

OBJET DU MARCHÉ :

**Travaux de mise en sécurité contre les mouvements de terrain
sur le site hospitalier de Dinan
du Groupe Hospitalier Rance Emeraude**

MAÎTRE DE L'OUVRAGE :

GROUPE HOSPITALIER RANCE EMERAUDE
1 rue de la Marne
35400 SAINT-MALO

MAÎTRE D'ŒUVRE :



GEOLITHE
12 allée de la Planche Fagline
35 740 PACE

C.C.T.P. du 1^{er} juillet 2026
Cahier des Clauses Techniques Particulières

SOMMAIRE

1 - DISPOSITIONS GÉNÉRALES	4
1.1 - Objet du marché – nature des travaux.....	4
1.1.1 - Objet du marché	4
1.1.2 - Nature des travaux.....	4
1.2 - Données générales.....	4
1.3 - Consistance des travaux.....	4
1.3.1 - Travaux et prestations non compris dans le marché	4
1.3.2 - Travaux compris dans le marché.....	4
1.4 - Contraintes particulières imposées au chantier.....	6
1.4.1 - Accès.....	6
1.4.2 - Circulation des usagers.....	6
1.4.3 - Circulation des engins et des approvisionnements du chantier	7
1.4.4 - Données sur les réseaux	7
1.4.5 - Emplacement mis à la disposition de l'entreprise.....	7
1.4.6 - Phasage	8
1.4.7 - Protection du chantier contre les eaux.....	8
1.4.8 - Limitation des nuisances.....	8
1.4.9 - Permanence et gardiennage	9
1.5 - Gestion des déchets de chantier	9
1.5.1 - Cadre réglementaire.....	9
1.5.2 - Généralités.....	9
1.6 - Responsabilités de l'Entrepreneur en cas de pollution	10
2 - MATÉRIAUX, COMPOSANTS ET ÉQUIPEMENTS	11
2.1 - Stipulations préliminaires	11
2.1.1 - Généralités.....	11
2.1.2 - Conformité aux normes, marques et avis techniques français	11
2.1.3 - Provenance des matériaux.....	12
2.1.4 - Epreuve de convenance des aspects des fournitures.....	12
2.2 - Fournitures métalliques.....	13
2.2.1 - Armatures pour boulons d'ancrage.....	13
2.2.2 - Grillage renforcé.....	13
2.2.3 - Protection anticorrosion.....	14
2.3 - Bétons, mortiers et coulis.....	14
2.3.1 - Réglementation	14
2.3.2 - Provenance et fabrication des bétons	14
2.3.3 - Transport et manutention des bétons.....	14
2.3.4 - Définition des bétons, des mortiers et coulis de scellement	15
2.3.5 - Exigence de durabilité.....	16
2.3.6 - Constituants des bétons et mortiers.....	16
2.3.7 - Assurance qualité des produits d'injection et de scellement.....	17
3 - EXÉCUTION DES TRAVAUX	19
3.1 - Sécurité du chantier et des tiers.....	19
3.1.1 - Recommandations générales	19
3.1.2 - Limitation d'accès du public aux zones d'influence des travaux.....	19
3.1.3 - Travaux en hauteur	19

3.1.4 - Communications internes et gestion des déplacements.....	19
3.1.5 - Engins de levage	19
3.2 - Conditions du contrôle de l'exécution	20
3.2.1 - Plan d'Assurance Qualité (P.A.Q.)	20
3.2.2 - Contrôle extérieur	24
3.2.3 - Interventions du Maître d'œuvre dans la vérification de la qualité.....	25
3.3 - Documents à fournir par l'entreprise	26
3.3.1 - Dispositions générales.....	26
3.3.2 - Documents à remettre	26
3.3.3 - Présentation des documents	27
3.3.4 - Conditions de remise des documents pour vérification.....	27
3.3.5 - Installation de chantier.....	27
3.3.6 - Calendrier d'exécution.....	27
3.3.7 - Journal de chantier	28
3.3.8 - Etudes et plans d'exécution.....	28
3.3.9 - Dossier des ouvrages exécutés - DOE	29
3.4 - Méthode de construction.....	30
3.5 - Lieux de dépôts.....	30
3.6 - Implantation - Piquetage – Tolérances.....	30
3.6.1 - Implantation et piquetage des ouvrages.....	30
3.6.2 - Références et tolérances en cours d'exécution	31
3.7 - Travaux préparatoires.....	31
3.7.1 - Constat préalable	31
3.7.2 - Installation du chantier et préparation du site.....	32
3.7.3 - Mise en sécurité du chantier	32
3.7.4 - Points d'amarrage définitif.....	32
3.8 - Boulons d'ancrage	32
3.8.1 - Généralités	32
3.8.2 - Boulonnage définitif	33
3.8.3 - Essais de traction sur boulon d'ancrage.....	35
3.8.4 - Essais de conformité	35
3.8.5 - Essais de contrôle	35
3.9 - Grillage renforcé.....	36
3.10 - Préparation de la visite préalable à la réception.....	36

