraulique Naturelle XHN), est déterminée par la norme NFP 15311.

La nature des liants hydrauliques dont l'emploi est prescrit est définie ci-dessous

- ciment CPJ-CEM II /A 42,5 ou CPJ-CEM II/B 32,5, CPA CEM I 52,5 ,
- chaux type NHL suivant les besoins et après agrément par le maître d'œuvre.

L'Entrepreneur soumettra à l'agrément du Maître d'œuvre le choix du ciment ou des chaux et sera tenu d'en changer si pour une partie de l'ouvrage le Maître d'œuvre le juge nécessaire.

Utilisation des mortiers	Composition Ciment ou chaux / m3	sable sec
Hourdage des maçonneries en construction	400 kg à 500 kg de CPJ CEM II 32,5 R ou de chaux NHL ou de mortier bâtard variant de 2/3 à 1/2 de ciment suivant la nature des pierres.	1 m3 de sable granulométrie 0/5
Rejointoiement de maçonnerie, pierres calcaire	Mortier bâtard 500 kg à 600 kg 1/3 de chaux hydraulique NHL 2/3 de ciment CPJ CEM II 32,5 R	1 m3 de sable de rivière lavé
Hourdage des maçonneries des murs en pierres sèches par projection en voie sèche	400 kg à 500 kg de CPJ CEM II 32,5 R ou de chaux NHL ou ou de mortier bâtard variant de 2/3 à 1/2 de ciment suivant la nature des pierres.	1 m3 de sable granulométrie 0/5

3.2 Pierres pour construction des ouvrages en maçonnerie

Les pierres et leur teinte seront choisies en harmonie avec les ouvrages proches du chantier. Elles devront être bien gisantes et non gélives. Principalement il s'agira de calcaire, de basalte, de granites.

Ces pierres auront été préalablement triées, débarrassées de toute gangue ou terre, et lavées si ce sont des pierres de récupération. Les pierres présentant des fissures ou des fils seront éliminées.

Les moellons employés en parements vus seront choisis et dégrossis de manière à ne pas présenter de saillie ou de flache de plus de 1,5 cm par rapport au plan du parement de l'ouvrage et de façon à présenter un retour d'équerre de 3cm au moins. Ils auront au moins 10 cm dans leur plus petite dimension sur 20 cm de queue au minimum.

Les moellons pour chaîne d'angle seront dégrossis au têtou ou au rustique sur toutes leurs faces vues. La face des moellons formant carreau aura au moins 20 cm par rapport à l'angle, la face formant boutisse aura au moins 35 cm.

3.3 Bonnets préfabriqués en béton -

Les dimensions, teintes et aspect des bonnets préfabriqués en béton seront fonction des chantiers. L'aspect des bonnets sera soumis à l'agrément du maître d'œuvre, ceux-ci devront être homogènes avec les ouvrages du même secteur, les teintes ne correspondant pas seront refusées.

3.4 Construction de maçonnerie -

Toutes les constructions de maçonnerie seront réalisées conformément aux prescriptions du fascicule 64 du C.C.T.G. relatifs aux travaux de maçonnerie. Elles s'appliquent notamment pour la construction des parapets, des rehausses de parapet, des rampes en moellons, des parements en maçonnerie, des réparations d'ouvrages en maçonnerie (murs, ponts), des constructions de murs poids avec parement maçonnerie.

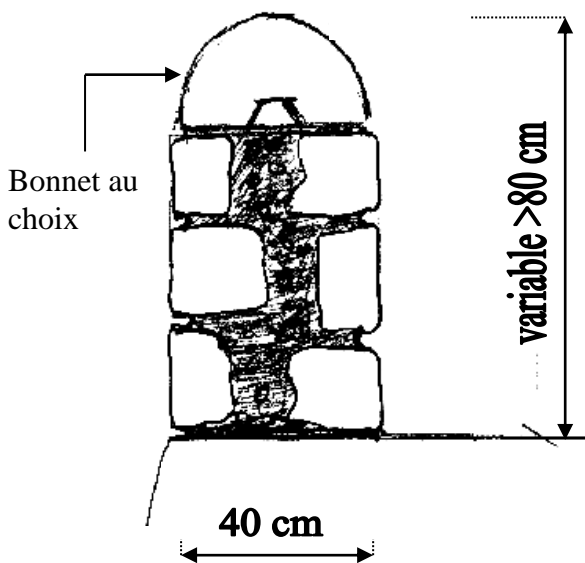
Les pierres seront montées sur sises, en boutisse.

