

# **DIVISION DOMANIALE DU TORRENT DU RABIOUX**

---

## **TRAVAUX DE PROTECTION CONTRE LES CRUES TORRENTIELLES Confortement des barrages B2, B3 et B4**

---

### **CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES C.C.T.P.**

**Office National des Forêts  
Service Départemental de Restauration des Terrains en Montagne  
des Hautes-Alpes**



# SOMMAIRE

<b>1. DESCRIPTION DES OUVRAGES.....</b>	<b>5</b>
1.1. CONSISTANCE DES TRAVAUX.....	5
1.2. OBJET DU CCTP .....	5
1.3. REALISATION DES TRAVAUX .....	5
1.3.1. Visite préalable.....	5
1.3.2. Travaux préparatoires .....	6
1.3.3. Travaux de terrassement.....	6
1.3.4. Elaboration des différents documents.....	6
1.4. RAPPORT D'ETUDE GEOTECHNIQUE .....	6
1.5. SUSCEPTIBLES D'INTERVENIR EN COURS DE CHANTIER.....	6
1.6. ELABORATION D'UN PLAN D'ASSURANCE QUALITÉ .....	7
1.6.1. Composition.....	7
1.6.2. Phases d'établissement du P.A.Q. ....	7
1.7. ORGANISATION DES CONTRÔLES ET ASSURANCES DE LA QUALITÉ.....	7
1.7.1. Contrôle interne.....	7
1.7.2. Contrôles externes à l'entreprise.....	8
1.8. JOURNAL DE CHANTIER .....	9
1.9. DOSSIER DE RÉCOLEMENT.....	9
1.10. PRÉPARATION DES TRAVAUX – GÉNÉRALITÉS .....	9
1.10.1. Installation de chantier .....	9
1.10.2. Recherche des réseaux .....	10
1.10.3. Implantation et piquetage.....	10
1.10.4. Hygiène et sécurité.....	10
1.11. DUREE D'UTILISATION DU PROJET – CLASSE STRUCTURALE.....	10
1.12. LIMITES DES PRESTATIONS .....	10
<b>2. CLAUSES DE PROTECTION ENVIRONNEMENTALE.....</b>	<b>11</b>
2.1. RESPECT DES PROCEDURES ADMINISTRATIVES.....	11
2.2. STOCKAGE ET UTILISATION DE SUBSTANCES POTENTIELLEMENT POLLUANTES .....	11
2.2.1. Carburants-lubrifiants .....	11
2.2.2. Laitance de ciment .....	11
2.2.3. Autres substances.....	11
2.3. PROTECTION DES COURS D'EAU LORS DES TRAVAUX.....	11
2.3.1. Principe général.....	11
2.3.2. Dérivation des eaux.....	12
2.3.3. Stockage et entretien .....	12
2.3.4. Circulation des engins.....	12
2.4. GESTION DES DECHETS .....	12
2.5. PROTECTION DES ESPACES NATURELS CONTRE L'INCENDIE .....	13
2.6. CIRCULATION ET STATIONNEMENT DES VEHICULES DANS LES ESPACES NATURELS .....	13
2.7. MESURES CONTRE LE BRUIT .....	13
2.8. INTEGRATION PAYSAGERE DES OUVRAGES.....	14
2.9. GESTION DES POLLUTIONS ACCIDENTELLES .....	14
<b>3. PROVENANCE - SPECIFICATION DES MATERIAUX - PRODUITS ET COMPOSANTS .....</b>	<b>15</b>
3.1. DISPOSITIONS COMMUNES.....	15
3.1.1. GENERALITES.....	15
3.1.2. CONTROLE DES MATERIAUX ET FOURNITURES.....	15
3.2. SPÉCIFICATIONS RELATIVES AUX TRAVAUX DE TERRASSEMENT .....	15
3.2.1. ENROCHEMENTS .....	15
3.3. SPÉCIFICATIONS RELATIVES AU BÉTON – BÉTON ARMÉ - MAÇONNERIE.....	17
3.3.1. BETONS ET MORTIERS HYDRAULIQUES.....	17
3.3.2. BARBACANES.....	22

<b>4.</b>	<b>MODALITES PARTICULIERES D'EXECUTION DES OUVRAGES.....</b>	<b>24</b>
4.1.	DISPOSITIONS COMMUNES.....	24
4.1.1.	PRINCIPES GENERAUX.....	24
4.1.2.	TRAVAUX PREPARATOIRES.....	25
4.1.3.	INFORMATION PRELIMINAIRE SUR LA NATURE DU SOL .....	27
4.2.	SPÉCIFICATIONS RELATIVES AUX TRAVAUX DE TERRASSEMENT – ASSAINISSEMENT - VOIRIE .....	28
4.2.1.	TERRASSEMENTS.....	28
4.3.	SPÉCIFICATIONS RELATIVES AU BÉTON – BÉTON ARMÉ - MAÇONNERIE .....	30
4.3.1.	MISE EN OEUVRE DES BETONS.....	30
4.3.2.	BARBACANES.....	32
4.3.3.	ENROCHEMENTS BETONNES.....	32

---

## 1. DESCRIPTION DES OUVRAGES

### 1.1. CONSISTANCE DES TRAVAUX

Les travaux objet du présent marché sont à réaliser sur la commune de Châteauroux les Alpes, dans la division domaniale du torrent du Rabioux.

Ils sont destinés à améliorer le fonctionnement du dispositif de correction torrentielle au niveau des barrages **B2, B3 et B4**.

Ces travaux font suite aux nombreuses crues qui se sont produites fin 2023 et en 2024 qui ont profondément remanié les plages d'atterrissement des barrages et aggravé les pathologies sur ces barrages.

Une étude de bassin de risque domaniale a été réalisée en 2017 puis mise à jour en 2022. Les travaux prévus dans le présent marché avaient déjà été programmés dans cette étude.

Les travaux à réaliser dans le présent marché consistent principalement à :

- Réaliser 2 systèmes d'entonnement et de protection des ailes des barrages B2 et B3 en enrochements bétonnés ;
- Remodeler (en déblai/remblai sans évacuation) les plages d'atterrissement des barrages B2 et B3 afin de leur redonner un rôle de régulation du transport solide ;
- Réparer la cuvette du barrage B4 par un béton anti-abrasion.

Le chantier se situe vers 1000 m d'altitude.

L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur le fait que le torrent se trouve en hautes eaux au printemps, que des crues subites et violentes peuvent se produire par temps D'ORAGE et que l'altitude interdit le bétonnage sans précaution antigel adapté en hiver.

**Les travaux devront être achevés pour le 15 novembre 2025.**

### 1.2. OBJET DU CCTP

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (C.C.T.P.) définit les spécifications relatives à la provenance et la qualité des matériaux ainsi qu'au mode d'exécution des travaux.

Le principe de réalisation des travaux est défini dans le Cahier des Plans par une vue en plan, un profil en long et plusieurs profils en travers ainsi qu'une coupe type.

### 1.3. REALISATION DES TRAVAUX

#### 1.3.1. Visite préalable

Le règlement de la consultation prévoit une visite obligatoire du site. L'Entrepreneur est donc tenu d'avoir examiné les lieux et de s'être assuré par lui-même des conditions existantes dans lesquelles il devra travailler. A ce sujet, aucune tolérance ne sera admise ultérieurement pour toute erreur ou négligence de la part de l'Entrepreneur.

Celui-ci, après examen des lieux, devra s'assurer lui-même de la nature et de l'emplacement des travaux, du caractère de l'exécution des travaux, des conditions générales locales, de tout autre élément pouvant d'une manière quelconque affecter les travaux objet de ce marché.

Il appartient à l'Entrepreneur, afin de faire face à l'ensemble de ses obligations contractuelles et notamment en vue de mieux juger dans le détail des modalités optimales d'engagement et de poursuite des opérations, de procéder à tous compléments d'interprétation de l'ensemble des données qu'il a prises en considération, de rechercher à sa charge toutes informations complémentaires nécessaires à l'exécution des travaux.

La vérification de l'existence d'obstacles souterrains (réseaux divers,...) est due par l'Entrepreneur.

### **1.3.2. Travaux préparatoires**

Ceux-ci comprennent :

- l'installation et repli de chantier y compris les locaux du personnel conformément aux réglementations en vigueur ainsi que toutes les dispositions à prendre en matière d'hygiène et sécurité,
- la mise en place des protections provisoires ainsi que tous les travaux de mise en sécurité du chantier et des propriétés situées à l'aval de la zone de chantier,
- le piquetage et les implantations du terrassement,
- la réalisation des accès, les dérivations et pompages de l'eau.,
- la réalisation, si besoin, d'un système de franchissement provisoire,
- l'entretien et élimination éventuelle de la végétation sur l'emprise du projet (dont voies d'accès),
- la mise en place d'un panneau d'identification des travaux,

### **1.3.3. Travaux de terrassement**

Ceux-ci comprennent :

- tous les travaux de terrassement nécessaires (en déblai –remblai),
- le chargement, le transport et la mise en remblai des matériaux sur site,
- l'évacuation des déblais excédentaires (en décharge agréée),
- la réalisation d'encrochements bétonnés (dont barbacanes et matériaux drainants à l'arrière, pris dans les déblais),

### **1.3.4. Elaboration des différents documents**

- Elaboration des D.I.C.T.,
- Elaboration du P.A.Q.,
- Elaboration du P.P.S.P.S,
- Elaboration des plans, documents d'exécution et notes de calcul,
- Elaboration du dossier de récolement des travaux.

## **1.4. RAPPORT D'ETUDE GEOTECHNIQUE**

Aucune étude géotechnique n'a été réalisée pour les besoins de ces travaux.

## **1.5. SUSCEPTIBLES D'INTERVENIR EN COURS DE CHANTIER**

Le Maître d'œuvre se réserve le droit de modifier, de supprimer ou d'ajouter certains ouvrages après la signature du Marché. Cette décision peut porter notamment sur les points suivants :

- Emprises des terrassements,
- Géométrie des terrassements,
- Drainage, assainissement,
- Phasage des travaux.

Les prix utilisés pour les travaux modificatifs seront identiques à ceux retenus dans le BPU/CBPU.

## **1.6. ELABORATION D'UN PLAN D'ASSURANCE QUALITÉ**

### **1.6.1. Composition**

L'Entreprise établira un plan d'assurance qualité intégrant l'ensemble des procédures mises en œuvre dans le cadre de la réalisation des travaux. Il s'agira d'un P.A.Q. de degré 1 au sens du fascicule 65 A du C.C.T.G.

