

**PÉRIMÈTRE DU VAR SUPÉRIEUR**  
**FORÊT DOMANIALE DES SOURCES DU VAR**

**Territoire communal**  
**d'Entraunes**

**Col de la Cayolle –**  
**Construction d'un ouvrage**  
**parafouille**

**Cahier des clauses techniques particulières**  
**(CCTP)**

## SOMMAIRE

<b>1.</b>	<b>DESCRIPTION DES OUVRAGES.....</b>	<b>4</b>
1.1.	CONSISTANCE DES TRAVAUX.....	4
1.2.	OBJET DU CCTP.....	4
1.3.	CONSISTANCE DES TRAVAUX.....	4
1.3.1.	<i>Visite préalable.....</i>	<i>4</i>
1.3.2.	<i>Travaux préliminaires.....</i>	<i>5</i>
1.3.3.	<i>Travaux de terrassement et de mise en œuvre d'enrochements bétonnés.....</i>	<i>5</i>
1.3.4.	<i>Elaboration des différents documents.....</i>	<i>5</i>
1.4.	RAPPORT D'ETUDE GEOTECHNIQUE.....	5
1.5.	MODIFICATIONS SUSCEPTIBLES D'INTERVENIR EN COURS DE CHANTIER.....	5
1.6.	ELABORATION D'UN PLAN QUALITE.....	5
1.6.1.	<i>Composition.....</i>	<i>5</i>
1.6.2.	<i>Phases d'établissement du P.Q.....</i>	<i>6</i>
1.7.	ORGANISATION DES CONTROLES ET ASSURANCES DE LA QUALITE.....	6
1.7.1.	<i>Contrôle interne.....</i>	<i>6</i>
1.7.2.	<i>Contrôles externes à l'entreprise.....</i>	<i>7</i>
1.8.	JOURNAL DE CHANTIER.....	8
1.9.	DOSSIER DE RECOLEMENT.....	8
1.10.	PREPARATION DES TRAVAUX – GENERALITES.....	9
1.10.1.	<i>Installation de chantier.....</i>	<i>9</i>
1.10.2.	<i>Recherche des réseaux.....</i>	<i>9</i>
1.10.3.	<i>Implantation et piquetage.....</i>	<i>9</i>
1.10.4.	<i>Hygiène et sécurité.....</i>	<i>9</i>
1.11.	DUREE D'UTILISATION DU PROJET – CLASSE STRUCTURALE.....	9
1.12.	SUJETIONS PARTICULIERES.....	10
1.13.	LIMITES DES PRESTATIONS.....	10
<b>2.</b>	<b>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.	<i>Carburants – lubrifiants - autres substances indésirables.....</i>	<i>11</i>
2.2.2.	<i>Laitance de ciment et mises en suspension de fines.....</i>	<i>11</i>
2.2.3.	<i>Produits agro-pharmaceutiques.....</i>	<i>11</i>
2.2.4.	<i>Peintures antirouilles.....</i>	<i>12</i>
2.2.5.	<i>Autres substances.....</i>	<i>12</i>
2.3.	PROTECTION DU COURS D'EAU ET DU MILIEU AQUATIQUE LORS DES TRAVAUX.....	12
2.3.1.	<i>Principe général.....</i>	<i>12</i>
2.3.2.	<i>Prélèvement de matériaux et de blocs dans le lit.....</i>	<i>12</i>
2.3.3.	<i>Dérivation des eaux.....</i>	<i>12</i>
2.3.4.	<i>Stockage et entretien.....</i>	<i>12</i>
2.3.5.	<i>Circulation des engins.....</i>	<i>13</i>
2.3.6.	<i>Mesures envisagées pour assurer la libre circulation des poissons.....</i>	<i>13</i>
2.3.7.	<i>Remise en état du site et du milieu naturel aquatique : (plantations, pose de blocs, enherbement.....)</i>	<i>13</i>
2.4.	GESTION DES DECHETS.....	13
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.....	14
2.8.	INTEGRATION PAYSAGERE DES OUVRAGES.....	14
2.9.	GESTION DES POLLUTIONS ACCIDENTELLES.....	14
2.10.	PROTECTION DES SITES ARCHEOLOGIQUES, PREHISTORIQUES, HISTORIQUES.....	15
<b>3.</b>	<b>PROVENANCE - SPECIFICATION DES MATERIAUX - PRODUITS ET COMPOSANTS.....</b>	<b>16</b>
3.1.	DISPOSITIONS COMMUNES.....	16

3.1.1.	<i>Provenance des matériaux.....</i>	<i>16</i>
3.1.2.	<i>Réception des matériaux fournis par l'entrepreneur.....</i>	<i>17</i>
3.1.3.	<i>Matériaux procurés par le maître d'ouvrage.....</i>	<i>17</i>
3.1.4.	<i>Spécifications concernant le transport des déblais/remblais.....</i>	<i>17</i>
3.1.5.	<i>Spécifications concernant les lieux de dépôt.....</i>	<i>17</i>
3.2.	<b>SPECIFICATIONS RELATIVES AU BETON – ENROCHEMENTS BETONNES.....</b>	<b>18</b>
3.2.1.	<i>Blocs pour enrochements bétonnés.....</i>	<i>18</i>
3.2.2.	<i>Bétons et mortiers hydrauliques.....</i>	<i>19</i>
3.2.3.	<i>Blocs pour enrochements bétonnés.....</i>	<i>27</i>
<b>4.</b>	<b>MODALITES PARTICULIERES D'EXECUTION DES OUVRAGES.....</b>	<b>28</b>
4.1.	<b>DISPOSITIONS COMMUNES.....</b>	<b>28</b>
4.1.1.	<i>Principes généraux.....</i>	<i>28</i>
4.1.2.	<i>Travaux préparatoires.....</i>	<i>29</i>
4.1.3.	<i>Contexte géologique et hydrologique du site (à titre informatif).....</i>	<i>31</i>
4.2.	<b>SPECIFICATIONS RELATIVES AUX TRAVAUX DE TERRASSEMENT.....</b>	<b>31</b>
4.2.1.	<i>Généralités.....</i>	<i>31</i>
4.2.2.	<i>Terrassements particuliers.....</i>	<i>33</i>
4.2.3.	<i>Terrassements en remblais.....</i>	<i>33</i>
4.2.4.	<i>Mise en centre d'enfouissement technique.....</i>	<i>33</i>
4.2.5.	<i>Minage.....</i>	<i>33</i>
4.3.	<b>SPECIFICATIONS RELATIVES AU BETON – ENROCHEMENTS BETONNES.....</b>	<b>34</b>
4.3.1.	<i>Mise en œuvre des bétons.....</i>	<i>34</i>
4.3.2.	<i>Enrochements bétonnés.....</i>	<i>37</i>
4.3.3.	<i>Variantes éventuelles.....</i>	<i>38</i>

---

## **1. DESCRIPTION DES OUVRAGES**

### **1.1. CONSISTANCE DES TRAVAUX**

Les travaux sont à réaliser sur la commune d'Entraunes, dans le ravin Pascal, au droit de la route RD 2202 qui monte au col de la Cayolle.