Pour les parapets, 2 modes de construction sont possibles compte tenu de la morphologie des ouvrages :

Type 1 : parapet courant en maçonnerie mixte (pierres et mortier en liaison)

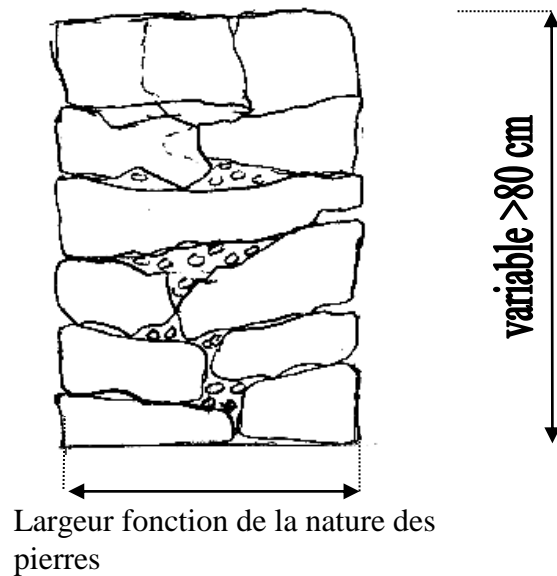
Type 2 : parapet en maçonnerie traditionnelle (en pierres sèches, le mortier étant utilisé uniquement en blocage).

Parapet type 1 : maçonnerie mixte



- pierres en parement
- mortier en liaison

Parapet type 2 : maçonnerie traditionnelle



- pierres en boutisses
- pose à plat, joints secs
- mortier de chaux en blocage

3.5 Aspect fini des maçonneries -

Sur les périmètres sensibles en terme esthétique, proche de monuments classés ou dans des ensembles homogènes d'ouvrage en maçonnerie, une attention particulière sera portée sur l'aspect fini des maçonneries.

Teinte : Dans le cas d'une teinte demandée, des essais de convenance avec plusieurs sables seront effectués et validés par le maître d'œuvre avant le démarrage des travaux.

Patine : Une patine sera appliquée dans le but d'homogénéiser les parties neuves avec les parties anciennes. Le complexe appliqué devra être inerte pour les matériaux et sera soumis après essai à l'agrément du maître d'œuvre.

3.6 Rejointoiment

3.6.1 Préparation des surfaces à rejointoyer -

Toute végétation ayant pris naissance et poussé dans les joints ou entre les blocs de pierre de l'ouvrage sera entièrement arrachée et déracinée. Les racines mêmes les plus profondes devront être extirpées.

Les joints défectueux seront dégarnis soit manuellement au burin et au marteau, soit au marteau piqueur sur une profondeur minimum de cinq centimètres. La terre se trouvant entre les pierres devra être enlevée et les intervalles entre blocs lavés par projection d'eau. Dans le cas où l'épaisseur des joints serait trop faible pour permettre la pénétration de l'aiguille pic, l'entrepreneur aura recours à la lance à eau sous pression.

La profondeur finale de refouillement sera déterminée en présence du maître d'œuvre, elle ne sera jamais supérieure à dix centimètres. Toutes les précautions devront être prises pour ne pas endommager la maçonnerie saine. Si nécessaire, l'Entrepreneur disposera d'un calage provisoire entre les pierres avec des coins en bois dur ou avec des cales métalliques de façon que la géométrie de l'ouvrage soit conservée, les moellons défectueux seront remplacés par des moellons de carrière non gélifs.

Dans tous les cas, le dégarnissage au marteau piqueur sera suivi d'un lavage général du parement à l'eau sous pression suivi d'un soufflage à l'air comprimé, et les matériaux de refouillement évacués à la décharge dont la recherche est à la charge de l'Entrepreneur.

3.6.2 Rejointoiment manuel -

Les travaux comprennent le garnissage manuel des joints précédemment préparés.