Le P.A.Q. comprendra :

- Une note générale succincte précisant au moins :
  - L'affectation des tâches,
  - les moyens en personnel et en matériel,
  - l'origine des principales fournitures,
  - la liste des documents de suivi d'exécution,
  - les conditions de réalisation du contrôle extérieur.
- Des fiches de contrôle limitées aux tâches comportant des points critiques et des points d'arrêt.

Le PAQ peut renvoyer aux autres documents demandés dans le marché, notamment :

- Projet des installations de chantier,
- Programme d'exécution,
- Fiches de suivi.

### **1.6.2. Phases d'établissement du P.A.Q.**

Les phases d'établissement du Plan d'Assurance Qualité (PAQ) sont les suivantes :

- Remise des offres :

La remise de l'offre devra contenir les principales dispositions de la note d'organisation générale qui feront partie du marché.

- Mise au point du marché – Période de préparation des travaux :
- Pendant la mise au point du marché, le cadre du PAQ sera ajusté entre le Maître d'œuvre et l'Entreprise. Exécution des travaux :

Pendant l'exécution des travaux, avant toute campagne et suivant les délais prescrits par le marché, sont établis les documents de suivi. Ils sont tenus à la disposition du Maître d'œuvre et soumis à son visa.

- Achèvement des travaux :

A l'achèvement des travaux, l'ensemble des documents " Qualité " est regroupé et remis au Maître d'œuvre pour intégration au " Dossier d'Ouvrage ".

Le PAQ est donc élaboré progressivement, en fonction des précisions et des modifications intervenues pendant le déroulement du chantier. Il est obligatoirement mis à jour.

## **1.7. ORGANISATION DES CONTRÔLES ET ASSURANCES DE LA QUALITÉ**

### **1.7.1. Contrôle interne**

Ce contrôle interne sera exercé par l'Entrepreneur, ou tout organisme ou laboratoire agréé, sous la responsabilité de l'Entrepreneur, avec la mise en place d'un Responsable Assurance Qualité (R.A.Q), de manière à obtenir la qualité requise et d'en attester l'obtention.

La mise en œuvre de ce contrôle est explicitée dans le plan d'assurance de la qualité (PAQ) établi par l'Entrepreneur et soumis au visa du Maître d'œuvre.

Le P.A.Q. tracera notamment l'ensemble des procédures et étapes mises en œuvre dans le cadre des essais et contrôles réalisés sur le béton.

### 1.7.2. Contrôles externes à l'entreprise

#### 1.7.2.1. Objectifs

Les contrôles extérieurs sont de l'initiative et de la compétence du Maître d'œuvre. Ils sont destinés à vérifier la conformité des travaux aux exigences du marché.

Ces contrôles pourront être exercés à la diligence du Maître d'œuvre, aux frais de l'entreprise, par un laboratoire agréé par le Maître d'œuvre. Pour le paiement, il sera fait application des prix unitaires de l'article 3.2 du BPU "Contrôle de béton".

Ils peuvent concerner notamment :

- Les pièces constituant le Plan d'Assurance Qualité,
- les matériaux et matériels mis en œuvre (qualité du béton, ...),
- les implantations et le nivellement des ouvrages,
- le respect des règles de l'art, et des modes d'exécution prévus au marché,

Ces contrôles ne dispensent pas l'Entrepreneur de son contrôle interne. L'Entrepreneur sera informé des résultats du contrôle extérieur.

Également à la charge de l'Entrepreneur :

- La mise à disposition des moyens nécessaires à l'accès aux zones de travaux et à la mise en œuvre des contrôles,
- Les sujétions et pertes de temps liées à l'exécution du contrôle extérieur,
- La fourniture des échantillons nécessaires aux vérifications selon les modalités précisées dans le CCTP, et leurs transports jusqu'au laboratoire du Maître d'œuvre, les prélèvements étant toutefois effectués par le laboratoire ou l'organisme chargé du contrôle extérieur,
- Toutes les vérifications supplémentaires que pourraient rendre nécessaires de mauvais résultats du contrôle.

L'Entrepreneur devra accepter la présence des représentants du Maître d'œuvre dans l'exercice de leur mission du contrôle extérieur. Ses prix sont réputés en tenir compte. En cas de désaccord entre les résultats de contrôles internes et externes, les conclusions des contrôles externes prévaudront.

#### 1.7.2.2. Points d'arrêt

Au cours de l'exécution des ouvrages, le Maître d'œuvre procédera à des contrôles préalablement définis, appelés « points d'arrêt ».

L'entreprise dispose d'un délai minimal de préavis pour informer le Maître d'œuvre de l'échéance des points d'arrêt ; elle devra s'assurer de la réception effective de cette information par le Maître d'œuvre.

Au-delà de ce délai, l'entreprise peut poursuivre l'exécution en l'absence de réponse du Maître d'œuvre.

Les points d'arrêt concerneront les tâches suivantes :

POINTS D'ARRET	DELAIS DE PREAVIS
✓ Contrôle implantation spécifique et piquetage,	2 jours
✓ Conformité des fonds de fouilles et de l'assise pour les enrochements bétonnés,	2 jours
✓ Contrôle de l'imbrication des blocs et de la technique de réalisation des enrochements bétonnés (planche d'essai)	2 jours
✓ Contrôle de la qualité du béton et de sa mise en œuvre	2 jours
✓ Contrôle de l'état du parement des enrochements avant finition des joints	2 jours



### **1.8. JOURNAL DE CHANTIER**

Par dérogation à l'article 28.5 du CCAG, il n'est pas demandé à l'Entreprise de réaliser un journal de chantier.

### **1.9. DOSSIER DE RÉCOLEMENT**

L'Entrepreneur est tenu de remettre au Maître d'œuvre dans les conditions précisées à l'article 40 du CCAG, un dossier de récolement des travaux réalisés et un dossier comportant le PAQ.

Ces documents comporteront tous les éléments planimétriques et altimétriques nécessaires pour assurer une description complète des travaux réalisés.

Ils comprendront notamment tous les détails sous forme d'un tableau récapitulatif avec les contrôles internes et externes réalisés par l'Entreprise, complétés par tous les documents nécessaires pour localiser l'emplacement de ces essais.

Ils comprendront en outre les plans au 1/500ème du levé des travaux.

Ils seront fournis en deux exemplaires format papier, et sur support informatique

Les systèmes de références seront ceux du plan topographique d'origine.

Les plans de synthèse comprendront :

- les points de la polygonale de base,
- les plans d'exécution de chaque phase.

### **1.10. PRÉPARATION DES TRAVAUX – GÉNÉRALITÉS**

#### **1.10.1. Installation de chantier**

Le projet des installations de chantier doit être soumis à l'agrément du Maître d'œuvre.

L'Entrepreneur a la charge de l'établissement et de l'entretien du chantier et de sa desserte, des dépenses de branchement et de consommation d'énergie électrique, des frais d'éclairage, de clôtures et de gardiennage de chantier.

Le projet des installations de chantier comprendra les plans et dossiers nécessaires ainsi qu'un mémoire précisant la consistance et l'implantation de l'ensemble de ses installations y compris, les éléments provisoires éventuels.

Il sera précisé :

- l'emplacement des bureaux de chantier, les réservoirs et les postes à eau ainsi que le schéma des branchements provisoires,
- les baraquements ou les lieux de stockage du matériel, et des matériaux,
- les installations obligatoires destinées au personnel,
- l'emplacement des parkings provisoires,
- l'approvisionnement et la manutention des matériaux,
- l'alimentation en matières consommables (eau, électricité, hydrocarbure, ...),
- le nettoyage des camions avant circulation sur les voies publiques et avant arrivée sur le chantier,
- le détournement ou la dépose puis repose en fin de chantier, des réseaux et conduites, enterrées dans le domaine public, et dans l'emprise des travaux.

L'Entrepreneur prendra toutes les dispositions nécessaires pour maintenir le chantier dans un état de propreté satisfaisant.

A la fin de son intervention sur le site, une constatation sera faite et l'Entreprise sera tenue, à ses frais, de remettre en état les parties d'ouvrage ou les équipements détériorés du fait de ses travaux.

### **1.10.2. Recherche des réseaux**

L'entreprise réalisera la recherche des réseaux dans l'emprise du chantier. Elle aura au préalable adressé sa demande de D.I.C.T aux concessionnaires concernés.

Dans sa recherche, ses prestations incluront la réalisation éventuelle de sondages à la pelle mécanique ou le dégagement manuel des réseaux et la remise en état des lieux selon les directives du Maître d'œuvre.

### **1.10.3. Implantation et piquetage**

**L'Entrepreneur est tenu de constituer une brigade topographique afin d'exécuter les opérations nécessaires au bon déroulement du chantier.** Les moyens en personnel qualifié ainsi que les moyens matériels (matériel d'implantation et de lever, de nivellement, piquetage...) nécessaires au bon déroulement du chantier doivent être mis en place par l'Entrepreneur.

L'Entrepreneur procédera à l'implantation et à la matérialisation sur le terrain des points principaux et des points d'axe à raison minimum de quatre points pour chaque profil en travers de projet, et de tous autres points nécessaires à la bonne exécution des travaux.

Ces points seront matérialisés par des piquets en bois. Cette implantation sera validée par le Maître d'œuvre.

Chaque profil en travers sera repéré par une planchette portant un numéro lisible à vingt mètres.

L'Entrepreneur procédera :

- en cours de travaux à la mise en place des chaises gabarits, piquets...
- en fin de travaux de terrassements (ligne arase), à la réimplantation des axes ou lignes de référence matérialisées par un piquet bois à chaque profil en travers.

### **1.10.4. Hygiène et sécurité**

La note d'hygiène et de sécurité élaborée par l'entreprise fixe les règles d'hygiène et de sécurité.

### **1.11. DUREE D'UTILISATION DU PROJET – CLASSE STRUCTURALE**

En référence à la norme EN 1990 – Eurocode 0-, la durée d'utilisation des ouvrages, objet du présent marché, est de 50 ans.

En application de la norme NF EN 1992-1-1 – Eurocode 2 -, la classe structurale recommandée pour une durée d'utilisation du projet de 50 ans est S4. **La classe structurale retenue pour l'ouvrage est S4.**

### **1.12. LIMITES DES PRESTATIONS**

Les limites géométriques des prestations définitives sont établies sur la base de plans.