Coordonnées du site des travaux : **44°15'14.2"N 6°45'17.2"E**

Ils sont destinés à protéger la fondation d'un barrage nommé BA15, actuellement fortement affouillé.

Les travaux consistent en :

- La constitution d'une piste d'accès provisoire au site des travaux ;
- La réalisation d'un parafouille en enrochements bétonnés ;
- La remise en état du site.

Le chantier se situe vers 2150 m d'altitude.

L'accès à la zone de travaux se fera depuis la route au niveau du virage situé le plus proche du ravin (RD 2202).

**L'attention de l'entrepreneur est attirée sur les points suivants :**

- Le ravin se trouve en hautes eaux à l'automne et au printemps, des crues subites et violentes peuvent se produire par temps d'orage et l'altitude interdit le bétonnage sans antigel ;
- La zone de travaux se situe en zone cœur du Parc National du Mercantour, ce qui implique des contraintes environnementales fortes qui seront détaillées dans le présent CCTP ;
- La RD 2202, unique axe routier permettant l'accès au site, présente deux tunnels susceptibles de limiter le gabarit des engins nécessaires à la réalisation des travaux.

### **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 dossier de plans par une vue en plan, un profil en long et plusieurs profils en travers ainsi qu'une coupe type.

### **1.3. CONSISTANCE DES TRAVAUX**

Les travaux compris dans l'entreprise sont les suivants :

#### **1.3.1. *Visite préalable***

Le règlement de la consultation prévoit une visite obligatoire du site. L'Entrepreneur est 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...) a été réalisée par le maître d'œuvre. Les plans des réseaux font partie du dossier de plans. Il appartient à l'entrepreneur de faire les DICT et d'intégrer ces informations dans son mode opératoire de chantier.

### **1.3.2. Travaux préliminaires**

- l'installation 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 ;
- la réalisation de la piste provisoire d'accès au chantier ;
- le piquetage et les implantations des terrassements ;

### **1.3.3. Travaux de terrassement et de mise en œuvre d'enrochements bétonnés**

- tous les travaux de terrassement nécessaires ;
- La réalisation de l'ouvrage para fouille en enrochements bétonnés ;
- L'effacement de la piste d'accès.

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

- Elaboration des D.I.C.T. ;
- Elaboration du P.Q;
- Elaboration du dossier de récolement des travaux.

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

Aucun rapport géotechnique n'a été réalisé en préalable au chantier.

## **1.5. MODIFICATIONS 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 ;
- Phasage des travaux.

## **1.6. ELABORATION D'UN PLAN QUALITE**

### **1.6.1. Composition**

L'Entreprise établira un plan qualité intégrant l'ensemble des procédures mises en œuvre dans le cadre de la réalisation des travaux, au sens du fascicule 65 du C.C.T.G.

Le P.Q. indiquera les procédures et moyens d'exécution concernant chaque type de tâches, les modalités du contrôle intérieur et décrira les procédures de traitement de non-conformité.

Composé de chapitres spécifiques correspondants aux divers intervenants et aux diverses natures de travaux, chaque chapitre décrira :

- L'affectation des tâches : nom des personnes, responsables de la qualité ;
- Les moyens mis en œuvre ;
- Les procédures d'exécution ;
- Les caractéristiques et provenances des matériaux et produits, les modalités de fourniture des certificats de conformité pour les produits livrés finis ;
- Les mesures environnementales prises, notamment vis-à-vis du risque de pollution des eaux ;
- L'organisation de l'auto contrôle prévu par l'Entrepreneur.

Le P.Q. devra se composer des éléments suivants :

- une note d'organisation générale ;
- La liste des points d'arrêts ;
- Les procédures d'exécution définissant les moyens et les conditions de réalisation des travaux permettant de garantir le respect des délais ;
- Le liste des mesures environnementales suivies sur le chantier ;
- des documents de suivi d'exécution ;
- le P.Q. de chacun des fournisseurs, co-traitants et sous-traitants.

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

Les phases d'établissement du Plan Qualité (P.Q.) sont les suivantes :

- Période de préparation des travaux :

Pendant la période de préparation marché, le cadre du P.Q. sera ajusté entre le Maître d'œuvre et l'Entreprise. Sera alors présenté, notamment l'organigramme nominatif du chantier avec qualifications et références des responsables.

Dans les 15 jours suivant l'ordre de service n°1 prescrivant le démarrage de la période de préparation, l'Entrepreneur devra établir une première édition du PQ de l'ensemble des travaux.

- 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 P.Q. 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 CONTROLES ET ASSURANCES DE LA QUALITE**

### **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 (P.Q.) établi par l'Entrepreneur et soumis au visa du Maître d'œuvre.

## **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 4.3 du BPU "Contrôle de béton".

Ils peuvent concerner notamment :

- Les pièces constituant le Plan Qualité
- les matériaux et matériels mis en œuvre (qualité du béton, des blocs ...),
- 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 pourront concerner les tâches suivantes :

POINTS D'ARRET	DELAIS DE PREAVIS
Contrôle de la formulation et des caractéristiques du béton avant coulage	3 jours
Essai de convenue béton	3 jours
Contrôle implantation spécifique et piquetage	3 jours
Contrôle de la rugosité des enrochements avant réalisation du prochain tronçon	3 jours

## 1.8. JOURNAL DE CHANTIER

L'entreprise tiendra **obligatoirement** un journal de chantier quotidien indiquant à minima :

- La date ;
- La météo ;
- Les effectifs et engins présents ;
- Un résumé des tâches effectuées ;
- Toutes autres observations significatives.

**Il sera envoyé quotidiennement par mail au Maître d'Œuvre.**

## 1.9. DOSSIER DE RECOLEMENT

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 P.Q. et le journal de chantier.

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 à localiser l'emplacement de ces essais.

Ils comprendront en outre les plans au 1/100ème du levé des travaux réalisés, ainsi qu'un suivi photographique des différentes phases du chantier.

Ils seront fournis en au format informatique.