Le garnissage se fait à l'aide du mortier accepté par le maître d'œuvre et sur une profondeur maximale de dix centimètres. Les joints seront bourrés à la truelle; après regarnissage, ils seront ébavurés et finis au fer de manière à assurer l'étanchéité complète du massif de maçonnerie au niveau du parement. Le joint sera en retrait de un centimètre sur le parement de moellons et de 5 mm sur la maçonnerie de pierres de taille.

Les moellons seront débarrassés de toute trace de mortier au fur et à mesure de l'avancement du rejointoiment.

3.6.3 Rejointoiment mécanique -

Le rejointoiment se fera par la technique du mortier projeté et conduit en alternance avec l'opération de dégarnissage.

Plusieurs procédés sont utilisables suivant les prescriptions du maître d'œuvre :

- mortier projeté par voie humide essentiellement quand les joints sont étroits,
- mortier projeté par voie sèche, quand les disjointoiments sont importants, pour une meilleure pénétration et une meilleure adhérence du support,
- manuel.

Les travaux se dérouleront, dans le cas d'un mur, en allant du haut vers le bas afin d'éviter le plus possible de souiller les parties à traiter ensuite.

Dans le cas d'une voûte, les travaux commenceront par les piédroits, les reins puis la clé .

La projection sera réalisée en une seule passe jusqu'au refus. Les joints larges et profonds dans les zones des reins et de la clé pourront être traités en deux passes afin d'éviter la décompression et le décollement du mortier sous son propre poids.

Afin d'éviter la rétention d'eau, les joints ne devront pas faire saillie par rapport aux parements.

Après projection, le joint sera coupé à la truelle et sera suivi d'un brossage. Cette opération sera réalisée avant la prise du mortier, c'est à dire, deux heures environ, après le rejointoiement.

Après rejointoiement le parement sera soigneusement nettoyé.

3.7 Constitution du mortier de hourdis des murs en pierres sèches -

Cette opération consiste à reconstituer le monolithisme des anciens murs en pierres sèches dont la désorganisation générale remet en cause la stabilité. Elle doit être accompagnée de la mise en place de barbacanes et éventuellement de tirants passifs. Cette opération peut également s'appliquer pour des dis jointoiements très importants.

Les opérations seront menées comme pour un rejointoiement mécanique par voie sèche. La profondeur de pénétration du jet sera d'environ 70 cm. **Un essai de convection** sera réalisé sur 2 fois 5 m² pour déterminer les quantités de liant hydraulique. Le mortier sera dosé à 350 kg avec du sable de granulométrie 0/5.

La quantité de liant (chaux + ciment) est estimée a priori à 49 KG/M². (20% de vide X 0,70m X 350 kg).

Après rejointoiement le parement sera soigneusement nettoyé.

Les affouillements pouvant s'effectuer à secs seront traités de la même façon avec un dosage en ciment de **500 kg**.

3.8 Injection de maçonnerie -

Ces travaux s'appliquent **uniquement** pour la reconstitution du mortier de hourdisage des maçonneries de voûtes ou de murs afin d'en améliorer les propriétés lorsque celui-ci est désagrégé ou de caractéristiques insuffisantes.

Dans un premier temps, il est nécessaire d'estimer le volume à injecter et de prévoir son confinement. Dans un deuxième temps on réalise l'injection de la zone délimitée à l'aide de forages nourriciers doublés d'évents.

Ils doivent faire l'objet d'une étude préalable précise afin de déterminer :

- la composition du coulis,
- le nombre de forages nourriciers et d'évents et leurs dispositions,
- l'épaisseur à injecter,
- les quantités de coulis d'injection (absorption des maçonneries, ordre de progression des niveaux d'injection, débits d'injection, quantités de coulis par passe, pressions maximales d'injection)

Ils ne s'appliquent pas pour le rejointoiement des maçonneries ou la constitution du mortier de hourdis de murs en pierres sèches.

Les travaux seront effectués après reprise complète des maçonneries, rejointoiement compris.

Chaque forage sera muni d'une tête d'injection et sera soumis à un lavage à l'eau à faible pression. Pendant une injection, les vannes des têtes voisines seront ouvertes pour permettre l'évacuation des mortiers dénaturés. S'il s'avère nécessaire d'augmenter la vitesse de l'eau de lavage, les vannes pourront être alternativement fermées et ouvertes. L'opération de lavage sera arrêtée à chaque tête lorsqu'aucune matière ne sera rejetée par les vannes voisines.