Le descriptif du projet présenté ne pouvant prétendre être exhaustif, le marché comporte l'ensemble des prestations nécessaires à une parfaite exécution des travaux décrits dans le respect des contraintes techniques et environnementales.

Ces prestations intègrent la mise en œuvre de tous les moyens nécessaires au bon avancement des travaux, sans possibilité, après la signature du marché, de remise en cause des techniques, délais et objectifs.

---

## **2. CLAUSES DE PROTECTION ENVIRONNEMENTALE**

### **2.1. RESPECT DES PROCEDURES ADMINISTRATIVES**

Pour mémoire, il est rappelé à l'entreprise que le Maître d'œuvre a adapté la conception du projet pour en minimiser les impacts négatifs sur le milieu. Il s'est également assuré que toutes les procédures administratives et les exigences réglementaires ont été respectées, pour ce qui relevait de sa compétence.

Lorsque des procédures d'autorisation particulière étaient nécessaires, les éventuelles prescriptions des administrations concernées sont jointes en annexe et devront être respectées, sans exception, par l'entreprise.

Le présent document vise en outre à aider l'entreprise à adopter des modes de réalisation respectueux de l'environnement.

### **2.2. STOCKAGE ET UTILISATION DE SUBSTANCES POTENTIELLEMENT POLLUANTES**

#### **2.2.1. Carburants-lubrifiants**

Ils seront stockés en conteneurs étanches posés sur un sol plan, propre et stable. Les conteneurs seront isolés du sol par une bâche plastique ou un matériau absorbant (sable ou sciure) pour permettre la récupération des éventuels rejets accidentels. A l'issue des travaux le site du chantier sera débarrassé de toutes traces ou sous-produits. L'usage de l'essence pour le nettoyage des engins (tronçonneuse ou débroussailleuse par exemple) est formellement interdit ; l'Entrepreneur veillera à utiliser des produits non toxiques autorisés pour cet emploi.

Les opérations de nettoyage, de réparation, de ravitaillement des engins et du matériel ne pourront se faire que sur les aires de stationnement prévues ; ces aires devront se situer en retrait du lit et des berges afin d'éviter d'éventuels déversements de polluants.

#### **2.2.2. Laitance de ciment**

La fabrication de produits à base de liants hydrauliques (coulis, mortier, béton...) sera exécutée selon un mode opératoire préalablement approuvé par le Maître d'œuvre. On veillera notamment à éviter la dispersion hors zone contrôlée, de toute laitance ainsi que des éventuels adjuvants liquides (plastifiants, hydrofuge, colorant...).

Le chantier sera isolé pour travailler au sec par un batardeau en matériaux. L'entrepreneur devra proposer son projet de déviation des eaux.

Des bassins de filtration et de décantation pourront être creusés à l'aval du chantier, protégés par la déviation, en cas d'écoulement permanent et lors de la réalisation des enrochements bétonnés.

Les opérations de bétonnage ne seront programmées qu'en l'absence de prévisions de fortes précipitations.

#### **2.2.3. Autres substances**

L'éventuel emploi d'autres substances potentiellement polluantes sera soumis à concertation et agrément du Maître d'œuvre— l'entreprise apportera la preuve du caractère légal de l'emploi -et le Maître d'œuvre prescrira éventuellement des consignes de précaution.

### **2.3. PROTECTION DES COURS D'EAU LORS DES TRAVAUX**

#### **2.3.1. Principe général**

Le principe général sera d'éviter tout préjudice, en ce qui concerne l'écoulement des eaux, aux propriétés voisines ou situées en aval (cf. article L215.9 du Code de l'Environnement).

En l'absence de prescriptions spécifiques aux travaux, l'entreprise respectera les prescriptions générales de protection du milieu aquatique édictées par le service chargé de la police de l'eau et de la pêche.

### **2.3.2. Dérivation des eaux**

Le système de dérivation des eaux devra faire l'objet d'une proposition au maître d'œuvre et devra être agréée par lui.

Cette dérivation sera réalisée depuis l'amont.

En cas de présence d'eaux dans le torrent lors de la réalisation des enrochements bétonnés, un pompage des eaux sera prévu.

Le dispositif de dérivation des eaux sera maintenu en état par l'entreprise pendant toute la durée nécessaire et contrôlé avant les opérations les plus délicates (coulage du béton).

### **2.3.3. Stockage et entretien**

Pendant la durée des travaux, l'entreprise veillera à ne pas entraver l'écoulement des eaux et devra garantir une capacité d'intervention rapide afin d'assurer le repliement des installations de chantier en cas de crue ou de phénomène pluvieux de forte amplitude.

Les opérations de nettoyage, de réparation, de ravitaillement des engins et du matériel ne pourront se faire que sur les aires de stationnement prévues ; ces aires devront se situer en retrait du lit et des berges afin d'éviter d'éventuels déversements de polluants.

Afin de limiter les risques de transport de matériaux et matériels, de dégâts à ceux-ci ou de préjudice à l'environnement, par les crues, les engins, matériels et matériaux de chantier seront évacués du torrent ou de ses abords tous les soirs. L'entreprise sera vigilante sur les conditions météorologiques qu'elle prendra chaque jour auprès des services de Météo-France ; elle prendra toutes dispositions pour évacuer rapidement le chantier si la menace de précipitations pluvieuses est effective.

Le béton sera mis en œuvre hors d'eau. Toutes les précautions seront prises pour éviter le départ de laitances de béton vers l'aval. A cet effet, un bassin de décantation sera mis en place en aval du chantier. Celui-ci permettra de limiter la turbidité et d'éviter le transfert d'une éventuelle pollution accidentelle des eaux à l'aval.

**Des fossés de dégravage devront être réalisés au démarrage du chantier puis entretenus.**

### **2.3.4. Circulation des engins**

Le passage des engins dans le lit du cours d'eau sera limité au strict nécessaire durant la phase d'activité du chantier. Aucun engin ou matériel ne sera laissé dans le lit en dehors de ces périodes d'activité.

## **2.4. GESTION DES DECHETS**

Pendant la durée du chantier : les déchets (emballages, bois, ferrailles, rémanents végétaux, déblais, produits de démolition) seront rassemblés dans un endroit identifié. L'Entrepreneur prendra les dispositions nécessaires pour éviter un dispersement (par le vent ou les eaux de pluie par exemple).

A l'issue du chantier, et éventuellement avant si leur volume s'avère trop important : les déchets produits par l'entreprise seront évacués sous sa responsabilité vers un dépôt ou une filière de recyclage agréés.

Les matériaux inertes en excès (fouilles, produits de démolition...) seront déposés sur un site défini au préalable par le maître d'œuvre, à proximité immédiate du site des travaux. Ils seront agencés de manière à occuper le plus petit volume possible. Le béton issu de la démolition des ouvrages sera disposé en premier et recouvert par le remblai de matériaux naturels.

## **2.5. PROTECTION DES ESPACES NATURELS CONTRE L'INCENDIE**

Il sera fait une stricte application de la réglementation en vigueur (code forestier complété par l'arrêté préfectoral n°2004-43-4 du 12 février 2004 en cours de validité). D'une façon générale, l'emploi du feu est interdit sur le chantier sauf dérogation expresse délivrée par le Maître d'œuvre dans la limite des permissions édictées par la réglementation nationale ou locale en vigueur. Dans ce cas et sauf indications contraires, l'Entrepreneur observera les consignes suivantes :

- pas d'allumage si la vitesse du vent est supérieure à 40 km/h établis,
- foyer de  $\varnothing < 1,5$  mètre et 1 mètre de haut,
- foyer distant d'au moins 10 mètres de la végétation avoisinante et hors d'aplomb de houppier,
- le site aura été préalablement débroussaillé sur vingt mètres de rayon,
- le feu sera sous surveillance constante d'un personnel compétent armé d'une réserve d'eau d'au moins 200 litres ou d'une manche à eau en état de fonctionner,
- en cas de propagation, le surveillant avertira immédiatement les secours (tél. 112) ainsi que le Maître d'œuvre et se mettra en situation de sécurité. L'appel téléphonique devra indiquer de manière aussi précise que possible le lieu, la nature et l'importance du sinistre,
- à la fin du brûlage, le foyer sera noyé. Le recouvrement par de la terre est interdit,
- toute incinération est interdite en période rouge et par vent fort (vitesse moyenne supérieure à 40 km/h) quelle que soit la période (se renseigner auparavant auprès du Service local compétent),
- en période orange sans vent fort, toute incinération est soumise à déclaration en mairie au moins 5 jours à l'avance.

## **2.6. CIRCULATION ET STATIONNEMENT DES VEHICULES DANS LES ESPACES NATURELS**

Afin d'éviter l'ouverture de pistes inutiles et préjudiciables à l'environnement, les accès au chantier seront limités au strict besoin pour les travaux. Leur tracé sera préalablement validé par le Maître d'œuvre ainsi que les aires de stockage et de stationnement.

La circulation sera réservée aux employés de l'entreprise qui respecteront les mesures de précaution minimales : trajets limités au nécessaire, vitesse modérée, stationnement suspendu pendant les périodes d'inactivités. Dans le cas de risque de levée importante de poussières au passage des engins, l'entreprise procédera régulièrement à l'arrosage des pistes utilisées.

A l'issue des travaux, l'Entrepreneur procédera à la remise en état du site.

Des aires de stationnement des engins et du matériel seront aménagées à proximité des zones de chantier, mais devront être situées en retrait du lit et des berges du torrent afin d'éviter d'éventuels déversements de polluants.

Les opérations de nettoyage de réparation de ravitaillement des engins et du matériel ainsi que le stockage des matériaux se feront exclusivement à l'intérieur de ces aires ou hors du site du chantier.

Des systèmes simples de récupération des eaux de lavage et de ruissellement susceptibles de contenir divers polluants devront être mis en place au droit des aires de stationnement des engins (petit bassin de stockage en terre, ...).

Aucune manipulation de produits polluants (hydrocarbures, huiles, ...) ne s'effectuera dans le cours d'eau ou à proximité du lit.

Toutes les opérations à risques de pollution seront systématiquement sur les aires prévues à cet effet.