1 - DISPOSITIONS GÉNÉRALES

D'une manière générale, toutes les références au fascicule 65 du CCTG faites dans le présent dossier sont à prendre en compte.

1.1 - OBJET DU MARCHÉ – NATURE DES TRAVAUX

1.1.1 - *Objet du marché*

Le présent cahier des clauses techniques particulières concerne l'exécution de travaux de mise en sécurité contre les mouvements de terrain situés au parking du C.H. René, sur la commune de Dinan (22).

1.1.2 - *Nature des travaux*

Le marché comprend la réalisation des travaux suivants :

- ❑ L'installation de chantier
- ❑ La réalisation des ancrages de confortement et de fixation
- ❑ La mise en œuvre de protections surfaciques par grillage renforcé
- ❑ La réalisation des essais de tractions de contrôle et de conformité
- ❑ La réalisation des essais de pH et résistivité

1.2 - DONNEES GENERALES

Il est rappelé que les documents et éléments annexés au présent Dossier de consultation des Entreprises sont fournis à titre indicatif et ne constituent aucunement des données contractuelles.

Le Diagnostic du mur du site hospitalier de Dinan établi par la société GEOLITHE, comprenant les hypothèses géotechniques est annexé au Dossier de Consultation des Entreprises.

1.3 - CONSISTANCE DES TRAVAUX

1.3.1 - *Travaux et prestations non compris dans le marché*

À la charge du Maître d'ouvrage :

- L'obtention des autorisations relatives aux travaux
- Le déplacement des réseaux le cas échéant

À la charge de l'entreprise :

- L'obtention des autorisations d'accès et de travaux

1.3.2 - *Travaux compris dans le marché*

L'entreprise est réputée avoir à sa charge, au titre du présent marché les prestations et la documentation, les fournitures, transports et main d'œuvre ainsi que tous les travaux nécessaires à la réalisation complète des ouvrages objet du marché.

A titre indicatif, ces tâches comprennent sans que la liste puisse être considérée comme exhaustive :