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



## **1.10. PREPARATION DES TRAVAUX – GENERALITES**

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

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.

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***

La DT été réalisée par le maître d'œuvre. L'entrepreneur aura à sa charge l'envoi des demandes de D.I.C.T aux concessionnaires concernés. **N° de DT : 2025100906747D.**

### **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.

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 de l'ouvrage, 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**.

## **1.12. SUJETIONS PARTICULIERES**

Les travaux devront prendre en compte les sujétions et contraintes particulières suivantes :

- La sensibilité à l'eau des matériaux du site qui pourront générer, selon la météorologie, des phases d'arrêt du chantier ;
- Les possibles venues d'eaux ponctuelles dans les terrassements ;
- **La tenue des sols pendant les phases de terrassement en déblai ;**
- **La proposition par l'entreprise du système de détournement des eaux ;**
- **Les contraintes d'accès liées aux caractéristiques de la RD2202 : longueur maxi des véhicules 14m (dérogation possible à demander auprès du Département), hauteur maxi 3.6m (tunnel) ;**
- Le maintien de la propreté des voies publiques ;
- **Les éventuelles prescriptions environnementales émanant du Parc National du Mercantour qui pourront être émises après l'attribution du présent marché, courant de l'année 2026;**

## **1.13. LIMITES DES PRESTATIONS**

Les limites géométriques des prestations définitives sont établies sur la base de plans (y compris les accès).

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.

**Par ailleurs, l'attention de l'entreprise est attirée sur le fait que des prescriptions environnementales additionnelles à celles décrites ici pourront être appliquées (Cf. article 1.12).**

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 - autres substances indésirables***

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 et mises en suspension de fines***

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, selon les directives des services chargés de la police de l'eau et de la pêche.

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

Dans tous les cas, les prescriptions du service chargé des polices de l'eau et de la pêche seront scrupuleusement respectées.

#### **2.2.3. *Produits agro-pharmaceutiques***

L'emploi de produits agro-pharmaceutiques est strictement interdit.

#### **2.2.4. Peintures antirouilles**

L'usage de peinture contenant du plomb est prohibé. Le type de peinture utilisé sera soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

#### **2.2.5. 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 DU COURS D'EAU ET DU MILIEU AQUATIQUE 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. Prélèvement de matériaux et de blocs dans le lit**

Les blocs roulés de diamètre supérieur à 0,3m seront extraits des matériaux de déblai et employés pour les terrassements en remblais latéraux à l'ouvrage parafouille.

#### **2.3.3. 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 du parafouille en enrochements bétonnés, un pompage des eaux sera prévu.

Ce dispositif de dérivation des eaux sera maintenu en état par l'entreprise pendant tout le chantier et contrôlé avant les opérations les plus délicates (coulage du béton).

#### **2.3.4. 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. Dans le cas présent, ces aires seront en bordure de la route du col de la Cayolle (RD 2202).

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.**

### **2.3.5. 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.

### **2.3.6. Mesures envisagées pour assurer la libre circulation des poissons**

Les travaux ne modifieront pas les conditions actuelles de franchissabilité des ouvrages existants.

Le ravin Pascal souvent « à sec » en dehors des périodes de crues.

### **2.3.7. Remise en état du site et du milieu naturel aquatique : (plantations, pose de blocs, enherbement...)**

Le terrain naturel au niveau de la piste d'accès constituée au démarrage des travaux devra être reconstitué autant que possible avec les matériaux du site.

## **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 en excès (fouilles, produits de démolition...) ou refusés par le maître d'œuvre seront déposés à la fin du chantier en C.E.T. agréé par le Maître d'œuvre.

La recherche de celle-ci, l'obtention des autorisations administratives éventuelles et le coût de cette mise en C.E.T. sont à la charge de l'entreprise.

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

Il sera fait une stricte application de la réglementation en vigueur au niveau du département des Alpes Maritimes et du Parc National du Mercantour. D'une façon générale, l'emploi du feu est strictement interdit sur le chantier.

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

Afin d'éviter l'ouverture de pistes inutiles et préjudiciables à l'environnement, un seul accès au chantier sera constitué. Son 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 de la zone 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. Il sera retenu une indemnité de 500 € par arbre détruit ou gravement endommagé.

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

En cas de pollution accidentelle (du 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 à la suite d'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 repompé 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).

## **2.10. PROTECTION DES SITES ARCHEOLOGIQUES, PREHISTORIQUES, HISTORIQUES**

En cas de découverte fortuite d'objets, vestiges, ruines... intéressant l'histoire, la préhistoire, l'archéologie, l'histoire de l'art..., l'entrepreneur alertera sans délai le maître d'œuvre ainsi que le maire de la commune de situation (article 14 de la loi du 27/09/1941).

---

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

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

##### **3.1.1. *Provenance des matériaux***

La fourniture des matériaux, produits et composants sont à la charge 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.

Les provenances de tous les matériaux utilisés sur le chantier (enrochements, béton, ...) devront sans exception avoir fait l'objet d'un agrément du Maître d'œuvre. L'entrepreneur précisera dans son plan qualité (P.Q.) la provenance des matériaux, produits et équipements destinés aux ouvrages.

Les matériaux devront d'une manière générale, satisfaire aux conditions fixées par le C.C.T.G., par l'article 23 du C.C.A.G. et aux normes AFNOR.

La liste des carrières et usines où l'Entrepreneur compte prendre ses matériaux devra être incluse aux pièces fournies lors de la remise des offres. La provenance des matériaux sera soumise à l'approbation du maître d'œuvre.

Le maître d'œuvre devra donner sa décision sous un délai de 8 jours. Le délai précité sera prolongé, si les matériaux soumis à acceptation nécessitent des essais supplémentaires.

Si, au cours des travaux, l'origine des matériaux venait à être modifiée, le maître d'œuvre devra en être averti au moins dans les 10 jours avant tout emploi de nouveaux matériaux.

L'entrepreneur sera tenu à tout moment de justifier, sur demande du maître d'œuvre, la provenance des matériaux au moyen de factures signées du fournisseur ou de toute autre pièce en tenant lieu.

Conformément aux dispositions des articles 24 et 25 du C.C.A.G., le Maître d'œuvre peut faire procéder à toutes les vérifications qualitatives et quantitatives des matériaux qu'il juge nécessaire.

C'est ainsi que 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 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.



### **3.1.2. Réception des matériaux fournis par l'entrepreneur**

Conformément aux dispositions de l'article 21 du C.C.T.G., tous les matériaux seront avant leur emploi, présentés à la réception du Maître d'œuvre. Ces matériaux devront être soumis aux essais qui sont prévus dans le présent C.C.T.P.