## **2.7. MESURES CONTRE LE BRUIT**

L'Entrepreneur veillera à limiter l'usage des engins bruyants au strict nécessaire et arrêtera ceux qui ne servent pas (compresseur par exemple). Les nuisances sonores (engins, véhicules, explosifs...) seront prohibées de 19 heures à 8 heures ainsi que le week-end et les jours fériés.

## **2.8. INTEGRATION PAYSAGERE DES OUVRAGES**

Aucune atteinte ne sera portée à la végétation située hors de l'emprise des ouvrages, des accès ou des aires de travail ou de stockage prévus. Seul l'abattage des arbres désignés par le Maître d'œuvre est autorisé. Aucune atteinte ne sera portée aux autres arbres. Il sera retenu une indemnité de 500 € par arbre détruit ou gravement endommagé.

## **2.9. GESTION DES POLLUTIONS ACCIDENTELLES**

En cas de pollution accidentelle (d'un cours d'eau par exemple), l'Entrepreneur avisera sans délai les secours (tél. 112) ainsi que le Maître d'œuvre. Il prendra toute disposition utile à faire cesser la cause du problème en attendant l'arrivée des secours et les consignes conservatoires du Maître d'œuvre. L'appel téléphonique devra indiquer de manière aussi précise que possible le lieu, la nature et l'importance du sinistre.

Principe d'intervention suite à une pollution accidentelle :

En cas de déversement accidentel important d'hydrocarbures sur berge ou dans le lit en phase de travaux, les mesures suivantes devront être prises, dans l'ordre :

- éviter la contamination des eaux superficielles : blocage par barrage ("diguettes" de terre dans un premier temps) ;
- récupérer avant infiltration tout ce qui n'est pas encore déversé (redresser la citerne), tout ce qui peut être pompé à nouveau en surface (sur le haut de berge, dans les fossés) et limiter la surface d'infiltration du produit : mise en œuvre de pompes à vides et de tapis absorbants par exemple ;
- excaver les terres polluées au droit de la surface d'infiltration par mise en œuvre de matériel de terrassement (pelle mécanique par exemple), ventilation des fouilles et réalisation au sol d'aires étanchées sur lesquelles les terres souillées seront provisoirement déposées, puis acheminées vers un centre de traitement spécialisé.
- Selon l'importance de la pollution, un dispositif d'intervention pourra être mis en œuvre sous l'autorité du préfet (sécurité civile)

---

### **3. PROVENANCE - SPECIFICATION DES MATERIAUX - PRODUITS ET COMPOSANTS**

#### **3.1. DISPOSITIONS COMMUNES**

##### **3.1.1. GENERALITES**

La fourniture des matériaux, produits et composants, fait partie de l'entreprise. Dans ses conventions avec un fournisseur ou un producteur, l'Entrepreneur lui impose toutes les obligations afférentes à cette fourniture résultant du marché : l'Entrepreneur reste entièrement responsable, à l'égard du maître de l'ouvrage, du respect de ces obligations.

##### **3.1.2. CONTROLE DES MATERIAUX ET FOURNITURES**

L'Entrepreneur est tenu de se soumettre à tous les essais de contrôle de pratique courante qui lui seront demandés par le Maître d'œuvre ou son représentant pour vérifier la conformité des matériaux et fournitures avec les prescriptions résultant de l'étude agréée.

Tous les matériaux seront approvisionnés par l'Entrepreneur (sauf dérogation exceptionnelle) à proximité du lieu d'emploi et seront de toute façon examinés et reçus par le représentant du Maître d'œuvre, avant leur mise en œuvre.

Ceux qui seront rebutés resteront en vue sur le chantier, jusqu'à l'entier achèvement des travaux sauf décision du Maître d'œuvre autorisant leur enlèvement.

Les matériaux ou fournitures refusés après contrôle seront enlevés du chantier et mis en dépôt à la charge et aux seuls frais de l'Entrepreneur.

#### **3.2. SPÉCIFICATIONS RELATIVES AUX TRAVAUX DE TERRASSEMENT**

##### **3.2.1. ENROCHEMENTS**

###### **3.2.1.1. Site d'approvisionnement :**

Les blocs proviendront d'une carrière agréée.

###### **3.2.1.2. Propriétés géométriques :**

###### *Granulométrie :*

Les familles granulométriques seront définies par 2 valeurs limites et une masse moyenne.

- Au plus 10 % (en tonnage de matériau) pourront excéder chacune des valeurs limites.
- Au moins 40 % (en tonnage de matériau) dépasseront ou égaleront la masse moyenne.

Le respect de la masse moyenne sera recherché tant en ce qui concerne l'approvisionnement que la pose. Une tolérance de +/- 15 % sur le poids moyen pourra être autorisée.

Selon leur destination, il pourra être fait appel aux familles granulométriques suivantes définies en masse. Sur le chantier, l'appréciation de la conformité des blocs sera couramment fondée sur la mesure du volume des blocs compte-tenu de leur masse volumique qui devra être communiquée par l'Entrepreneur.

Pour illustration, on trouvera entre parenthèses les valeurs arrondies de volumes correspondants à une masse volumique de 2 600 kg/m<sup>3</sup>.

**Blocs 500 - 1 500 kg (190 - 580 litres)**

**Mmoyen : 1 000 kg (385 l).**

La forme est caractérisée par :

L : la plus grande dimension (Longueur),

G : la plus grande dimension mesurable perpendiculaire à la direction de L.

E : la plus grande dimension perpendiculaire au plan contenant L et G.

On imposera  $\frac{L + G}{2E} \leq 3$

Par ailleurs, moins de 20 % des blocs en nombre seront tels que  $L/E > 2,5$  et tout bloc tel que  $L/E > 3$  sera rejeté.

#### 3.2.1.3. Propriétés physiques et mécaniques :

Les blocs seront issus de roche saine (dure, non fracturée, non fragile, non soluble, non poreuse) et non gélive.

Leur résistance mécanique doit permettre d'éviter leur dégradation lors des opérations de transport et de mise en place ainsi que dans le contexte de leur « fonctionnement ».

Les enrochements fournis devront ainsi répondre aux caractéristiques minimales suivantes avec :

##### *Masse volumique :*

Une masse volumique des blocs (déterminée conformément à NF EN 13 383 Partie 2)  $\geq 2,60$  t/m<sup>3</sup>.

##### *Intégrité :*

Un indice de continuité (déterminé conformément à NF P 18-556) supérieur à 70 % (Catégorie Ic 70).

##### *Résistance à l'usure :*

Une valeur de Micro Deval en présence d'eau (déterminée conformément à NF P 18-572)  $MDE < 20$  (Catégorie MDE 20 de la norme NF EN 13 383) ou à défaut une valeur à l'essai de Deval Humide  $Dh \geq 4$  (déterminée conformément à NF P 18-577).

#### 3.2.1.4. Propriétés liées à la durabilité :

##### *Résistance au gel/dégel :*

L'enrochement sera considéré non gélif si la double condition suivante est vérifiée :

- la perte d'Ic (NF 18-556) avant et après cycle de gel/dégel (NF EN 13 383) doit être inférieure à 15 % en moyenne,
- pour 80 % des blocs testés, la perte d'Ic propre doit être inférieure à 15 %,

L'enrochement est considéré comme résistant au gel s'il entre dans la catégorie Wa, à savoir s'il présente un coefficient d'absorption d'eau  $\leq 0,5$  %.

#### 3.2.1.5. Contrôle et essais :

En cas de doute sur la qualité des enrochements, il pourra être demandé la mise en œuvre d'un ou plusieurs essais susvisés, aux frais de l'entreprise, pour vérifier que les enrochements proposés répondent bien aux exigences minimales requises.



### 3.3. SPÉCIFICATIONS RELATIVES AU BÉTON – BÉTON ARMÉ - MAÇONNERIE

#### 3.3.1. BETONS ET MORTIERS HYDRAULIQUES

Les bétons mis en œuvre dans l'ouvrage sont des **Bétons à Propriétés Spécifiées (BPS)** suivant la norme **NF EN 206+A2/C** provenant d'une centrale titulaire de la marque NF BPE ou équivalent.

##### 3.3.1.1. Désignation des bétons

Le béton vibré de structure exigé est un béton à propriétés spécifiées (**BPS**) conforme aux exigences de la norme **NF EN 206+A2/CN**, et aux **spécifications complémentaires du fascicule 65** et répondant donc aux spécifications suivantes :

Partie d'Ouvrage	Classes d'exposition	Type de Béton	Classe de résistance à 28 jours	Dmax	Classe de teneur en Chlorures	Classe de consistance	Type de Ciment	Teneur minimale du liant (kg/m <sup>3</sup> )	Teneur minimale en air	Rapport maxi Eeff/liant équivalent	Type d'adjuvant
Enrochements bétonnés	XC4/XF3	NA	C30/37	22	0,40%	S2	CEM I 52,5 R SR3	350	4%	0,5	Entraîneur d'air
	Désignation abrégée : BPS NF EN 206-1 C30/37 XC4/XF3 CEM I 52,5 R SR3 350 kg S2 CI0,40 D22										

##### 3.3.1.2. Spécification des caractères de base des bétons

###### *Résistance au cycle gel/dégel E.D.F.*

Toutes les prérogatives du guide LCPC : *Recommandations pour la durabilité des bétons durcis soumis au gel* de décembre 2003 pour les bétons G (ou G+S) doivent être respectées.

De plus, le béton mis en œuvre aura une **teneur en air compris entre 4 et 8 %**.

L'évaluation de la durabilité au gel des bétons sera effectuée en vérifiant que le béton respecte les prescriptions suivantes :

- ✓ Facteur d'espacement du réseau de bulles d'air (ASTM C 457-98) :
  - Inférieur à 250 µm (étude et convenance)
  - Inférieur à 300 µm (contrôle)
- ✓ Essai de performance P 18-424 avec critères d'acceptation :
  - Allongement : ≤ 400 µm/m (étude et convenance) ; ≤ 500 µm/m (contrôle)
  - Rapport du carré des fréquences : ≥ 75 (étude et convenance) ; ≥ 60 (contrôle)

###### *Consistance du béton de structure frais*

Elle devra correspondre à la classe d'affaissement S2, soit à un affaissement du béton frais au cône d'Abrams : compris entre 5 et 9 cm.

Tout béton qui présenterait une plasticité supérieure sera rejeté hors du chantier.