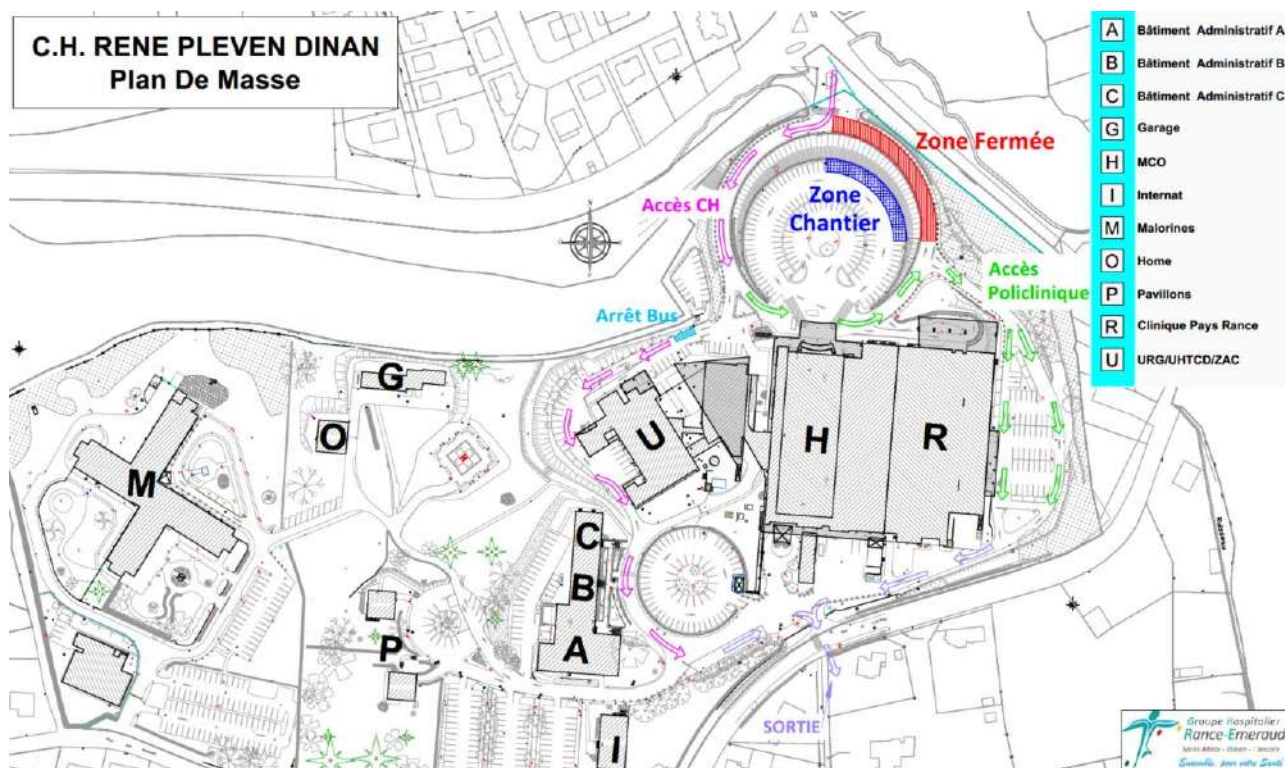
- ❑ L'installation de chantier et en particulier :
 - La déclaration d'intention de commencer les travaux (DICT)
 - La sécurisation des accès en protection individuelle
 - La sécurisation du chantier contre les éboulements rocheux et glissements de terrain
 - La signalisation temporaire du chantier
 - La mise en œuvre initiale des clôtures de chantier du site.
 - La mise en sécurité du public

- Tous moyens permettant le bon déroulement général du chantier comptent tenu de l'accès contraint ou restreint à la zone de travaux, en particulier en termes de mise en place de matériels, approvisionnement en matériaux et évacuation de matériaux (grutage et fermeture de la rue si nécessaire si nécessaire...)
 - Les piquetages complémentaires tels que définis à l'article 27 du CCAG
 - Le constat d'huissier avant et après travaux de l'état du site et du bâtiment. Par dérogation à l'article 34.1 du CCAG, la remise en état de la voirie locale détériorée par le fait de l'Entreprise sera entièrement à sa charge.
- ❑ Avant travaux
- Installation du système d'auscultation surveillance du mur
- ❑ Les travaux préparatoires et en particulier :
- L'élaboration, la mise en place et la gestion du PAQ
 - L'élaboration, la mise en place et la gestion du PPSPS
 - Les études et les plans d'exécution
 - Les compléments de relevés topographiques nécessaires
 - Les études de formule et convenance des coulis
 - Le débroussaillage et les purges de mise en sécurité provisoire
 - L'abattage et le dessouchage des arbres sur l'emprise des ouvrages
 - Les travaux de dégagement des emprises
 - Les essais de conformité sur ancrages et de corrosivité du sol
 - La mise en œuvre des moyens de levage
- ❑ Les travaux de confortement
- La réalisation de boulons d'ancrage de confortement
 - La mise en œuvre d'un grillage renforcé
 - Les essais de traction de contrôle sur boulons d'ancrage à scellement réparti
 - La réalisation des essais et contrôles, dans le cadre du contrôle intérieur, conformes aux prescriptions du CCTP et détaillés dans les PAQ acceptés par le Maître d'Œuvre.
- ❑ Les opérations finales
- La réalisation du dossier de récolement
 - La remise en état des lieux, ainsi que le balayage de l'ensemble des chaussées et enlèvement de tous les objets déposés sur le chantier (par exemple, signalisation temporaire, produits de démolition, matériel divers, etc..).
 - Dossier des ouvrages exécutés
 - Dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage

1.4 - CONTRAINTES PARTICULIERES IMPOSEES AU CHANTIER

1.4.1 - Accès

Lors des travaux, le périmètre de chantier ainsi que la zone interdite seront définis comme indiqué ci-dessous. L'ensemble des circulations devra impérativement respecter ce plan.