Ces essais seront à la charge de l'entrepreneur et effectués en deux phases :

#### **3.1.2.1. Essais d'agrément**

Ceux-ci auront lieu avant tout commencement de travaux pour permettre au maître d'œuvre de s'assurer que tous les matériaux dont l'utilisation est envisagée par l'entrepreneur satisferont bien aux conditions du présent C.C.T.P.

#### **3.1.2.2. Essais de contrôle interne à l'entreprise**

Se reporter à l'article. 1.7.1

#### **3.1.2.3. Essais de contrôle externe à l'entreprise**

Se reporter à l'article. 1.7.2

### **3.1.3. Matériaux procurés par le maître d'ouvrage**

Dans le cas où des matériaux seraient fournis par le Maître d'ouvrage, ils seront réceptionnés par l'Entrepreneur en présence du Maître d'œuvre ; cette réception fera l'objet d'un procès-verbal dans lequel l'Entrepreneur pourra consigner toutes les réserves qu'il jugera utiles. Au-delà l'Entrepreneur sera entièrement responsable de la bonne conservation de ces matériaux et ne pourra lever aucune réserve concernant leur qualité.

### **3.1.4. Spécifications concernant le transport des déblais/remblais**

**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.

### **3.1.5. Spécifications concernant les lieux de dépôt**

Sans objet.

## **3.2. SPECIFICATIONS RELATIVES AU BETON – ENROCHEMENTS BETONNES**

### **3.2.1. *Blocs pour enrochements bétonnés***

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

Les enrochements nécessaires à la réalisation des enrochements, secs et bétonnés, pourront avoir deux origines différentes :

- Prélevés sur place : blocs présents dans le lit actuel ;
- Issus de carrière.

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

##### **• Granulométrie :**

Les blocs nécessaires à la réalisation du para fouille en enrochements bétonnés, pour un **d50 de 1 m**, devront avoir un diamètre compris entre **0,5 m et 1,50 m**, pour une masse allant d'environ **180 kg à 4 800 kg**.

##### **• Forme :**

Pour la réalisation du seuil en enrochements bétonnés, les blocs seront anguleux (pas de forme arrondie), de forme parallélépipédique.

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 recherchera au maximum à respecter les caractéristiques suivantes  $(L + G)/2E \leq 3$ .

#### **3.2.1.3. Propriétés physiques et mécaniques :**

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 devront être sélectionnés avec soin, afin de répondre au mieux aux exigences de durabilité (éviter les blocs fracturés, fissurés, de nature poreuse ou friable).

#### **3.2.1.4. Contrôle et essais :**

Le contrôle sera uniquement visuel, afin de privilégier les blocs présentant le moins de défauts pouvant altérer leur durabilité.

### 3.2.2. Bétons et mortiers hydrauliques

Les bétons mis en œuvre dans l'ouvrage sont des **Bétons à Propriétés Spécifiées (BPS)** suivant la norme NF EN 206-1 provenant d'une centrale titulaire de la marque NF BPE ou équivalent.

#### 3.2.2.1. Désignation des bétons

Le béton vibré de structure exigé est un béton à propriétés spécifiées (**BPS**) conforme aux exigences de la norme **NF EN 206-1**, aux **spécifications complémentaires du fascicule 65** et répondant donc aux spécifications suivantes :

Spécifications de base :						Spécifications complémentaires éventuelles :			
Classe de résistance à la compression	Classe (s) d'exposition(F)	D <sub>max</sub> des granulats	Classe de teneur en Chlorures	Classe de consistance (ou valeur cible)	Type et classe de ciment	Dosage minimal en kg/m <sup>3</sup>	Teneur en air	Rapport maxi E <sub>eff</sub> /liant équivalent	Type d'adjuvant
<b>C30/37</b>	<b>XF3 (gel sévère)</b>	<b>22</b>	<b>0,40 %</b>	<b>S3</b> <b>(affaissement au cône d'Abrams de 100 à 150 mm)</b>	CEM I 52,5 R	<b>385</b>	<b>≥ 4 %</b>	<b>0,5</b>	Entraîneur d'air

#### Désignation abrégée :

**BPS NF EN 206-1 C30/37 XF3 CEM I 52,5 R SR3 ES 385 kg S3 C10,40 D22**

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

##### 3.2.2.2.1. Résistance au cycle gel/dégel

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 7 %, avec une valeur cible de 5.5%**.

##### 3.2.2.2.2. Consistance du béton frais

Elle devra correspondre à la classe d'affaissement S3, soit à un affaissement du béton frais au cône d'Abrams : compris entre 100 et 150 mm.

Les mesures seront effectuées conformément à la norme NF EN 12350-2 (indice de classement P 18-439).

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

##### 3.2.2.2.3. 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. 3.2.2.1 du présent C.C.T.P.) et doivent dans tous les cas répondre aux exigences minimales définies par la norme NF EN 206-1 en fonction des classes d'exposition spécifiées.

##### 3.2.2.2.4. Dimension maximale du granulat

Elle est fixée à 22 mm.

### 3.2.2.3. Constituants des bétons et mortier

#### 3.2.2.3.1. *Ciments*

##### **Nature et qualité**

Les ciments utilisés seront certifiés conformes aux normes NF EN 197-1 et NF P 15-317 (PM), NF P 15-318 (CP) et NF P 15-319 (ES) et disposant d'une certification de conformité (ex : NF-liants hydrauliques ou équivalent sur les sacs, ou, en cas de livraison en vrac, la marque NF VP ou équivalent sur les bons de livraison).

Tout ciment non certifié sera refusé.

L'emploi de liants autres que les ciments de type CEMI 52,5 R PM-ES (ex-Portland Artificiel C.P.A.) sera exceptionnel et sera soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

Aucune cendre volante (CV) ne sera admise dans les ajouts ni dans le ciment.

Les ciments Portland composés (CEMII ex. CPJ) sont formellement interdits.

Les approvisionnements successifs éventuels devront, impérativement, provenir de la même usine. Ils devront, en outre, assurer la régularité de la teinte pour obtenir une certaine unité à l'échelle de l'ouvrage.

##### **Mode de livraison**

Le ciment sera livré soit en sacs d'origine plombés, soit en vrac par transvasement de silo à silo.

A son arrivée sur le chantier, il ne pourra être à une température supérieure à 70° Celsius.

##### **Stockage**

Le ciment devra être approvisionné au moins 3 jours avant son utilisation.

Il aura toutes les qualités de bonne conservation requise.