### *Résistance à la rupture des bétons durcis - Spécifications complémentaires*

Les résistances caractéristiques minimales à la compression à 28 jours sont strictement définies par la désignation des bétons (Art. 3.3.1.4 du présent C.C.T.P.) et doivent dans tous les cas répondre aux exigences minimales définies par la norme EN 206-1 en fonction des classes d'exposition spécifiées.

**En complément des essais à réaliser à 28 j, il est demandé de mesurer la résistance à la compression à 7 j sur un lot de trois éprouvettes.**

#### *Dosage minimal en ciment*

Mortier : 350 kg ciment/m<sup>3</sup> de sable.

Bétons : Celui-ci est fixé par la désignation des bétons (Art. 3.3.1.1 du présent C.C.T.P.).

#### *Dimension maximale du granulat*

Elle est fixée à 22 mm

### **3.3.1.3. Composition, fabrication, transport et manutention**

#### *Composition des bétons*

Pour les bétons à performances spécifiées, une composition type (formule nominale) en dosage pondéral et volumétrique sera soumise au Maître d'œuvre par l'entreprise.

Les informations suivantes devront être fournies :

- le type et la classe de résistance du ciment et le type de granulats,
- le type d'adjuvants, le type et la teneur approximative des additions le cas échéant,
- le dosage de chaque constituant (le dosage d'un constituant est exprimé en poids de ce constituant par mètre cube de béton compacté à refus),
- le rapport eau/ciment visé,
- les résultats d'essais antérieurs appropriés effectués sur ce béton, par exemple ceux du contrôle de la production ou des essais initiaux,
- l'évolution de la résistance,
- les origines des constituants.

Les tolérances de fabrication par rapport à la composition type proposée n'excéderont pas les valeurs indiquées à l'article 9.7 de la norme EN 206-1 soit :

Constituants	Tolérances
Ciment Eau Ensemble des granulats Additions utilisées en quantité > 5% de la masse de ciment	± 3 % de la quantité requise
Adjuvants et additions en quantités ≤ 5 % de la masse de ciment.	± 5 % de la quantité requise
NOTE : La tolérance est la différence entre la valeur cible et la valeur mesurée	

*extrait de la norme EN 206-1*

#### *Fabrication des bétons sur chantier*

**La fabrication du béton sur le chantier n'est pas autorisée.**

### *Emploi de bétons prêts à l'emploi (B.P.E.) fabriqués en centrale*

Le béton provenant d'une centrale BPE devra répondre aux exigences de la norme **NF EN 206+A2/CN**:

- L'utilisation de B.P.E. est soumise à l'acceptation du maître d'œuvre et sous réserve que les bétons et la centrale bénéficient de la **certification NF BPE** ou équivalent, qui atteste de la conformité à la norme **NF EN 206+A2/CN**.
- La centrale doit de plus respecter les spécifications complémentaires de l'annexe B du fascicule 65.

L'entrepreneur devra fournir tout document prouvant l'un des deux points ci-dessus.

Sauf autorisation expresse du maître d'œuvre, tout le béton B.P.E. utilisé lors du chantier doit toujours provenir d'une seule et même centrale qui aura été soumise préalablement à l'agrément du maître d'œuvre.

En outre, dans la convention passée entre l'entrepreneur et son fournisseur, ce dernier doit s'engager à respecter toutes les obligations résultant du marché, relative à la fourniture.

En tout état de cause, il est rappelé que l'entrepreneur reste responsable, à l'égard du maître de l'ouvrage, de la conformité des bétons aux stipulations du marché.

Les bétons de centrale devront répondre aux désignations prescrites à l'article 3.3.2.1 du présent CCTP.

**Chaque livraison de béton de structure est accompagnée du bordereau de livraison ainsi que 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.**

Celui-ci comportera les informations prévues à l'article 7.3 de la norme NF EN 206-1 à savoir :

- le nom de l'usine de fabrication du Béton Prêt à l'Emploi ;
- le numéro de série du bon ;
- la date et l'heure de chargement, c'est-à-dire le premier contact entre ciment et eau ;
- le numéro de camion ou une identification du véhicule ;
- le nom de l'acheteur ;
- le nom et la localisation du chantier ;
- les références ou les détails relatifs aux spécifications, par exemple numéro de code, numéro de commande ;
- la quantité de béton, en mètres cubes ;
- la déclaration de conformité avec référence aux spécifications et à la norme **NF EN 206+A2/CN**;
- le nom ou logotype de l'organisme de certification, s'il y a lieu ;
- l'heure d'arrivée du béton sur le chantier ;
- l'heure de début de déchargement ;
- l'heure de la fin de déchargement.

De plus, le bon de livraison doit fournir les précisions suivantes :

Pour un béton à propriétés spécifiées (BPS) :

- La classe de résistance ;
- Les classes d'exposition ;
- La classe de teneur en chlorures ;
- La classe de consistance ou valeur cible ;
- Les valeurs limites de composition du béton lorsque spécifiées ;
- La type et la classe de résistance du ciment, lorsque spécifiés ;
- Le type d'adjuvants et d'additions, lorsque spécifié ;
- Les propriétés particulières, si elles sont prescrites ;
- La dimension maximale nominale des granulats ;

### *Transport et manutention*

Les conditions de transport et de manutention du béton sont soumises à l'acceptation du maître d'œuvre.

En tant qu'utilisateur du béton, il appartient à l'entrepreneur de se mettre d'accord avec le producteur sur la date, l'heure et le débit de livraison du béton, et si besoin informer le producteur sur les transports spéciaux sur le chantier, les méthodes de mise en place spéciales et éventuellement sur la limitation sur le type de véhicule de livraison.

Le producteur doit informer l'utilisateur des risques vis-à-vis de la santé auxquels il s'expose en manipulant le béton frais.

Le béton est transporté dans des conditions qui ne doivent donner lieu ni à ségrégation ni à commencement de prise avant mise en œuvre. Toute précaution est prise pour éviter, en cours de transport, une évaporation excessive ou l'intrusion de matières étrangères.

En cas de B.P.E., **le délai cumulé de fabrication, de chargement, de transport et de mise en œuvre devra être inférieure ou égal à 2 h, pour une température de l'ordre de 20° C** (comptée à partir de l'introduction du ciment de la première gâchée, heure précise indiquée sur le bon de livraison jusqu'à la fin de la vidange dans les coffrages sur chantier.

Si, soit compte tenu de la localisation de la centrale à béton envisagée par l'entrepreneur, soit à l'issue d'une épreuve de convenance, soit lors de contrôle de chantier, soit en raison des températures, il apparaît que ces prescriptions adaptées aux températures observées ne sont pas ou ne peuvent plus être respectées, la mise en œuvre d'un retardateur de prise sera obligatoire. Les essais initiaux doivent prouver que l'ajout de cet adjuvant n'a pas d'effet négatif sur les performances, la durabilité et la résistance du béton aux doses utilisées.

**Le coût de fourniture et de mise en œuvre d'un tel retardateur est considéré comme inclus dans le prix de l'article 3.1 relatif à la fourniture et à la mise en œuvre de l'enrochement bétonné.**

Le produit retenu devra être conforme à la norme NF EN 934-2, relever d'une liste de fabrication admise à la marque NF (NF085-adjuvants) ou équivalent, être agréé par le maître d'œuvre et mis en œuvre suivant les indications du fournisseur.

L'entrepreneur devra présenter une étude de composition et des propriétés du béton adjuvanté de caractères normalisés identiques au béton de base, satisfaisant aux délais de transport et de mise en œuvre réels compte tenu des températures observées. Il pourra s'agir notamment des essais initiaux réalisés pour un BPS avec une exigence complémentaire relative à une prise retardée.

En aucun cas, la température du béton ne devra être supérieure à 25° C, ni inférieure à 5°C à son arrivée sur le chantier.

**Aucun ajout d'eau n'est autorisé, ni durant le transport, ni avant, ni en cours de mise en œuvre sur le chantier.**

Le transport des bétons est normalement effectué dans des camions malaxeurs. Ceux-ci sont équipés d'un tambour à deux vitesses, l'une pour l'agitation, l'autre pour le malaxage.

La composition du béton frais ne doit pas être modifiée après sa sortie du malaxeur.

**Fabrication en centrale : Tout béton qui aurait commencé à faire prise ou serait desséché, sera rejeté hors du chantier.**

**En cas de fabrication en centrale B.P.E. : Tout béton qui à l'issue de contrôles (bons de livraison, mise en œuvre, ...) n'apparaîtrait point comme satisfaisant aux prescriptions de délais de chargement, de transport et de mise en œuvre adaptés aux températures observées évoquées ci-dessus sera refusé.**

### *Études des bétons*

La spécification des propriétés des bétons ou la prescription de sa composition doit se faire sur la base de résultats d'essais initiaux ou des informations d'une longue expérience acquise avec un béton comparable, en prenant en compte les exigences de base sur les constituants et la composition du béton.

Si le béton a été antérieurement ou est concomitamment, fabriqué et mis en œuvre dans des conditions proches de celles du présent marché, le producteur peut démontrer qu'une formulation est appropriée aux spécifications requises à partir de données recueillies sur la base d'essais précédents ou d'une expérience acquise sur une durée conséquente. Il soumettra, dans ce cas, à l'agrément du Maître d'œuvre les résultats d'études ou d'essais antérieurs appropriés effectués sur ce béton, par exemple ceux des essais initiaux et du contrôle de conformité et de production.

Dans le cas contraire, les essais initiaux seront effectués conformément à l'annexe A de la norme NF EN 206-1 suffisamment tôt avant l'ouverture du chantier de façon à permettre au Maître d'œuvre d'accepter la composition et la méthode de fabrication proposées par l'entreprise.

#### *Épreuve de convenance*

Sans objet.

#### *Contrôle des bétons en cours de chantier*

##### **Béton frais**

Le Service Départemental R.T.M. assurera les contrôles visuels courants ainsi, qu'éventuellement, des essais d'affaissement selon la norme EN 12350-2.

Si le béton est livré dans un camion malaxeur ou une cuve agitatrice, il est possible de mesurer la consistance sur un échantillon ponctuel prélevé sur un premier déversement. L'échantillon ponctuel doit être prélevé après un déversement de 0,3 m<sup>3</sup> environ conformément à l'EN 12350-1.

Le Maître d'œuvre peut également demander, inopinément, à l'Entrepreneur de faire procéder, à ses frais, à la détermination :

- de la teneur en air (mesurée conformément à l'EN 12350-7 pour les bétons de masse volumique normale),
- du rapport eau/ciment (mesurée conformément au rapport technique CEN CR 13902),
- de la dimension maximale des granulats (mesurée conformément à l'EN 933-1).