L'injection de coulis de ciment sera exécutée avec une pompe à air comprimé; le coulis d'injection sera préparé dans un turbo-malaxeur qui par la conformation de ses turbines assurera l'homogénéité du mélange. La pression d'injection n'excédera jamais 1,5 bar.

Dans le cas de forages à niveaux différents, les injections seront faites de bas en haut. Il est recommandé de laisser volontairement quelques joints dégarnis de manière à suivre le cheminement de l'injection. L'Entrepreneur veillera à colmater toute ouverture pouvant permettre au coulis de

s'écouler hors des maçonneries. Toute déperdition excessive due à un défaut de colmatage sera évaluée et décomptée par le Maître d'œuvre.

L'Entrepreneur devra fournir au maître d'œuvre une note technique descriptive de la réalisation de l'injection. Dans cette note, devront notamment figurer l'ordre et la pression des injections, les précautions prises pour éviter l'inclusion d'air et les moyens de contrôle propres à écarter tout risque de surpression.

3.9 Barbacanes -

Les barbacanes seront établies sur des lignes horizontales dont le niveau sera fixé par le Maître d'œuvre. Elles seront espacées de un mètre cinquante et disposées en quinconce.

Elles seront constituées d'un forage incliné vers l'extérieur du parement. A l'intérieur de ce forage, sera scellé un tuyau en P.V.C. de 50 mm de diamètre; il sera crépiné, dans la section située dans le remblai.

Les barbacanes devront pénétrer dans le remblai ou le terrain naturel sur une longueur d'au moins cinquante centimètres. A l'extérieur du parement de la maçonnerie elles seront légèrement en retrait pour les ouvrages maçonnerie.

4. BETONS

4.1 Coffrages -

Ils devront satisfaire aux spécifications du chapitre V" parements et autres surfaces coffrées" du fascicule 65A du CCTG.

Ils se composent suivant les cas de:

- coffrages pour parements simples, essentiellement les parties non vues,
- coffrages pour parements fins, pour les parties vues,
- coffrages pour parements ouvragés, dans des cas particuliers.

4.2 Ouvrages provisoires autres que les coffrages -

Les ouvrages provisoires (les cintres) de l'ouvrage sont classés en deuxième catégorie. L'entrepreneur soumettra à l'acceptation du maître d'œuvre le chargé des ouvrages provisoires (COP).

Les dispositions à prévoir pour les cintres seront telles que les conditions suivantes soient remplies :

- les étalements devront dégager au maximum le lit du ruisseau, les appuis en rivière sont à proscrire,
- la forme initiale de cintre devra tenir compte des déformations qu'il subira au cours du bétonnage de la voûte,
- les appareils de décintrement devront permettre d'exécuter le décintrement avec toute la lenteur et la régularité désirable,

Mise en charge de l'étalement: Le COP doit inspecter personnellement l'étalement terminé et le faire modifier s'il y a lieu. Après avoir reconnu la conformité de l'étalement au projet, le COP doit donner au chantier l'autorisation écrite de mettre l'étalement en charge. Il est rappelé que l'acceptation par le maître d'œuvre de l'autorisation de bétonnage est conditionnée par les résultats de l'épreuve de convenue des bétons, et ne peut en aucun cas être interprétée comme un accord de mise en charge des cintres. La responsabilité de cette mise en charge de l'étalement incombe entièrement et pleinement à l'entreprise.

4.3 Aciers et Fers -

Si l'entrepreneur a recours à une usine d'armatures industrielles pour le béton, celle-ci doit bénéficier d'un certificat NF-AFCAB précisant les catégories d'armatures concernées (sur plan, sur catalogues, spéciales...) et les travaux effectués (dressage, coupe, façonnage, assemblage...). Un double de la partie technique de la commande de l'entrepreneur au producteur d'armatures industrielles est remis au maître d'œuvre le jour de la passation de la commande.

4.3.1 Ronds lisses :

Les armatures rondes et lisses seront de la nuance Fe E 235 (soudable). Elles devront satisfaire à la norme française NF A 35-015.

Les aciers seront utilisés comme armatures de fretage, barres de montage ou comme armatures en attente, de diamètre inférieur ou égale à 16 mm si elles sont exposées à un pliage suivi d'un dépliage.