Tout stock de ciment dont une fraction sera reconnue comme ayant été éventée ou humidifiée, sera refusé en bloc.

L'entrepreneur a la charge, lorsque le ciment n'est pas stocké en silo, de prendre toutes les mesures de bonne conservation qui s'imposent (sacs stockés sur des palettes, protégés de la pluie et des remontées d'humidité du sol, etc....).

#### 3.2.2.3.2. *Sable pour mortier et béton*

##### **Nature**

Seul est autorisé l'emploi du sable roulé de rivière, issu de roches dures et non gélives. Il devra être conforme à aux normes NF EN 12620 (« granulats pour béton ») et XP P 18-545 ("Eléments de définition, conformité et codification ») et disposant d'une certification de conformité (ex : NF-granulats ou équivalent).

La norme XP P 18-545 caractérise des matériaux non gélifs si :

- Leur absorption d'eau < 1 %
- Los Angeles < 25

Tout sable de concassage est exclu.

##### **Propreté**

Le sable ne devra pas contenir de gypse, cargneule, schiste, matière terreuse, argileuse ou organique.

Il devra être très propre : Il ne devra pas tacher à la main.

Il devra "crier à la main".

Il devra avoir un équivalent de sable (E.S.V.) compris entre 80 et 95.

### Granulométrie

Le module de finesse du sable utilisé sera de  $2,5 \pm 0,3$

La granulométrie pourra être vérifiée par des essais de tamisage conformément à l'EN 933-1.

### Sable pour mortier

Le sable utilisé sera du 0/3 mm

### Stockage

L'entrepreneur ne pourra utiliser que des sables approvisionnés depuis au moins deux jours.

Le sable sera stocké sur une aire aménagée l'isolant des pollutions du sol naturel et permettant un essorage correct.

L'entrepreneur devra prévoir un stockage suffisant en fonction de son programme de bétonnage.

### Contrôles

Le maître d'œuvre pourra inopinément demander à l'entrepreneur de faire procéder, aux frais de celui-ci, au contrôle du module de finesse et de la propreté (Equivalent de sable (E.S. > 75), essai au bleu de méthylène) par un des organismes désignés au C.C.A.P. Le nombre de ces essais sera, au plus, égal au nombre de livraisons.

#### *3.2.2.3.3. Granulats moyens et gros pour béton*

### Nature

Les agrégats seront roulés (issus de rivière) et proviendront de roches dures et non gélives.

Ils seront conformes aux normes NF EN 12620 (« granulats pour béton ») et XP P 18-545 ("Éléments de définition, conformité et codification") et disposant d'une certification de conformité (ex : NF-granulats ou équivalent) ou procédure de contrôle équivalente.

**Les granulats utilisés pour la fabrication du béton devront être classés NR (non-réactifs) au sens du guide technique LCPC : *Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction* de juin 1994.**

Dans le cas contraire, toutes les prérogatives du guide devront être respectées, le niveau de prévention étant fixé à **C** selon le guide LCPC (catégorie d'ouvrage III et classe d'environnement 3).

### Propreté

Les agrégats devront être propres.

Ils ne devront pas comporter de gypse, cargneule, schiste, matière argileuse ou organique.

Le pourcentage de matières susceptibles d'être éliminées par décantation ne devra pas excéder 1 %

Le pourcentage de passant au tamis de 0,5 mm, tamisage effectué sous l'eau ne devra pas excéder 2 %.

### Granulométrie

Le seuil inférieur est fixé à quatre (4) mm

Le seuil supérieur courant est fixé à vingt (22) mm Un seuil plus élevé pourra être admis sur proposition de l'entreprise et après agrément du maître d'œuvre.

Le pourcentage de passant au tamis du seuil inférieur ne devra pas excéder 5 % du poids initial soumis à criblage. Les essais seront réalisés conformément à la norme EN 933-1.

La granulométrie de la composition proposée par l'entreprise devra se rapprocher d'une granulométrie continue afin d'obtenir un béton, le plus compact possible, et répondant aux critères de résistance imposés.

#### 3.2.2.3.4. Eau de gâchage

##### Nature et qualité

Elle devra satisfaire aux spécifications de la norme NF EN 1008.

L'eau utilisée dans la confection des bétons devra être pure, ni acide, ni alcaline, notamment les eaux séléniteuses sont rigoureusement prosrites (est considérée comme séléniteuse toute eau qui possède plus de 0,1 g/l de sulfate de calcium + sulfate de magnésium).

L'eau provenant d'un réseau public d'eau potable sera réputée conforme.

##### Propreté

Les matières en suspension ne doivent pas dépasser 2 g/l et les sels dissous ne doivent pas représenter plus de 1,5 g/l.

##### Contrôle

L'origine de l'eau utilisée devra être agréée par le maître d'œuvre. **L'emploi de l'eau du torrent est formellement interdit.**

#### 3.2.2.3.5. Adjuvants

Les adjuvants utilisés devront répondre aux spécifications de la norme NF EN 934-2 (Adjuvants pour bétons et mortiers (avril 1998)) et aux exigences du règlement de la marque NF (NF 085) « Adjuvants pour béton, mortiers et coulis – Produits de cure » ou équivalent.

Ainsi, les adjuvants devront provenir exclusivement d'une usine bénéficiant du droit d'usage de la marque NF adjuvants pour bétons, mortiers et coulis - produits de cure.

##### Entraîneur d'air

Pour améliorer, principalement, la résistance du béton aux cycles gel/dégel, l'incorporation d'un entraîneur d'air **est obligatoire.**

##### Réducteurs d'eau - plastifiants

L'emploi de réducteurs d'eau - plastifiants est autorisé sous réserve qu'il soit compatible avec celui d'un entraîneur d'air.

**Pour améliorer l'ouvrabilité et les résistances mécaniques du béton, l'incorporation d'un plastifiant-réducteur d'eau est obligatoire.**

##### Autres adjuvants

L'emploi d'autres adjuvants (en particulier retardateur de prise), à quel que phase de fabrication, ou de mise en œuvre, que ce soit, est soumis à l'agrément du maître d'œuvre et pourra être autorisé sous réserve qu'il est fait l'objet d'essais initiaux ayant prouvé 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. Les frais liés à ces essais (réalisés par un laboratoire technique spécialisé sont à la charge de l'entrepreneur.

Lorsque plusieurs adjuvants sont utilisés, leur compatibilité doit être vérifiée lors des essais initiaux.

Les adjuvants chlorés sont formellement prosrits.

L'utilisation d'un hydrofuge de masse est strictement interdite.