Localisation des accès

1.4.2 - Circulation des usagers

L'Entrepreneur sera tenu d'assurer à ses frais les protections de la zone de travaux pour les usagers.

Toute contrainte à la libre circulation des véhicules fera l'objet d'une demande auprès du secrétariat des services techniques avec un préavis de 15 jours ouvrables.

La signalisation des chantiers sera faite par les soins, sous la responsabilité et aux frais de l'Entrepreneur, conformément aux dispositions réglementaires.

Les restrictions de circulation feront l'objet de signalisation conformément aux textes en vigueur.

L'Entrepreneur sera tenu d'assurer à ses frais la signalisation inhérente à cette opération ainsi que les protections pour les usagers.

Dans tous les cas, l'Entrepreneur sera seul responsable des accidents qui seraient reconnus provenir de sa négligence ou de celle de ses agents et ouvriers. Il sera également seul responsable tant pour ses agents et ouvriers que pour lui-même de l'inobservation des règlements de police générale ou locale existants ou à venir, concernant les mesures de précaution à prendre sur les chantiers ou leurs abords.

Les dépôts de matériaux en cours d'évacuation et les fouilles non comblées, situés au voisinage des voies empruntées par la circulation (y compris la circulation de chantier), seront entourés d'une palissade signalisée.

L'organisation générale du chantier et les prix sont réputés tenir compte des contraintes définies dans ce document.

1.4.3 - Circulation des engins et des approvisionnements du chantier

Les approvisionnements et évacuations de matériels, matériaux et de personnels seront réalisés en tenant compte des limitations de tonnages et de l'exiguïté des accès.

1.4.4 - Données sur les réseaux

1.4.4.1 - Dispositions générales

Il appartient à l'entreprise de réaliser toutes les démarches et reconnaissances, afin de déterminer la présence éventuelle de réseaux préalablement au commencement des travaux, de procéder à l'information et la coordination des travaux avec les gestionnaires de ces réseaux.

L'entrepreneur signalera tous les réseaux ou obstacles qu'il découvrira en cours de travaux.

1.4.4.2 - Maintien des réseaux

En application de l'article 27.3 du CCAG, et préalablement au début des travaux, l'entreprise prendra toutes les dispositions nécessaires pour rechercher et compléter le plan des réseaux connus. L'entrepreneur procédera ou fera procéder au piquetage des ouvrages souterrains ou enterrés connus.

L'entreprise garde à sa charge la réalisation de toutes les démarches de déclaration de travaux auprès des organismes concernés afin de disposer des implantations précises des réseaux en début de chantier.

L'entrepreneur est tenu au respect des réseaux enterrés ou aériens qui seront à déplacer. L'entrepreneur devra, en temps voulu, proposer les déplacements à la compagnie intéressée, au maître d'ouvrage (EDF, PTT, eaux d'alimentation, eaux usées et eaux pluviales).

L'entreprise prendra toutes les dispositions nécessaires pour préserver les réseaux présents sur le site.

Les réseaux devront conserver leurs fonctions pendant les travaux.

A cet effet, l'entreprise devra :

- ☐ Contacter les concessionnaires éventuellement concernés
- ☐ Organiser une reconnaissance contradictoire préalable avec les concessionnaires et le Maître d'œuvre
- ☐ Prendre toutes les dispositions pour la protection de ces réseaux et ouvrages
- ☐ Effectuer une reconnaissance contradictoire à l'achèvement des travaux avec les concessionnaires et le Maître d'œuvre.

1.4.5 - Emplacement mis à la disposition de l'entreprise

1.4.5.1 - Zone pour installation de chantier

L'entrepreneur aura à sa charge, la recherche et les frais des zones d'installation de chantier pour l'installation des locaux de chantier pour le site, pour le stationnement de son matériel et les dépôts provisoires des matériaux et déblais.