4.3.2 Armatures à haute adhérence pour béton armé:

Les armatures à haute adhérence seront constituées d'acier Fe E 500-3 conformément aux spécifications de la norme NF A 35-016 (soudable) (NF A 35-017 non soudable est interdit).

4.3.3 Treillis soudés :

Les caractères mécaniques géométriques et technologiques des treillis devront être conformes à la norme française NF A35 022.

4.4 Béton -

4.4.1 Sables et granulats bétons -

Par dérogation à l'article 72.2 du fascicule 65A du CCTG, les granulats sont des granulats naturels courants, conformes aux normes NF EN 12620 et XP P 18545. Ils sont admis à la marque NF ou font l'objet d'une procédure de contrôle reconnue équivalente.

Classe de résistance < C35/45 code B
Classe de résistance >= C35/45 code A

4.4.2 Liants hydrauliques -

Tous les liants devront satisfaire aux normes FD P 15-010, NF EN 197-1.

L'entrepreneur doit effectuer des prélèvements conservatoires de ciment :
de 25 kg pour chaque lot de ciment utilisé pour les épreuves d'étude et de convenance des bétons,
de 5 kg pour chaque partie d'ouvrage.

Les 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 75.2B du fascicule 65A du CCTG, le fournisseur présente, à l'appui de ses résultats d'auto-contrôle, un engagement sur le respect de la valeur minimale retenue C min.

Contrôle extérieur :

Sur chaque prélèvement désigné par le maître d'œuvre sont réalisés les essais suivants :
identification rapide,
temps de prise,
expansion à chaud,
flexion - compression à 7 et 28 jours,
chaleur d'hydratation (uniquement pour les ciments à faible chaleur d'hydratation initiale (CP)).

Dispositions particulières liées à la limitation de la chaleur d'hydratation, LCH ;
Il faut utiliser des ciments à faible exothermie et à prise lente. Les ciments HPR sont proscrits.

4.4.3 Eaux de gâchage

Conforme aux normes NF EN 1008 et XP P 18-303

4.4.4 Composition et destination des bétons

Les bétons seront conformes à la norme NF EN 206-1.

L'entrepreneur PRESCRIPTEUR est responsable de la spécification des bétons (Bétons à Propriétés Spécifiées - BPS).

L'entrepreneur doit faire valider par le maître d'œuvre la spécification complète du béton avant sa transmission au producteur (centrale BPE). Celle-ci comprend la spécification contractuelle et les exigences particulières du prescripteur liées par exemple à la consistance, au temps de transport, à la résistance au jeune âge.

Les tableaux NA F1 et NAF2 de la norme NF EN 206-1 précisent les caractéristiques des bétons en fonction de leur classe d'exposition. Ils sont complétés par le tableau suivant :

Spécifications	Type de béton	Classes d'exposition					
		XC1.XC2 XC3	XC4, XS1 XS2. XD1 XD2, XF1 XF2, XA1	XF3	XS3, XA2	XD3,	XF4
Eeff/ maxi	Liant équiv. BA	0,55	0,50	0,50	0,45		0,45

Classe minimale de résistance	BA	C25/30	C30/37	C30/37	C35/45	C35/45
Dosage minimal en liant équivalent (kg/m ³)	BA	280	330	385	350	385
Caractère du ciment	BP	CP	CP	CP	CP	CP

Nota : la classe à retenir pour la sélection de la colonne ad hoc est la classe la plus sévère des trois ou quatre classes d'exposition associées à chaque partie d'ouvrage.

Pour les bétons résistants au gel, les recommandations du LCPC de décembre 2003 pour la durabilité des bétons durcis soumis au gel doivent être appliquées. Le fascicule de documentation FD P 18326 donne le niveau de gel par canton. Il convient de prendre en considération le niveau de gel local relevé sur le site de l'ouvrage à construire.

La norme NF EN 206-1 cite plusieurs essais pour déterminer la consistance du béton. Les essais pratiqués sur les ouvrages relevant du fascicule 65A sont :

- l'affaissement au cône d'Abrams pour les consistances ; S1.S2, S3etS4,
- l'étalement à la table à chocs au-delà de la consistance S4.