##### Dosage :

Les dosages et modalités de mise en œuvre de chaque adjuvant préconisés par les fabricants seront scrupuleusement respectés. Les dosages réalisés à l'aide de matériel non spécialement prévu à cet effet sont strictement interdits.

### 3.2.2.3.6. *Fibres*

Sans objet

### 3.2.2.3.7. *Compatibilité des différents éléments*

L'entrepreneur devra s'assurer de la compatibilité des constituants du béton et du mortier afin d'éviter tout désordre dont il sera tenu responsable.

### 3.2.2.4. Composition, fabrication, transport et manutention

#### 3.2.2.4.1. *Composition des bétons*

Pour les bétons à propriétés 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 ;
- la classification des granulats vis-à-vis de l'alcali-réaction ;
- 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 NF 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	

Tableau 21 : extrait de la norme NF EN 206-1

#### 3.2.2.4.2. *Fabrication des bétons sur chantier*

La fabrication du béton sur chantier est autorisée.

### 3.2.2.4.3. *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 206-1.

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 206-1.

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 3.2.2.1 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 206-1 ;
- 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 ;



#### 3.2.2.4.4. *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.**

#### 3.2.2.4.5. *Etudes des bétons*

En lieu et place d'essais initiaux, et compte tenu du volume limité de béton à produire, l'entreprise devra fournir dans son Plan Qualité un rapport d'épreuves d'étude de moins de deux ans, pour une formule de béton de classe d'exposition XF3 et de classe de résistance C30/37 qu'elle a déjà mise en œuvre.

Ce rapport, réalisé par un laboratoire agréé, devra impérativement :

- Détailler la formule (nature et dosage des constituants).
- Confirmer l'atteinte de la classe de résistance C30/37.
- Démontrer la conformité aux exigences de durabilité au gel, notamment par une mesure du facteur d'espacement des bulles d'air ( $\bar{L}$ ) inférieur ou égal à 250  $\mu\text{m}$ .

La formule proposée pour le présent chantier devra utiliser des constituants de nature et de dosage identiques ou très similaires à ceux de l'étude fournie. La validation de ce rapport par le Maître d'œuvre est un **point d'arrêt** avant toute fabrication.

#### 3.2.2.4.6. *Epreuve de convenance*

Compte tenu de la fabrication du béton sur le site, une épreuve de convenance est **obligatoire** avant le démarrage du bétonnage de l'ouvrage. Elle sera réalisée sur site avec les moyens de production du chantier (bétonnière, stocks de matériaux).

Cette épreuve a pour but de valider l'atteinte des propriétés sur béton frais :

- Consistance : Classe S3 (affaissement de 100 à 150 mm) ;
- Teneur en air : Atteinte de la valeur cible définie à l'article 3.3.1.2.1 du présent CCTP.

L'approbation du procès-verbal de cette épreuve par le Maître d'œuvre constitue un **point d'arrêt** avant le début de la production.

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

Le contrôle de production est à la charge de l'entreprise. Les fiches de contrôle seront tenues à disposition permanente du Maître d'œuvre.

##### a) **Contrôles sur béton frais :**

La mesure de la consistance (NF EN 12350-2) et de la teneur en air (NF EN 12350-7) sera réalisée selon la fréquence minimale suivante :

- Systématiquement sur la **première gâchée** produite chaque jour de bétonnage.
- Puis, au minimum sur **une (1) gâchée sur cinq (5)**.
- La température du béton frais sera mesurée à chaque contrôle et devra être comprise entre +5°C et +30°C.

##### b) **Contrôles sur béton durci :**

Un unique prélèvement pour essais de résistance à la compression sera réalisé pour l'ensemble des 30 m<sup>3</sup> de béton. Ce prélèvement sera effectué au lieu de mise en œuvre, conformément à la norme NF EN 12350-1, et donnera lieu à la confection d'éprouvettes pour essais à 7 et 28 jours (NF EN 12390-3), afin de vérifier la conformité à la classe C30/37.

### 3.2.3. **Blocs pour enrochements bétonnés**

Les blocs seront issus de carrière ou du tri des matériaux du site.

Les enrochements étant destinés à être scellés avec des liants hydrauliques, les enrochements devront être propres, c'est-à-dire libres de tout matériau adhérent comme de l'argile. Dans le cas contraire, ils seront nettoyés avant leur mise en place (l'aspect ainsi obtenu sera soumis à l'agrément préalable du Maître d'œuvre).

Leur résistance mécanique doit permettre d'éviter la fragmentation lors du transport et de leur mise en place.

Les blocs seront à angles marqués, de forme voisine du tétraèdre. On distinguera deux familles granulométriques de blocs pour la constitution du para fouille et ses remblais latéraux.

**Pour les enrochements bétonnés, les blocs auront un diamètre compris entre 0.5 et 1.50m (180 – 4800 kg).**

---

## 4. MODALITES PARTICULIERES D'EXECUTION DES OUVRAGES

### 4.1. DISPOSITIONS COMMUNES

#### 4.1.1. *Principes généraux*

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

Sans objet

##### 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.

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 de l'Entreprise sur les risques spécifiques à ce type de chantier de correction torrentielle :

- **les risques de crue torrentielle rapide et violente,**
- **les risques d'enfouissement,**

##### 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.

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

#### **4.1.1.7. Extraction des enrochements et autres matériaux**

La carrière est considérée comme un lieu privé de l'entreprise où le maître d'œuvre ne peut exercer que le contrôle de qualité.

#### **4.1.1.8. Plans d'exécution**

Sans objet.

### **4.1.2. *Travaux préparatoires***

#### **4.1.2.1. Installation de chantier**

L'entrepreneur installera à ses frais et 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**

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

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

La dérivation des eaux sera réalisée selon les propositions de l'entreprise. Son principe d'aménagement devra être agréé par le Maître d'œuvre.

La dérivation des eaux sera dimensionnée pour gérer les débits d'étiage et les petites crues estivales. L'entreprise reste cependant tenue de prendre toutes les dispositions pour sécuriser le chantier (personnel et matériel) en cas de risque d'orage ou de crue rapide, notamment par une veille météorologique stricte et une capacité de repli rapide, comme stipulé à l'article 2.3.4."

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

Sans objet.

#### 4.1.2.5. Levé topographique

Sans objet.

#### 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 « Travaux ».

#### 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. **Contexte géologique et hydrologique du site (à titre informatif)**

Les informations ci-après sont portées à la connaissance de l'entreprise à titre indicatif pour lui permettre d'apprécier le contexte général du site. Elles ne se substituent en aucun cas à l'analyse et aux conclusions que l'entreprise devra tirer de la visite obligatoire du site et de sa propre expérience.