1.4.5.2 - Zones pour mise en dépôts définitifs des matériaux

Les zones de mise en dépôt définitif ne sont pas fournies par le maître d'ouvrage. Tous les matériaux seront évacués hors du chantier aux frais de l'entrepreneur dans une décharge soumise à validation par le maître d'œuvre.

1.4.6 - Phasage

L'entreprise soumettra à l'approbation du maître d'œuvre le phasage des travaux et l'ordre d'exécution.

Elle devra faire ressortir toutes les mesures de conservation des ouvrages en phases provisoires et toutes les mesures nécessaires à la sécurité des personnels des entreprises et des tiers, dans l'emprise des travaux. A titre indicatif, le phasage de principe envisagé est le suivant :

Avant travaux

- Installation du système d'auscultation surveillance du mur – *Sur 2 années minimum*

Préparation des travaux – 5 semaines

- Installation de chantier
- Constat d'huissier des avoisinants
- Essais de traction de conformité
- Essais de pH résistivité
- Réalisation des études d'exécution

Travaux – 7 semaines

- Réalisation des ancrages de confortement
- Mise en œuvre du grillage renforcé
- Repli de chantier

1.4.7 - Protection du chantier contre les eaux

Les dispositions prises par l'entrepreneur sont telles que toutes les parties d'ouvrage, ainsi que celles des ouvrages provisoires, soient exécutées à sec.

1.4.8 - Limitation des nuisances

1.4.8.1 - Horaires de réalisation des travaux

Les horaires de travail seront de **8h00 à 18h00 du lundi au vendredi**.

Le chantier sera arrêté les samedis et dimanches.

1.4.8.2 - Nuisances sonores

La limitation des nuisances sonores sera conforme aux règles en vigueur.

1.4.8.3 - Pollutions accidentelles

Respect du code de l'environnement relatif à la réglementation des déversements des huiles et lubrifiants dans les eaux superficielles et souterraines.

Si le ravitaillement en carburant des engins est fait sur le chantier, les réservoirs seront remplis avec des pompes à arrêt automatique. Le ravitaillement et l'entretien des engins de chantier seront réalisés sur une aire étanche entourée d'un caniveau relié à un point bas permettant la récupération totale des eaux et liquide.

Les machines, même en fonctionnement, seront disposées sur bacs pour récupérer toute perte d'huile.

Les huiles usées des vidanges et les liquides hydrauliques seront récupérés, stockés dans des réservoirs étanches et évacués par un professionnel agréé.

La fabrication des bétons sera réalisée sur une aire étanche entourée d'un caniveau relié à un point bas permettant la récupération totale des eaux et liquide. Aucun rejet direct ne sera toléré. Les résidus d'atelier de fabrication des bétons seront collectés, éventuellement décantés et les matières solides évacuées en décharge.

1.4.8.4 - Incendie

L'entrepreneur devra, préalablement à toute activité sur son chantier, prendre contact avec le service départemental d'Incendie et Secours et solliciter ses instructions. Il devra, à ses frais, prendre toutes les précautions utiles et observer toutes les consignes prescrites par ce service. Il supportera seul toutes les conséquences des incendies qui seraient provoqués par sa négligence ou par l'inobservation des consignes données.

A titre d'exemple et de façon non exhaustive, ces dispositions devront intégrer des matériels de première intervention en tête de chantier.

1.4.8.5 - Nettoyage des véhicules et voiries

Lors des transports de matériaux, l'entrepreneur prendra toutes les dispositions nécessaires pour éviter l'épandage sur la chaussée de matériaux ou boue.

Les engins empruntant la voie publique seront débourbés sur le chantier de façon à maintenir la voirie dans un état de propreté satisfaisante.

Avant chaque interruption de chantier (fin de semaine et autres) les voiries utilisées feront l'objet d'un balayage systématique.

En cas de non-respect de cette obligation et sur simple constat du maître d'œuvre, le maître d'ouvrage fera procéder au balayage au frais et risques de l'entrepreneur.