La conformité de ces paramètres (teneur en air, rapport eau/ciment, Dmax) aux propriétés exigées sera jugée conformément à l'article 8.2.3.2 de l'EN 206-1.

Nonobstant les résultats des essais du contrôle de production et/ou des essais initiaux, le maître d'œuvre demandera, inopinément, à l'entrepreneur de faire procéder à des prélèvements d'éprouvettes pour réaliser :

- une mesure de consistance (slump test), selon la norme EN 12350-2, cette mesure étant réalisée au début du déchargement et au plus tard 30 mn après l'arrivée du camion sur le lieu de livraison ;
- des essais de compression sur béton durci à 7 jours (3 éprouvettes) et à 28 jours. (3 éprouvettes), le résultat applicable étant la moyenne arithmétique des mesures effectuées sur ces 3 éprouvettes. Les prélèvements seront effectués au lieu de coulée du béton après transport et en présence du Maître d'œuvre. Les échantillons doivent être prélevés sur différentes gâchées ou charges conformément à la norme EN 12350-1 ;
- une mesure de la teneur en air pour les bétons formulés avec entraîneur d'air (XF2 à XF4).

La forme et les dimensions des éprouvettes cylindriques de 150 mm de diamètre et de 300 mm de haut doivent être conformes à la norme EN 12390-1. Considérant la tolérance de 10 % sur les dimensions nominales, les éprouvettes cylindriques de 160 mm/320 mm seront également acceptées. Les éprouvettes doivent être préparées et conservées conformément à la norme EN 12390-2.

**En principe, il sera demandé un jeu d'au moins 6 éprouvettes par essai.**

### Béton durci

La résistance à la compression est mesurée sur un lot de **trois éprouvettes cylindriques** écrasées à 28 jours. Les épreuves de contrôle seront effectuées sur éprouvettes cylindriques conformément à la norme EN 12390-3.

En complément des essais à réaliser à 28 j, il est demandé de mesurer la résistance à la compression à 7 j sur un lot de trois éprouvettes.

Afin de déterminer si les valeurs de résistance sont conformes, **il sera fait application des critères de conformité issus du fascicule 65 ; les deux critères doivent être vérifiés pour le résultat soit déclaré conforme.**

En dérogation du fascicule 65 :

- un prélèvement = une éprouvette
- il sera constitué un minimum de 6 éprouvettes/ bétonnage dont 3 pour résultats à 7 jours et 3 pour résultats à 28 jours.

3 résultats de résistance en compression pour un volume de béton défini	Critère 1	Critère 2
	Moyenne de 3 résultats ( $f_{cm,cyl}$ ) en MPa	Plus petit résultat d'essai ( $f_{ci,cyl}$ ) en MPa
Soit béton entrant dans la fabrication d'éléments préfabriqués bénéficiant d'une certification reconnue, soit béton provenant d'une usine de BPE <b>certifiée NF BPE ou équivalent</b>	$\geq f_{ck,cyl} + 2$	$\geq f_{ck,cyl} - 4$
Autres cas ( <b>centrale non certifiée</b> )	$\geq f_{ck,cyl} + 2,7$	$\geq f_{ck,cyl} - 4$

### Conséquences d'essais défectueux

Au cas où les essais effectués, démontreraient que le béton obtenu n'est pas conforme aux normes imposées, le Maître d'œuvre pourra, selon la gravité des déficiences constatées :

- décider d'appliquer une réfaction sur le montant des travaux,
- demander à l'Entrepreneur de présenter un projet de confortement de tout (ou partie) de l'ouvrage incriminé. Confortement qui, s'il est agréé par le Maître d'œuvre, demeurera à la charge financière entière de l'Entrepreneur,
- si aucune solution de confortement fiable n'est trouvée, demander la démolition et la réfection totales, aux frais de l'Entrepreneur, de tout (ou partie) de l'ouvrage.

#### **3.3.2. BARBACANES**

Elles seront réalisées avec des tuyaux P.V.C. de type adduction d'eau (résistant à une pression nominale de 16 bars).

Le diamètre des barbacanes sera de 160 mm.

Leurs natures et dimensions correspondront aux données des plans. Tout autre système, notamment l'utilisation de polystyrène comme "coffrage", est formellement prohibé.

### **3.3.3. Mortier à haute résistance à l'abrasion hydraulique (cuvette du barrage B1)**

Celui-ci, après agrément par le Maître d'œuvre, sera constitué d'un produit de type ciment Fondu + Alag Fin ou équivalent (Abraroc, ...) ou d'un mortier de ciment de type CEMI 52,5 PMES renforcé par une chape d'achromine (type ACHROCHAPE).

---

## 4. MODALITES PARTICULIERES D'EXECUTION DES OUVRAGES

### 4.1. DISPOSITIONS COMMUNES

#### 4.1.1. PRINCIPES GENERAUX

##### 4.1.1.1. Programme d'exécution des travaux

Le programme joint aux propositions de prix lors de la consultation comprend :

- les phases d'exécution,
- les moyens utilisés,
- le calendrier prévisionnel

Le programme doit tenir compte de la nécessité d'obtenir un fini régulier donc de décomposer les phases d'exécution sur des tronçons aussi longs que possibles.

**Avant exécution des travaux, pendant la période de préparation, ce programme sera complété et précisé conformément aux prescriptions de l'article 10.4 du C.C.A.P. et soumis à l'agrément du Maître d'œuvre.**

##### 4.1.1.2. Les réseaux avoisinants

Leur existence est à prendre en compte pendant l'exécution des travaux.

Pour tous les réseaux, l'entrepreneur est tenu avant tous travaux de :

- **informer tous les services et concessionnaires intéressés ;**
- **obtenir toutes les données et renseignements complémentaires détaillés nécessaires à l'exécution des travaux ;**
- **exécuter les travaux en accord et en bonne coordination avec les services concernés.**

Si des déplacements de réseaux s'avéraient nécessaires, ils seraient coordonnés avec les services concessionnaires et autres organismes concernés.

##### 4.1.1.3. Personnel de l'entreprise

L'Entrepreneur aura en permanence sur le chantier un représentant qualifié pour recevoir et faire exécuter les ordres ou observations du Maître d'œuvre ou de son représentant.

L'Entrepreneur sur la demande verbale et motivée du Maître d'œuvre s'engage à exclure du chantier tout employé qui aurait de manière flagrante un comportement de nature à compromettre la bonne marche, la bonne exécution des travaux ou la sécurité pour lui-même ou le reste du personnel.

##### 4.1.1.4. Sécurité

Il est rappelé à l'entreprise que le respect des règles de sécurité sur le chantier est obligation à sa charge et sous son autorité. Les conditions de travail étant soumises au décret 65.48 du 08.01.1965 ainsi qu'aux dispositions visées aux CCAG et CCAP.

En dehors des risques inhérents à tous chantiers (travaux de terrassement à ciel ouvert, circulations des engins, levages, ...), nous attirons l'attention sur les risques spécifiques à ce type de chantier de correction torrentielle :

- les risques de crue torrentielle rapide et violente,
- risques de débordements sur la route communale et en direction du camping,
- la présence d'une conduite forcée en exploitation (EDF).



#### 4.1.1.5. Signalisation du chantier

L'entrepreneur aura la responsabilité de la mise en place et de l'entretien de la signalisation du chantier. Elle sera conforme aux textes réglementaires en vigueur et soumise à l'accord préalable du maître d'œuvre.

#### 4.1.1.6. Protection contre les aléas naturels

L'Entrepreneur est tenu de prendre toutes mesures nécessaires à la sécurité de ses employés et de son matériel en prévoyant notamment pour le dispositif de dérivation des eaux un débit suffisant.

Étant donné le risque de crue torrentielle rapide, le chantier pourra être arrêté dès qu'un orage éclate, le personnel présent sur le chantier devant sortir immédiatement du lit du torrent et se mettre à l'abri.

### **4.1.2. TRAVAUX PREPARATOIRES**

#### 4.1.2.1. Installation de chantier

L'Entrepreneur installera à ses frais, sous sa responsabilité les locaux préfabriqués, les aires de stockages des matériaux sur des emplacements soumis à l'avis du Maître d'œuvre.

Il devra prendre toutes dispositions pour en assurer la sécurité (clôtures, réglementation des circulations...).

Il devra en outre assurer l'enlèvement et la réfection à l'identique des clôtures, les dérivations provisoires et définitives des canaux d'irrigation et autres canalisations.

#### 4.1.2.2. Accès et ouvrages provisoires

L'Entrepreneur devra obtenir auprès de la commune et des particuliers toutes les autorisations nécessaires au passage sur les voies publiques ou privées des engins nécessaires à la réalisation des travaux.

Il est rappelé que la nature et les caractéristiques (dimensions et tonnages) des engins de chantier doivent être adaptées aux conditions de voiries publiques ou privées ainsi qu'au contexte de traversée des lieux urbanisés.

L'Entrepreneur créera ou rétablira et aménagera l'accès au chantier, et si des dégradations ont eu lieu sur des voiries existantes, celles-ci devront être remises en état.

Sur l'emprise des voies d'accès, l'Entrepreneur devra effectuer :

- l'enlèvement et la réfection à l'identique des clôtures,
- la pose et l'entretien, si nécessaire, de clôtures provisoires,
- le dessouchage des arbres et arbustes, avec mise en dépôt en bord d'emprise des souches et bois en résultant puis leur évacuation, enfouissement ou destruction suivant les prescriptions du marché ou les directives du Maître d'œuvre,
- la régularisation des surfaces,

L'Entrepreneur prend à sa charge la réalisation et l'entretien des voies de circulation et des aires de stockage intérieures au chantier.

#### 4.1.2.3. Dérivation des eaux et protection de l'environnement

En cas de venue d'eau ou de travail en période d'écoulement, une dérivation des eaux sera réalisée selon les propositions de l'entreprise.

Nous attirons l'attention de l'entreprise sur le fait que même si très peu de circulation d'eau de surface est présente au moment de la visite ou au début des travaux, des circulations d'eaux plus importantes sont à attendre au niveau des fonds de fouilles. Les matériaux argileux présents sur site engendreront donc nécessairement des conditions très boueuses en phase chantier. L'entreprise devra ainsi proposer une solution de gestion des eaux qui permette de travailler dans de bonnes conditions (les plus sèches possibles).