Le vallon du Ravin Pascal repose principalement sur des éboulis et placages glaciaires de recouvrement.

Les éboulis proviennent des calcaires et grès sus-jacents. Ils présentent de ce fait une teneur importante en matériaux fins, associés à des blocs qui ne dépassent généralement pas 300 litres. Même stabilisés, les matériaux du lit restent filtrants.

Les placages glaciaires, assez nettement distincts, comportent une fraction argileuse notable englobant des blocs de taille plus importante, jusqu'à 2 m<sup>3</sup>. La perméabilité hétérogène engendre des circulations d'eau préférentielles, comme en témoignent les résurgences observées dans des situations non topographiques (convexités). Ils sont le siège de glissements plus ou moins actifs.

## 4.2. **SPECIFICATIONS RELATIVES AUX TRAVAUX DE TERRASSEMENT**

### 4.2.1. **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 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.

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

#### 4.2.1.1. Déblais

Ces terrassements devront 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 la 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.
- En cas de venue d'eau importante, il sera réalisé des éperons ou masques drainants.
- 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.
- Si des purges de matériaux de faible portance s'avèrent nécessaires, les excavations seront exécutées jusqu'à une profondeur indiquée par le maître d'œuvre.
- La réalisation des déblais doit être compatible avec la stabilité des sols. 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.

#### **4.2.1.2. 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 linéaire de tranchée et 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.**



Si des purges en fond de fouilles sont nécessaires, les excavations sont à exécuter jusqu'à la profondeur fixée par le maître d'œuvre. La cote théorique de fond de fouille est rattrapée par apport des matériaux soumis à l'approbation du maître d'œuvre. Ces matériaux sont mis en place conformément aux spécifications du présent C.C.T.P.

#### **4.2.2. Terrassements particuliers**

##### **4.2.2.1. Accès sommaire**

Sous la responsabilité de l'entrepreneur il sera, en tout état de cause, réduits au strict minimum indispensable pour permettre l'exécution des travaux.

Réalisé sommairement il devra toutefois assurer la sécurité de la circulation des personnes et des engins ainsi que la stabilité des terrains.

**Il sera refermé et remis en état (ensemencement avec des variétés agréées par le Maître d'Œuvre, si nécessaire).**

#### **4.2.3. Terrassements en remblais**

Les matériaux issus des fouilles seront triés sur place. Les blocs et les matériaux plus fins seront réutilisés conformément aux prescriptions ci-dessous.

##### **4.2.3.1. Remblais latéraux à l'ouvrage parafouille**

Pour assurer le calage et l'encastrement de l'ouvrage parafouille, les vides entre l'ouvrage et les parois des fouilles seront comblés par un remblai en enrochements secs.

- **Matériaux** : Ce remblai sera constitué de blocs issus des déblais du site, d'un diamètre compris préférentiellement entre **0,3 m et 0,5 m**.
- **Mise en œuvre** : Les blocs seront soigneusement rangés et imbriqués à la pelle mécanique de manière à constituer un massif stable et auto-bloquant. Aucun compactage mécanique n'est requis pour ce type de remblai. L'objectif est de combler les vides avec un squelette de blocs drainant.

##### **4.2.3.2. Reprofilage du lit du ravin entre les ouvrages BA15 et BA14**

Après l'achèvement de l'ouvrage et des remblais latéraux, l'ensemble des matériaux de déblais restants (notamment les éléments fins et les blocs de taille inférieure à 0,3 m) sera utilisé pour reprofiler le lit du ravin.

- **Zone concernée** : Cette prestation concerne le tronçon du Ravin Pascal situé entre l'ouvrage BA15 (objet du présent marché) et l'ouvrage BA14 situé en aval.
- **Mise en œuvre** : Les matériaux seront régalez de manière à reconstituer un profil de lit régulier et stable, s'intégrant au profil naturel du terrain. L'objectif est d'éviter de créer des points hauts susceptibles de dévier les écoulements ou des zones de surcreusement. Le profil final sera soumis à l'approbation du Maître d'œuvre avant le repli des engins.

#### **4.2.4. Mise en centre d'enfouissement technique**

Se reporter aux dispositions de l'article 2.4.

#### **4.2.5. Minage**

Toute opération de minage sur site dans le cadre du présent marché est strictement interdite.

### **4.3. SPECIFICATIONS RELATIVES AU BETON – ENROCHEMENTS BETONNES**

#### **4.3.1. *Mise en œuvre des bétons***

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. Début de bétonnage**

###### **4.3.1.1.1. *Béton de propreté***

Sans objet

###### **4.3.1.1.2. *Béton de structure***

Aucun bétonnage ne sera amorcé sans l'accord préalable du Maître d'œuvre sur :

- L'assèchement, le durcissement et le nettoyage du béton de propreté,
- La position, la propreté, le calage et l'arrimage des armatures,
- La propreté des coffrages qui devront, notamment, être débarrassés de tous débris de ligatures, corps étrangers ou autres déchets (notamment sciure).

Dans les 2 cas ci-dessus, l'Entrepreneur est tenu de faire connaître au Maître d'œuvre, au moins 24 heures à l'avance, son intention de procéder au bétonnage. Préalablement à la vérification par le Maître d'œuvre, il aura procédé à l'autocontrôle des points ci-dessus énoncés.

##### **4.3.1.2. Transport après fabrication**

Le transport du béton frais, de sa sortie du malaxeur (bétonnière, camion malaxeur...) jusqu'à son déversement dans les coffrages, 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.

##### **4.3.1.3. 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 en fond de coffrage.

Ce dispositif sera progressivement remonté au fur et à mesure du bétonnage. Toute technique pour réduire, au maximum, la hauteur de chute devra être recherchée.

En cas d'impossibilité matérielle, reconnue par le Maître d'œuvre, de respecter ces conditions, le béton sera recueilli sur une aire propre, totalement isolée du terrain sous-jacent. Il sera alors immédiatement re-brassé, par tout moyen approprié, avant sa mise en place définitive à la pelle et à la griffe à béton.

En outre, quel que soit le moyen de déversement utilisé, toute précaution sera prise pour éviter :

- Les accumulations localisées,
- Le ruissellement sur les parois de coffrages,
- Le phénomène de cascade sur les armatures.

Le béton sera régulièrement réparti, en couches homogènes, sur toute la section horizontale de l'ouvrage, à la pelle ou à la griffe à béton. L'utilisation des aiguilles vibrantes pour étaler le béton est strictement interdite. L'épaisseur de chaque couche sera toujours, supérieure à 15 cm et inférieure à la longueur de l'aiguille utilisée ; optima 30 à 45 cm.