1.4.8.6 - Dégâts éventuels - Remise en état des lieux

Tous les dégâts occasionnés par l'entrepreneur aux voies publiques ou à leurs dépendances et aux propriétés privées seront réparés par les soins et aux frais de l'entrepreneur.

Les ouvrages qui auront été modifiés ou détériorés par le fait des travaux seront remis dans l'état où ils étaient initialement par les soins et aux frais de l'entrepreneur dans les délais prescrits par le Maître d'œuvre.

1.4.9 - Permanence et gardiennage

L'entrepreneur devra assurer, à ses frais et sous sa responsabilité toutes les mesures de sécurité des personnes et des biens relevant de son entreprise.

Les installations de chantier seront clôturées par l'entrepreneur à ses frais.

Le gardiennage des installations devra être assuré si nécessaire par l'entrepreneur.

1.5 - GESTION DES DECHETS DE CHANTIER

1.5.1 - Cadre réglementaire

La gestion des déchets sera conforme au code de l'environnement en vigueur.

1.5.2 - Généralités

L'objectif à atteindre est la limitation des quantités de déchets générés par les chantiers.

A ce titre il convient de distinguer deux grands axes qui devront être pris en compte par l'entreprise :

- La ressource en matériaux n'est pas épuisable ;
- Le nombre de zones de stockage est limité.

Les entreprises devront se conformer aux principes suivants :

- Minimiser les flux de déchets, optimiser le tri et le réemploi,
- Orienter les flux de déchets vers les installations de collecte et de traitement existantes, conformes avec la réglementation et avec l'agrément de maître de l'ouvrage,
- Assurer des débouchés aux matériaux recyclés et en favoriser l'utilisation,
- Former tous les personnels intervenant sur les chantiers.

Tous les déchets issus du chantier seront mis en décharge agréée. Les bons de dépôts seront transmis au maître d'œuvre et accompagneront les décomptes correspondants.

1.6 - RESPONSABILITES DE L'ENTREPRENEUR EN CAS DE POLLUTION

En cas de pollution accidentelle de l'emprise des chantiers, à la mer ou des terrains situés à proximité, l'Entrepreneur supportera toutes les conséquences juridiques et financières de ses effets.

En cas de fuite d'un produit polluant, les kits anti-pollution mis à disposition sur site par l'entreprise seront utilisés : protection des zones non polluées par filtre géotextile, récupération des résidus par feuilles absorbantes, stockage dans les bacs.

2 - MATÉRIAUX, COMPOSANTS ET ÉQUIPEMENTS

2.1 - STIPULATIONS PRELIMINAIRES

L'entrepreneur doit soumettre à l'acceptation du maître d'œuvre toutes les dispositions techniques qui ne font pas l'objet de stipulations dans le présent marché, et ce dans les conditions de l'article 30 du C.C.A.G.

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

Ces propositions doivent être assorties des justifications correspondantes (notes de calculs, métré, mémoire).

2.1.1 - Généralités

(Art. II.1 du fasc. 66 du C.C.T.G., art. 21 à 25 du C.C.A.G.)

Il est rappelé que la fourniture des matériaux, composants ou autres produits ressort de la responsabilité de l'entreprise. L'entrepreneur doit en conséquence imposer dans les conventions avec les fournisseurs ou producteurs toutes les obligations résultant du présent marché.

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

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

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

- ❑ Aux résultats du contrôle interne, dont les modalités sont définies dans le P.A.Q.
- ❑ Aux résultats du contrôle extérieur

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

- ❑ S'assurer de l'exercice du contrôle interne
- ❑ Exécuter les essais qu'il juge utiles
- ❑ Faire procéder à des prélèvements conservatoires

En cas d'anomalies constatées sur les matériaux, produits composants et équipements avant leur mise en place dans l'ouvrage au niveau du contrôle interne, ou dans le cadre du contrôle extérieur, il est fait application des articles 39 et 44 du C.C.A.G.

2.1.2 - Conformité aux normes, marques et avis techniques français

2.1.2.1 - Possibilités d'équivalence

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

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

Le présent C.C.T.P. prévoit également que certains produits ou services doivent être titulaires soit d'une marque de qualité française (marque NF ou autre), soit d'un avis technique, d'un agrément ou d'une homologation émise par un organisme public français (SETRA, LCPC, CSTB, etc.).