Son principe d'aménagement devra être agréé par le Maître d'œuvre.

Elle devra permettre le transit d'un débit réservé en permanence garantissant la vie et la reproduction de la flore et de la faune.

Elle devra permettre l'écoulement d'un débit de 5 m<sup>3</sup>/s.

Jusqu'à la réception des travaux par le Maître d'œuvre, l'Entrepreneur est tenu de conduire le chantier, de mettre en œuvre et d'entretenir les moyens, provisoires et définitifs, qui s'imposent pour que les eaux superficielles et souterraines n'endommagent ou n'altèrent pas les caractéristiques des ouvrages, d'une part, ne provoquent pas des dégâts aux biens et aux terrains situés à proximité du chantier, d'autre part.

Dans le cas où des arrivées d'eau importantes et imprévues se produiraient, l'Entrepreneur est tenu d'en informer immédiatement le Maître d'œuvre, de prendre les mesures propres à assurer la sécurité du chantier et de proposer les dispositions permettant la poursuite des travaux.

En cas d'accident, l'Entrepreneur avertira immédiatement les maîtres d'ouvrage et d'œuvre.

#### 4.1.2.4. Aménagement de l'emprise des ouvrages

Sur l'emprise des ouvrages, les zones de déblai comme de remblai, l'Entrepreneur devra effectuer :

- la pose et l'entretien, si nécessaire, de clôtures provisoires,
- Dans l'emprise des travaux, les végétaux ligneux seront systématiquement coupés à ras de terre, et évacués en décharge agréée, sauf les arbres de diamètres supérieur à 15 cm à 1.3 m, qui seront billonnés en longueur de 2m et laissés à disposition à proximité d'un accès. Le brûlage n'est pas autorisé. De façon dérogatoire, et selon accord préalable du maître d'ouvrage, les rémanents (branches, broussailles, arbustes) pourront être laissés sur place après avoir été hachés en éléments de moins d'1 m, dans un ou des emplacements convenus auparavant avec le maître d'œuvre. Le dessouchage des arbres et arbustes, avec mise en dépôt en bord d'emprise des souches et bois en résultant puis leur enfouissement dans les zones de remblais suivant les prescriptions du marché ou les directives du Maître d'œuvre,
- la régularisation des surfaces,
- les dérivations provisoires et définitives des canaux d'irrigation et autres canalisations.

#### 4.1.2.5. Levé topographique

Il sera réalisé par l'entreprise à la fin des travaux

#### 4.1.2.6. Implantation et repérage des ouvrages

##### *4.1.2.6.1. Piquetage général*

Avant le commencement des travaux, l'entrepreneur procède au piquetage général des ouvrages de manière à reporter sur le terrain les ouvrages définis sur le plan général d'implantation.

L'entrepreneur dispose d'un délai de dix (10) jours à compter de la notification de piquetage pour vérifier que les éléments du dossier concordent avec les constatations faites sur le terrain. Dans le cas de contestations, un constat contradictoire sera fait dans les plus brefs délais.

Au cas où un piquetage partiel ou total de l'emprise des travaux aurait été réalisé au préalable, il appartient alors à l'entreprise de procéder à l'implantation d'un piquetage de contrôle d'une couleur différente de ce piquetage pour vérifier l'implantation précise des travaux.

L'entrepreneur reste seul responsable du piquetage général et complémentaire nonobstant les vérifications éventuelles faites par le maître d'œuvre.

##### *4.1.2.6.2. Conservation des piquetages*

Le piquetage général devra être maintenu jusqu'à la réception des travaux.

L'entrepreneur est responsable de l'entretien de tous les repères, bornes et emprises. En outre, les décisions suivantes sont applicables concernant les repères et bornes en cas de destruction et quel que soit l'auteur de cette destruction.

**Les bornes et repères fixes détruits sont immédiatement rétablis sur demande et aux frais de l'entrepreneur, par une personne agréée par le maître d'œuvre.**

**Le piquetage complémentaire éventuel est à la charge de l'entrepreneur.**

#### *4.1.2.6.3. Précision des piquetages*

En altimétrie et planimétrie, les tolérances sont de plus ou moins dix (10) centimètres pour les terrassements et enrochements secs ou bétonnés.

#### 4.1.2.7. Approvisionnement

Tous les matériaux seront approvisionnés par l'Entrepreneur (sauf dérogation exceptionnelle) à proximité du lieu d'emploi et seront de toutes façons examinés et reçus par le représentant du Maître d'œuvre, avant leur mise en œuvre. Ceux qui seront rebutés resteront en vue sur le chantier, jusqu'à l'entier achèvement des travaux sauf décision du Maître d'œuvre autorisant leur enlèvement.

#### 4.1.2.8. Adaptation en cours de chantier

Le Maître d'œuvre n'est pas tenu de se conformer rigoureusement à l'avant-métré des travaux à exécuter. Il se réserve le droit d'y apporter toute modification qui lui apparaîtra nécessaire en cours d'exécution, en appliquant le code des Marchés Publics et le Cahier des Clauses Administratives Générales.

#### 4.1.2.9. Non-conformité des ouvrages

En cas de non-conformité de tout ou partie de l'ouvrage aux stipulations du marché, l'Entrepreneur est tenu à ses frais aux réparations nécessaires.

### **4.1.3. INFORMATION PRELIMINAIRE SUR LA NATURE DU SOL**

#### 4.1.3.1. Site des travaux

Il s'agit pour l'ensemble d'un sol graveleux (dépôts torrentiels) impliquant le tri des gros blocs extraits préalablement à la mise en remblai.

## **4.2. SPÉCIFICATIONS RELATIVES AUX TRAVAUX DE TERRASSEMENT – ASSAINISSEMENT - VOIRIE**

### **4.2.1. TERRASSEMENTS**

#### **4.2.1.1. Généralités**

D'une manière générale, l'exécution des travaux et les conditions de réception seront conformes à tous les règlements officiels en vigueur un mois avant le dépôt de la soumission et en particulier aux :

- documents techniques unifiés n° 12 et 13.1,
- code du travail (titre IV : travaux de terrassements à ciel ouvert),
- normes françaises en vigueur,
- fascicule n°1 et 2 du guide technique de « Réalisation des remblais et des couches de forme » du SETRA / LCPC,
- recommandations professionnelles.

Les terrassements seront réalisés avec des engins ayant au minimum les puissances suivantes :

- Pelle hydraulique :  $P \geq 150 \text{ CH}/110 \text{ KW}$
- Buteur :  $P \geq 180 \text{ CH}/130 \text{ KW}$
- Chargeuse :  $P \geq 180 \text{ CH}/130 \text{ KW}$

Les camions et tombereaux devront disposer de capacités motrices adaptées aux caractéristiques des accès et au contexte du chantier.

Les surfaces horizontales ou inclinées seront exécutées conformément aux profils qui auront été remis à l'Entrepreneur et proprement dressées de manière à ne présenter aucune irrégularité.

En fin de chantier, la terre végétale sera régalée en surface des talus.

Les zones d'extraction de matériaux seront reprofilées après prélèvement.

#### **4.2.1.2. Terrassements particuliers**

##### ***4.2.1.2.1. Curage - Recalibrage de lit - Façonnage plage de dépôts - Atterrissement artificiel***

En l'absence de plans particuliers portés au dossier de consultation, ces travaux seront réalisés selon les indications du Maître d'œuvre ou de son représentant.

##### ***4.2.1.2.2. Accès sommaires***

Sous la responsabilité de l'Entrepreneur ils seront, en tout état de cause, réduits au strict minimum indispensable pour permettre l'exécution des travaux.

Réalisés sommairement ils devront toutefois assurer la sécurité de la circulation des personnes et des engins ainsi que la stabilité des terrains.

Ils seront refermés et remis en état.

#### **4.2.1.3. Déblais**

Ce terrassement devra respecter le plan des travaux et les profils en travers joints dans le dossier.

Les moyens ainsi que les procédés d'extraction sont laissés à l'initiative de l'entrepreneur, dans le respect des prescriptions ci-dessus et ci-dessous, qui adaptera ces moyens et ces procédés à la nature des matériaux rencontrés, à la présence d'eau éventuelle, à la stabilité des terrains au fur et à mesure des terrassements.

Le choix des moyens et la méthode d'extraction seront décrits dans le P.Q. Ces procédés seront soumis à l'agrément du maître d'œuvre. L'organisation et le phasage des terrassements seront également décrits dans le P.Q.

**Les éléments suivants devront impérativement être pris en compte par l'entreprise quand elle rédigera son offre, puis ses documents d'exécution :**

- L'entrepreneur doit prévoir ses mouvements de terres en fonction des plans remis et après examen du terrain. Il sera responsable de toutes les modifications d'équilibre imputables à ses travaux et devra prendre les mesures de sécurité nécessaires sans qu'il puisse prétendre à supplément.
- L'entrepreneur doit tenir compte dans l'établissement de ses prix unitaires, des problèmes de traficabilité qu'il pourrait rencontrer lors de la réalisation des travaux.
- Les déblais seront exécutés mécaniquement.
- Les terrassements devront respecter les côtes altitudinales définies sur les profils en travers. Aucune possibilité de surcreusement puis de remblaiement autre que celle prévue au marché ne sera laissée à l'entrepreneur.
- Les surcharges éventuelles sur le terrain à proximité des fouilles doivent être disposées à une distance au moins égale à celle de la profondeur de la fouille. A défaut, la stabilité de la paroi doit être vérifiée et les mesures prises pour assurer la sécurité.
- Les travaux seront conduits, dans tous les cas, afin d'empêcher toute stagnation d'eau dans les fouilles. Les sources mises à jour seront immédiatement captées et reliées au réseau de drainage.
- L'entrepreneur devra prendre toutes précautions nécessaires pour éviter les éboulements à la suite de pluies, ainsi que les affouillements qui en seraient la conséquence.
- La réalisation des déblais doit être compatible avec la stabilité des talus provisoires. Des dispositifs d'étalement seront mis en place en cas de besoin.
- L'entreprise devra assurer un réglage soigné des talus de déblai et du fond de fouille.

L'ouverture des fouilles pourra être suspendue en fonction des conditions climatiques.