#### 4.3.1.4. Délai de mise en œuvre

Le béton sera, autant que faire se peut, mis en place dans les enrochements 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 3.2.2.4.4 relatif au transport et la manutention 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.

#### 4.3.1.5. Le serrage du béton

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

##### 4.3.1.5.1. *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 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.

##### 4.3.1.5.2. *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.

##### 4.3.1.5.3. *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.
- Le bruit émis par le vibreur se stabilisera.

#### 4.3.1.5.4. *Superposition des couches de béton*

Toute couche, superposée à une précédente, sera vibrée en faisant pénétrer, de 10 à 20 cm, le vibreur dans la couche inférieure, déjà pénétrée, sous réserve que celle-ci n'ait pas encore débuté sa prise. Cette couche inférieure pourra subir une reprise de vibration tant que le vibreur y pénétrera aisément et que sa cavité cylindrique, dans le béton, se refermera, normalement, lors de son enlèvement. Si tel n'est pas le cas, la superposition des 2 couches sera à traiter comme une reprise de bétonnage sur béton durci.

#### 4.3.1.6. Reprises de bétonnage

Sans objet

#### 4.3.1.7. Bétonnage par temps froid

**Lorsque la température mesurée sur chantier est inférieure à - 5° C, le bétonnage est interdit.**

**Lorsque cette température est comprise entre + 5° C et - 5° C, la mise en place du béton est soumise à l'autorisation du maître d'œuvre.**

**Cette autorisation sera accordée moyennant la prise de précautions spécifiques, définies dans chaque cas, conformément aux prescriptions de la norme NFP 18-504.**

Ce seront, par exemple :

- Utilisation de béton tiède (15° C + 2° C).
- Béton moins fluide (dosage en eau limité au maximum) et éventuels emplois d'adjuvants adaptés au contexte.
- Mise en place du béton qu'à certaines périodes de la journée.
- Traitements thermiques "passifs" qui consistent à maîtriser les pertes de chaleur vers l'extérieur pour mobiliser au mieux la chaleur dégagée par la réaction exothermique d'hydratation du ciment, notamment, coffrage bois épais, protection du béton par couverture ou tout autre moyen approprié et délai de coffrage prolongé.

#### 4.3.1.8. Bétonnage par temps chaud et/ou venté

L'entrepreneur a la responsabilité de prendre, à ses frais, toutes les mesures nécessaires pour éviter une évaporation trop rapide, source, notamment, de fissurations de retrait préjudiciables lorsque la température sur chantier sera > 25° ou que le site sera particulièrement venté (ventilation permanente avec des vitesses > 30 km/h).

En cas de forte chaleur, notamment dans le cadre d'utilisation de B.P.E., il pourra s'avérer nécessaire de recourir à l'emploi de retardateur de prise ou au surdosage d'un tel produit, sur la base d'un avis ou d'un rapport, à la charge de l'entrepreneur, établi par un laboratoire technique spécialisé.

Le maître d'œuvre pourra également interdire le bétonnage en cas de chaleur excessive.

#### 4.3.1.9. Cure du béton

**Celle-ci revêt une importance primordiale compte tenu des ciments employés.**

L'entrepreneur est tenu d'assurer, à ses frais, les protections ou moyens conduisant au vieillissement correct du béton, ceci aussi longtemps qu'il sera nécessaire pour obtenir les résultats exigés.

La solution technique adoptée pour la cure devra être agréée par le maître d'œuvre. Etant donné nos contraintes de chantier, la pulvérisation d'un produit de cure sera privilégiée, mais l'entrepreneur peut également proposer d'autres techniques (arrosage continu, protection par feuille polyane, ...). En cas de reprise de bétonnage, la surface doit être préalablement nettoyée par jet d'eau pour enlever les résidus du produit de cure.

#### Durée minimale de la cure

CONDITIONS AMBIANTES (1)		CLASSE I			CLASSE II			CLASSE III		
BETON A DURCISSEMENT (2)		rapide	moyen	lent	rapide	moyen	lent	rapide	moyen	lent
Durée minimale de la cure en jours	Température > 10° C (3)	0	1	1	1	2	4	1	4	5
	5° C ≤ t ≤ 10° C	1	2	2	2	4	8	2	8	10
	t < 5 ° C	A défaut de protection isotherme, la cure est maintenue tant que la température reste inférieure à + 5° C (ensuite, se reporter aux cases correspondantes du tableau).								

(1) Conditions ambiantes

- Classe I - Béton à l'abri du soleil et du vent avec une humidité relative de l'air au moins égale à 80 %.
- Classe II - Tous les cas autres que ceux visés dans les classes I et III.
- Classe III - Humidité relative de l'air inférieure à 50 % et soit un fort ensoleillement, soit un vent fort (\*).

(\*) Un vent fort est un vent dont la vitesse en régime soutenu dépasse l'ordre de grandeur de 30 km/h.

(2) Durcissement des bétons

Le durcissement d'un béton est lié à la classe de résistance du ciment utilisé pour sa fabrication.

(3) Température

Conventionnellement, la température à prendre en compte est la moyenne sur deux jours de la température à midi sous abri, et le degré hygrométrique retenu est le plus faible de ceux correspondant à ces deux moments.

BETON A DURCISSEMENT	RAPIDE	MOYEN	LENT
Classe de résistance des ciments	42,5 R, 52,5 et 52,5 RHP et HPR (résistance minimale à la compression garantie à deux jours)	32,5 et 42,5	CEM III

#### 4.3.1.10. Décoffrage

Sans objet

#### 4.3.2. Enrochements bétonnés

##### 4.3.2.1. Enrochements bétonnés

Avant leur mise en œuvre, les blocs seront réceptionnés et agréés par le Maître d'œuvre.

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

Ils seront rangés en double ou simple couche selon les plans du marché, 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.

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

Les blocs seront liés par le béton défini à l'article 3.3.2 du présent CCTP. 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 profondeur des joints en creux devra être d'au moins 20cm (entre le fond du joint et l'arête supérieure des blocs), afin de maximiser la rugosité surfacique de l'ouvrage.

#### **4.3.3. Variantes éventuelles**

En cas de variantes (préfabrication, etc....) il est rappelé que les dispositions du présent chapitre 4 demeurent applicables, sauf modifications proposées par l'entreprise candidate et acceptée par le Maître d'ouvrage.

Lu et approuvé,

A \_\_\_\_\_, le

L'entrepreneur,