Exemple d'application

Exemple d'un pont dalle en béton armé fondé sur pieux forés dans un contexte d'utilisation de sels de déverglaçage :

Partie d'ouvrage	Classes d'exposition et de chlorures	Classe de résistance	Dmax en mm	Teneur minimale en liant équivalent	Nature du ciment	Caractéristiques complémentaires du ciment	Eff/Leq	Caractéristiques complémentaires
Pieux forés	XC2 XA1 Cl 0,4	C30/37	20	385kg		PM car sulfates dans le sol	0,50	RAG
appuis	XF4 XD3 XC4 Cl 0,2	C35/45	20	385kg	CEMI ou CEMII/A (S ou D)	PM ou ES	0,45	RAG EQP LCH G+S
Dalle BA	XC4 Cl 0,4	C35/45	20	385kg			0,50	RAG EQP
Superstructure	XF4 XD3 XC4 Cl 0,2	C35/45	20	385kg	CEMI ou CEMII/A (S ou D)	PM ou ES	0,45	G+S

4.4.5 Fabrication des bétons

Le béton est soit fabriqué par l'entrepreneur dans une centrale de chantier, soit dans une centrale de béton prêt à l'emploi (BPE), soit préfabriqué en usine. Il doit respecter la norme NF EN 206-1.

Dans tous les cas, l'unité de fabrication est soumise à l'acceptation du maître d'œuvre qui s'effectue sur la base du respect des caractéristiques détaillées du document ad hoc annexé au fascicule 65A. En particulier, les tolérances de fabrication du tableau ci-après sont à respecter :

Constituant	Charge à 90% (voir norme NF EN 206-1)	Gâchée (pour 100% des gâchées)
Ciment	+/- 2%	+/- 4%

Eau pesée	+/- 2%	+/- 4%
Addition + ciment	+/- 2%	+/- 4%
Adjuvant		+/- 5%
Ensemble des granulats	+/- 2%	+/- 4%
Gravillon (sauf intermédiaire)	+/- 2%	+/- 4%
Sable (sauf correcteur)	+/- 2%	+/- 4%
Gravillon intermédiaire	+/- 10%	+/- 20%
Sable correcteur	+/- 10%	+/- 20%

Le temps minimal de malaxage du béton est fixé 55 secondes.

Les bétonnières portées sont des cuves agitatrices i 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 « Eau eff/ Liant eq » doivent être respectées pour chaque gâchée. Une copie lisible des bons de pesée doit être jointe au bon de livraison et fournie au maître d'œuvre.

Si le béton provient d'une centrale de BPE, il doit bénéficier du droit d'usage de la **marque NF-BPE**. Ainsi, soit la centrale bénéficie du droit d'usage de la marque NF-BPE (procédure conventionnelle), soit le béton est certifié pour le chantier (procédure particulière).

4.4.6 Autres bétons sans caractères normatifs

Les bétons de propreté, de percolation des enrochements, de parafouilles, de bouchons ou de remplissage sans caractéristiques de résistance devront respecter les dosages minimums requis dans le bordereau des prix ciment CEM I ou CEM II.

4.4.7 - Béton étude, convenance, épreuves

4.4.7.1 - Étude -

Une étude sera demandée dans le cas où le fournisseur de béton ne disposera pas de références probantes sur le béton qu'il envisage.

Les essais relatifs aux épreuves (études, convenances, contrôles) doivent être réalisés sur chacun des bétons de classe de résistance supérieure à C25/30 prévus au marché. La notion de famille définie dans la norme NF EN 206-1 n'est pas retenue pour ce qui concerne les études, convenances et contrôles.

Les spécifications relatives à la consistance et à la teneur en air sont définies en terme de valeurs réelles.

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 12390-1.

4.4.7.2 - Épreuves de convenance -

Les épreuves de convenance sont réalisées dans le cadre du contrôle intérieur et sont à la charge du prescripteur (entrepreneur).

Pour les bétons disposant de références probantes, les épreuves de convenance impliquent la fourniture d'une gâchée. Pour chaque béton désigné au marché ne disposant pas de références probantes, par dérogation à l'article 76, les épreuves de convenance impliquent la fourniture par l'entrepreneur de trois gâchées répondant à la formule nominale pour effectuer un contrôle de conformité aux spécifications. Pour effectuer le contrôle du maintien en rhéologie, ces trois gâchées peuvent être mélangées dans le camion malaxeur.