#### 4.2.1.4. Exécution des tranchées et fouilles

**Les fouilles et les tranchées devront être complètement établies conformément aux programmes d'exécution et prescriptions proposés par l'étude préalable faite par l'entrepreneur.** Toute modification à apporter au cours de travaux relativement aux modes opératoires des terrassements devra être soumise à l'agrément préalable du Maître d'œuvre.

Conformément aux règlements de la sécurité du travail (en particulier, décret du 8/01/1965), les tranchées et autres fouilles en excavation de profondeur supérieure à 1,30 m devront faire l'objet, selon le mode opératoire proposé par l'Entrepreneur dans son étude préalable :

- soit d'un blindage ou étalement,
- soit d'un talutage des parois.

En rapport avec la configuration locale du terrain et les efforts obliques provoqués par les surcharges dues à la circulation ou aux constructions le long de la tranchée ou de la fouille. De même l'entrepreneur sera tenu de mettre en œuvre toute disposition d'assainissement des eaux ou de protection contre les chutes de blocs relatives à la stabilité des parois des fouilles. A noter que la rémunération de ces sujétions est incluse dans le prix du mètre cube de fouille du bordereau des prix.

Il conviendra, en outre, d'assurer une signalisation soignée de toutes les fouilles provisoires.

La destruction de rocher compact sera généralement réalisée au brise-roche.

**L'entrepreneur soumet à l'approbation du maître d'œuvre les dispositions qu'il compte prendre pour assurer le drainage du fond de fouille. Si aucun dispositif de drainage n'est prévu, le remplissage est à effectuer avec des matériaux insensibles à l'eau.**

Un point d'arrêt sera effectué après l'exécution du fond de fouille, qui devra être validé par le maître d'œuvre.

#### 4.2.1.5. Destruction de rocher compact

La destruction de rochers compacts se fera par mise en œuvre de dispositifs non déflagrants (sans explosifs) : éclateur mécanique, outils de cassage, produits chimiques expansifs, perforateurs et marteaux piqueurs, engins de travaux publics (brise roche, pelle ...).

#### 4.2.1.6. Remblais simples

Les remblais seront toujours exécutés sur toute leur largeur à la fois. Le décapage préliminaire prévu ci-dessus et toutes dispositions complémentaires nécessaires feront que les matériaux utilisés pour les remblais ne contiendront ni gazons, ni bois et autres végétaux et qu'ils seront expurgés de tous les blocs de diamètre supérieur à 50 cm. En outre, ils présenteront un taux d'humidité compatible avec leur compactage.

Ils seront compactés par le simple passage des engins de terrassement ou transport.

Cependant, il est interdit aux engins d'approcher les ouvrages en élévation à une distance inférieure à la moitié de la dénivelée entre l'engin et le pied de l'ouvrage.

#### 4.2.1.7. Remblaiement des ouvrages

Pour assurer le meilleur encastrement possible entre les ouvrages et le terrain encaissant, l'Entrepreneur est tenu, sauf exceptions définies par les plans d'exécution, de combler par remblais compactés, les vides pouvant exister entre l'ouvrage et les parois des fouilles, tant à l'amont qu'à l'aval, jusqu'au profil initial du terrain.

#### 4.2.1.8. Réglage de la surface de pose

Voir article 4.2.2 ci-dessous.

### **4.3. SPÉCIFICATIONS RELATIVES AU BÉTON – BÉTON ARMÉ - MAÇONNERIE**

#### **4.3.1. MISE EN OEUVRE DES BETONS**

La mise en œuvre des bétons est, bien entendu, conditionnée par la température ambiante. Pour la déterminer, ainsi que pour la contrôler (tant à l'intérieur qu'à l'extérieur des coffrages) l'Entrepreneur assure la fourniture des thermomètres normaux d'une part et à maxima -minima d'autre part.

Elle est réalisée sous l'entière responsabilité de l'Entrepreneur et aux conditions ci-après.

##### 4.3.1.1. Transport après fabrication

Le transport du béton frais, de sa sortie du malaxeur (bétonnière, camion malaxeur...) jusqu'à sa mise en œuvre, peut être assuré par divers matériels (godet avec engin de manutention ou câble, goulotte, benne, tapis, etc. ...).

Dans le cas de mise en œuvre à la pompe, le béton est mélangé dans l'engin transporteur avant déversement dans la trémie de la pompe. Les tuyauteries exposées au soleil sont convenablement protégées. Avant le bétonnage, si un mortier est utilisé pour favoriser le glissement du béton dans les conduites, celui-ci est intégralement évacué avant le début du bétonnage.

Quel que soit le mode de transport utilisé, toute mesure sera prise pour éviter toute ségrégation et toute pollution du béton.

#### 4.3.1.2. Déversement

Le béton ne doit pas tomber librement d'une hauteur supérieure à 1,50 m afin de limiter au maximum les effets de ségrégation. A cette fin, il pourra se révéler indispensable de munir l'appareil de déversement d'une goulotte, d'un manchon ou de tout autre équipement, permettant de déverser le béton dans l'enrochement appareillé. En outre, quel que soit le moyen de déversement utilisé, toute précaution sera prise pour éviter :

- Les accumulations localisées,
- Le ruissellement sur les blocs,

#### 4.3.1.3. Délai de mise en œuvre

Le béton sera, autant que faire se peut, mis en place aussi vite que possible et au maximum dans la demi-heure de sa fabrication (ou de son arrivée sur le chantier en cas de livraison par camion malaxeur). Par ailleurs, les conditions fixées à l'article 4.3.1.1 du présent CCTP s'imposent.

En outre, il est instamment rappelé que :

- Les ajouts d'eau ou d'adjuvant, au béton après sa sortie du malaxeur sont interdits,
- Le béton qui présenterait une plasticité supérieure à celle exigée, ou qui aurait commencé à faire prise, ou encore, se serait desséché sera rejeté hors du chantier.

#### 4.3.1.4. Le serrage du béton

Sauf autre technique acceptée par le Maître d'œuvre, le procédé utilisé sera la vibration interne (ou pervibration).

##### *Matériels de vibration*

Les aiguilles vibrantes utilisées auront un diamètre de 60 à 80 mm.

Leur fréquence sera comprise entre 10 et 20 000 vibrations/minute. Elles devront être agréées par le Maître d'œuvre ou son représentant qui pourra refuser tout appareil dont l'énergie sera jugée insuffisante.

Le nombre de vibrateurs sera proportionnel à l'importance des débits de mise en œuvre du béton.

##### *Utilisation du vibreur*

Les règles suivantes seront respectées :

- Immerger l'aiguille verticalement ou sous un angle faible (30° maximum) par rapport à la verticale,
- La remonter lentement (6 à 10 secondes pour 30 cm),
- Les points de vibrations successifs seront distants de 8 à 10 fois le diamètre de l'aiguille utilisée. Il doit y avoir recouvrement entre les zones d'action du béton vibré de façon à ne laisser aucun espace non vibré,
- Ne pas utiliser la vibration pour déplacer le béton.

##### *Durée de vibration*

On évitera de trop pervibrer. A titre indicatif, pour le "béton plastique", prévu au présent projet, le temps d'intervention en un point est de l'ordre de 20 secondes.

Dans la pratique on arrêtera de pervibrer quand :

- le béton cessera de se tasser,
- le dégagement de bulles d'air s'arrêtera,
- la laitance apparaîtra en surface, sur l'aiguille vibrante, sur le coffrage ou les armatures,
- le bruit émis par le vibreur se stabilisera.

#### 4.3.2. BARBACANES

Leurs dimensions et emplacements seront conformes soit aux indications des plans ou croquis annexés au C.C.T.P. soit, à celles du Maître d'œuvre ou de son représentant.

#### 4.3.3. ENROCHEMENTS BETONNES

##### 4.3.3.1. Enrochements bétonnés

**Avant leur mise en œuvre, les blocs issus de carrière seront réceptionnés et agréés par le Maître d'œuvre. Aucun réemploi de blocs pris sur place ne sera autorisé.**

Les blocs seront nettoyés avant mise en œuvre et devront conserver une parfaite propreté au cours de leur manipulation.

La mise en place des blocs ne pourra pas commencer sans que le réglage de leur surface de pose n'ait été accepté par le Maître d'œuvre.

Il appartient à l'Entrepreneur d'assurer la fourniture des repères ou gabarits qui permettront aux chauffeurs d'engins d'ajuster leur travail.

La mise en œuvre doit commencer par la partie inférieure en remontant vers le haut, de l'aval vers l'amont.

**La recherche d'un parement uniforme et d'un alignement des blocs n'est pas souhaitable. On recherchera un appareillage assurant un bon ancrage des blocs et une forte rugosité de la surface obtenue.**

**Les blocs seront, autant que faire se peut, disposés en « boutisse » avec leur plus grande dimension sensiblement perpendiculaire au parement de la protection. Des inclinaisons légères à la fois par rapport au courant et par rapport à l'horizontale seront favorables.**

Après imbrication des blocs, les espaces entre ceux-ci devront être rebouchés par des blocs plus petits qui n'occuperont pas un volume supérieur à 20 % du volume total de l'enrochement.

Les nids de petits blocs seront strictement prohibés.

Ils seront rangés de manière que les profils des plans d'exécution soient respectés et que le nivellement du parement soit assuré avec une tolérance de 10 cm (+ 5 cm).

Ils seront rangés individuellement préférentiellement à la pince de manière à s'imbriquer fortement les uns les autres.

**La constitution type du corps d'ouvrage sera d'environ 2/3 d'enrochements pour 1/3 de béton de liaison.**

Des réservations ou des fenêtres de drainage pour le passage des barbacanes seront prévues, lors du montage, selon les indications des plans.

Les blocs seront liés par le béton défini au présent CCTP. Le béton sera mis en œuvre pour une épaisseur d'enrochement d'1m par passe. **Le serrage du béton entre les enrochements sera assuré par une aiguille vibrante qui permettra en outre de faire pénétrer le béton dans les vides.**

La finition des ouvrages sera assurée par :

- la réalisation de joints en creux, sur les parements vus,
- le jointement et l'arasement du couronnement des ouvrages.

La profondeur des joints en creux ne devra pas dépasser une valeur maximale de 5 cm (entre le fond du joint et l'arête supérieure des blocs) avec une tolérance de +/- 2 cm.

En cas d'application différée, le béton de finition sera mis en place après décapage à la pompe haute pression et passage sur le support d'une couche de « colle à béton ».

Lu et approuvé,

A , le

L'Entrepreneur,