L'entrepreneur peut proposer d'autres produits ou services à condition que ceux-ci bénéficient de modes de preuves en vigueur dans d'autres états membres de l'espace économique européen attestés par des organismes accrédités par des organismes signataires des accords dits "E.A." ou, à défaut, fournissant la preuve de leur conformité aux normes de la série NF EN 45000. Ces produits ou services doivent également être acceptés par le maître d'œuvre, ce dernier restant seul juge de l'équivalence.

2.1.2.2 - Acceptation ou refus du maître d'œuvre d'une équivalence

En complément à l'article 23 du C.C.A.G Travaux, pour toute demande d'équivalence d'un produit ou service, le titulaire doit fournir durant la période de préparation avant tout début d'approvisionnement ou mise en œuvre, les éléments (échantillons, notices techniques, résultats d'essai, etc.) nécessaires à l'appréciation de l'équivalence du produit ou service proposé au produit ou service requis. Ces éléments sont à la charge de l'entrepreneur et, pour les documents, rédigés en langue française.

Le maître d'œuvre dispose d'un délai de 8 jours à partir de la livraison de ces éléments pour accepter ou refuser ce produit. Son acceptation est fondée sur le respect des exigences définies dans la norme française ou dans le règlement de la marque de qualité, de l'avis technique, de l'homologation ou de l'agrément requis, qui constituent toujours la référence technique.

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

2.1.3 - Provenance des matériaux

Les matériaux indiqués ci-après auront les provenances désignées ci-dessous :

Nature des matériaux	Provenance
Fournitures métalliques - Boulons d'ancrage - Plaques et écrous pour boulon - Grillage renforcé	Usine acceptée par le Maître d'Œuvre Usine acceptée par le Maître d'Œuvre Usine acceptée par le Maître d'Œuvre
Béton - Coulis ou mortier d'injection	Usine acceptée par le Maître d'Œuvre

Les provenances des matériaux devront être soumises à l'acceptation du Maître d'Œuvre en temps utile afin de respecter le délai d'exécution et au maximum dans un délai de cinq (5) jours ouvrables à compter de la notification du marché. En cours de chantier, l'entrepreneur sera tenu de justifier la provenance des matériaux au moyen de toutes pièces justificatives utiles (lettres de voiture signées par le fournisseur, certificat d'origine et autres preuves authentiques) dans un délai d'au moins une semaine avant utilisation du matériau.

2.1.4 - Epreuve de convenance des aspects des fournitures

L'ensemble des fournitures fera l'objet d'épreuves de convenances des aspects sur échantillons.

2.2 - FOURNITURES METALLIQUES

(Fascicule 65)

Les armatures utilisées seront conformes aux normes en vigueur et seront admises à l'usage de la marque NF-AFCAB ou feront l'objet d'une procédure de suivi qualité équivalente.

Les armatures et treillis seront conformes à la norme NF A 35-016. Elles seront choisies, en fonction de leur utilisation, parmi celles qui font l'objet d'une fiche d'identification (cf. article 6 du fascicule IV, titre 1er du CCTG). Elles devront être de qualité soudable.

2.2.1 - Armatures pour boulons d'ancrage

2.2.1.1 - Caractéristiques techniques et mécaniques

Les boulons d'ancrages constitués par des tiges d'acier haute adhérence Fe E-500 seront conformes à la norme NFA 35-016 (limite élastique minimale 500 MPa - limite minimale à la rupture en traction 550 MPa - Allongement 14% au maximum). Les armatures seront à filetage renforcé continu.

Les barres comporteront à leur extrémité une plaque et un écrou de blocage. Le dimensionnement des ancrages et des plaques d'appui devra être conforme aux valeurs définies dans la note de calcul et tenir compte de la surcharge correspondant à la traction d'épreuve.

2.2.1.2 - Caractéristiques géométriques des boulons utilisés

Les boulons scellés sur toute leur longueur auront un diamètre nominal de 25mm pour des longueurs de 2 à 10 mètres maximales.

2.2.1.3 - Têtes d'ancrage pour boulons

Les plaques sont en acier de nuance Fe E510 DD1 défini par la norme EN 10 025.