Les prélèvements et l'exécution des essais se font dans les conditions de l'article 76.2.1 (contrôle) du fascicule 65A et, par dérogation à l'article 76.1, leur interprétation se fait selon l'article 75.2 cas B.

Dans le cas de bétons en classe d'exposition XF3 ou XF4, les dispositions des *Recommandations pour la durabilité des bétons durcis soumis au gel* éditées par le LCPC en décembre 2003 sont à respecter.

A l'issue de l'épreuve, le volume de béton pourra être utilisé dans les bouchons de rattrapage, béton de propreté etc...

4.4.7.3 - Épreuves de contrôle -

L'épreuve de contrôle est effectuée dans le cadre du contrôle intérieur.

Ce contrôle ne relève pas des spécifications de la norme NF EN 206-1 qui s'applique aux contrôles de production et de conformité de l'installation de fabrication.

Le niveau d'accréditation du laboratoire de contrôle sera soumis à acceptation du maître d'œuvre. Dans le cas où le laboratoire ne serait pas accrédité, un audit du laboratoire sur la base d'un référentiel d'accréditation équivalent devra être réalisé au frais de l'entrepreneur pour justifier de ces compétences.

Les rapports d'essais relatifs aux résultats du contrôle de conformité doivent être transmis au maître d'œuvre au fur et à mesure de l'obtention des résultats.

Le nombre de prélèvements par lot sera au minimum égal à :

- trois pour un lot de béton d'un volume inférieur à 100 m³,
- trois, plus un par tranche de 100 m³ supplémentaires ou fraction restante.

Il est recommandé d'organiser les différents lots de façon que les volumes correspondants soient au moins de 20 m³.

Les charges correspondantes sont choisies au hasard, par exemple en les désignant par leurs numéros d'ordre avant le début de la fabrication. Toutefois, un prélèvement supplémentaire peut être effectué sur toute autre gâchée ou charge à la demande du maître d'œuvre.

A partir d'un prélèvement sont réalisés :

- une mesure de consistence,
- trois éprouvettes pour la détermination de la résistance à la compression à vingt-huit jours, le résultat applicable au prélèvement étant la moyenne arithmétique des mesures effectuées sur ces trois éprouvettes,
- une mesure de la teneur en air pour les bétons formulés avec entraîneur d'air.

4.4.7.4 Critère de conformité de la résistance à la compression à vingt-huit jours

Les résultats de résistance doivent être interprétés selon les tableaux de l'article 76.2.2 du fascicule 65A et 14.2 de l'additif avec $n \geq 3$ en occultant les colonnes $f_{c28} < 30\text{MPa}$ et selon les seuls deux cas suivants :

premier cas : le béton est soit un béton entrant dans la fabrication d'éléments préfabriqués bénéficiant d'une certification reconnue, soit un béton provenant d'une usine de béton prêt à l'emploi bénéficiant du droit d'usage de la marque NF-BPE.

deuxième cas : il s'agit du cas général des bétons fabriqués sur chantier, lorsque les clauses d'assurance de la qualité stipulées par le marché sont respectées et que les résultats de l'épreuve de convenue ont été probants.

Dans le cas de bétons soumis aux classes **d'exposition** XF3 ou XF4, les dispositions additionnelles des Recommandations pour la durabilité des bétons durcis soumis au gel sont à respecter.

4.4.7.5 Autres propriétés spécifiées

Sur chaque lot de béton sont vérifiées les propriétés spécifiées par le prescripteur et relatives :

- au béton frais, telles que le dosage en ciment, le rapport eau/ciment et la teneur en air,
- au béton durci, telles que la résistance à la traction par fendage et la masse volumique.

La conformité est évaluée par rapport à l'une des caractéristiques suivantes :

- valeurs limites spécifiées,
- limites de classes spécifiées,
- valeurs cibles.

Pour la vérification de ces critères de conformité, on adopte les dispositions prévues dans la norme NF EN 206-1 en tenant compte des tolérances et des écarts maximaux admissibles repris dans le tableau ci-dessous. La vérification est faite pour chaque prélèvement.

	Évaluation	de	Écart maximum associé	Nombre	de	résultats
--	------------	----	-----------------------	--------	----	-----------

	conformité valeur limite spécifiée		admissibles entre la valeur spécifiée et la valeur limite
Dosage en ciment	minimale	-10kg	Cf. tableau 19a de la norme NF EN 206-1
E/C	maximale	+ 0.02	
Teneur en air	inférieure	- 0.5%	
	Supérieure (= inférieure +4%)	1%	

Consistance	Évaluation conformité	de	Écart maximum associé
	Valeur cible		Tolérances indiquées dans le tableau 11 de la norme NF EN 206-1 respectées pour chaque résultat individuel

5. Granulats

5.1 - GRANULATS EMPLOYES POUR LA CONSTRUCTION ET L'ENTRETIEN DES CHAUSSEES et remblaiement des tranchées

Les prescriptions du fascicule 23 du C.C.T.G. sont applicables.

5.1.1 - Graves non traitées GNT 0/31.5 et GNT 0/63 pour couche d'assise

Les caractéristiques minimales des graves doivent être conformes aux spécifications des normes NF EN 13285 et XP P 18-545 rendues contractuelles.

Elles seront de type GNT 2 type A pour les graves 0/31.5 et type GNT 1 ; type A pour les graves 0/63 et doivent répondre aux exigences du code « a » de la norme XP P 18-545.

Les modalités de mise en œuvre des graves, le compactage et l'exécution du corps de chaussée seront conformes à la norme 98 115.

L'entrepreneur pourra aussi proposer des matériaux recyclés. Ils devront être de catégorie GR3 ou GR4 suivant le guide d'utilisation en travaux publics des graves de recyclage de mars 2004.

5.1.2 - Gravillons pour imprégnation et pour enduits superficiels

Ils seront conformes à la norme NFP 98 160 et de type ESU.

Le dosage sera défini conformément au guide technique des ESU de mai 1995.

Les granulats devront être conformes aux exigences de la norme NF EN 13043 : Granulats pour mélanges hydrocarbonés et pour enduits superficiels utilisés dans la construction des chaussées : code B III et Ang 1 en cas d'utilisation de gravillons et de sables d'extraction alluvionnaire.

Les gravillons pour enduits superficiels sont d'une classe granulaire d/D: 2/4 mm, 4/6 mm ou 6/10 mm.

5.1.3 - Matériaux drainants 20/40 ou 30/80

Les matériaux drainants sont fournis par l'entrepreneur et doivent présenter une granulométrie 20/40 ou 30/80 (épis drainants, tranchées drainantes et drains.). Ils seront conformes à l'article 7 de la norme 18-545 (catégorie C IV).

5.1.4 - Remblaiement et compactage des graves non traitées pour couche de fondation ou de base

L'atelier de compactage sera défini par l'entreprise, l'objectif de densification étant q_2 , 97% de l'optimum proctor modifié.

La couche de fondation ou de base sera profilée comme indiqué sur les plans.

Tolérances: - en nivellement ± 1 cm.

- en largeur ± 3 cm.

Surfaçage à la règle de 3 m: - 2 cm en profil en travers

- 1,5 cm en profil en long

(Guide d'application des normes pour le réseau routier national de décembre 1998) et norme NF P 98-115.

5.2 - LIANTS HYDROCARBONES EMPLOYES POUR LA CONSTRUCTION ET L'ENTRETIEN DES CHAUSSEES

Les prescriptions du fascicule 24 du C.C.T.G. sont applicables.

- Bitume

Le bitume sera un bitume pur répondant aux spécifications des normes FD T 65-000 et NF EN 12-591.

- Classe demandée à titre indicatif 35/50 pour les BBSG et GB

L'entrepreneur pourra proposer des classes de bitumes différentes et notamment des bitumes modifiés, (le niveau de sollicitation, sera considéré comme fort pour le BBM, le climat étant de type méridional).

5.2.1 - Emulsion de bitume pour imprégnation

Pour les couches d'imprégnation le liant utilisé est une émulsion cationique de bitume pur à rupture lente conforme à la norme NF EN 13808 répandue mécaniquement à la rampe à raison de 2.5 kg/m² minimum de bitume dosé à 60%.

Si les conditions météorologiques ou techniques le nécessitent, le maître d'ouvrage pourra exiger l'emploi d'une émulsion aux élastomères.

5.2.2 - Emulsion de bitume pour enduits superficiels :

Pour les enduits le liant utilisé est une émulsion cationique de bitume à rupture rapide à 65%.