Plaques P33 ou similaire

2.2.2 - Grillage renforcé

Le grillage est destiné à stabiliser les glissements à partir du talus.

Le grillage renforcé pourra être de type TECCO G45 / 2 P33 ou similaire permettant de reprendre les efforts dans les 2 directions de la nappe de grillage.

Les caractéristiques minimums à respecter sont les suivantes :

- Maille losangique 62 X 95mm
- Résistance du grillage à un effort ponctuel et parallèle à la pente : 10 kN
- Résistance du grillage à une contrainte de pression dans le sens du clou : 80 kN
- Résistance du grillage au cisaillement dans la direction du clou : 40 kN
- Résistance à la traction de la maille : 85 kN/m
- Résistance à la traction du fil : 1770 N/mm²

Le dispositif sera dimensionné en phase exécution à la charge de l'entreprise.

Les éléments de fixation du grillage (plaques d'ancrage spécifiques, agrafes et câbles) devront respecter strictement les recommandations du fournisseur.

Chaque rouleau de grillage livré sur le chantier disposera au moins d'un label d'identification avec le diamètre du fil, le type de revêtement, la maille, et la dimension du produit.

Le maître d'œuvre se réserve le droit, en cas d'anomalie ou de doute sur les produits livrés, de prélever directement des échantillons sur les grillages en vue de procéder à des essais de contrôle dans un laboratoire agréé par lui. Toute livraison non conforme sera refusée et évacuée aux frais de l'entrepreneur. Les frais d'essais éventuels réalisés en sus et donnant des résultats non satisfaisants seront facturés à l'entrepreneur.

2.2.3 - Protection anticorrosion

La protection anticorrosion des parties métalliques restant à l'air libre, non traitées anticorrosion (ancrages, plaques, écrous, etc...), sera réalisée selon les prescriptions du fascicule 56 du CCTG (fascicule spécial n° 86-6 bis) " Protection des ouvrages métalliques contre la corrosion ", système de peinture de type A, type époxy ou époxy modifié de couleur gris souris ou d'une autre couleur fixée par le maître d'œuvre selon le contexte environnant".

Les barres de tous les ancrages seront galvanisées sur le dernier mètre côté air.

La combinaison des peintures utilisées ainsi que leur épaisseur et le mode d'application devront correspondre à un des systèmes certifiés par l'ACQPA (Association pour la Certification et la Qualification en Peinture Anticorrosion).

Le titulaire est tenu à un délai de garantie de 5 ans sur les parties d'ouvrages protégées par peinture anticorrosion.

2.3 - BETONS, MORTIERS ET COULIS

2.3.1 - Réglementation

Les normes ou directives à appliquer sont :

- La norme NF EN 206-1 – béton-Partie 1 : Spécifications, performances, production et conformité
- La norme NF EN 197-1 : Ciments courants
- Le fascicule 65A du CCTG
- Le guide « Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction » de juin 1994 du LCPC
- Le guide « Recommandations pour la durabilité des bétons durcis soumis au gel » de décembre 2003 du LCPC
- L'ensemble des normes en vigueur

2.3.2 - Provenance et fabrication des bétons

Les bétons proviendront impérativement d'une installation de fabrication de Béton Prêt à l'Emploi certifiée NF (Certification AFNOR NF003), conforme aux prescriptions de la norme NF EN 206-1 en termes d'équipement, de personnel et de procédures de conception, de production et de contrôle.

Le PAQ précisera les coordonnées de la centrale de fabrication des bétons.

2.3.3 - Transport et manutention des bétons

Le PAQ définira la formule nominale du béton et les conditions de fabrication, de contrôle, de transport et de mise en œuvre.

Le délai maximum entre le début de remplissage du transporteur et la mise en œuvre du béton devra être défini lors de l'épreuve de convenance et pourra être modulée en fonction des conditions climatiques du moment après accord du maître d'œuvre.

Le PAQ précisera :

- le délai d'emploi des bétons et la conduite à tenir en cas de dépassement de ce délai
- les moyens de secours prévus en cas de défaillance des appareils de manutention (pompe à béton,...).

2.3.4 - Définition des bétons, des mortiers et coulis de scellement

Par dérogation au fascicule 65A du CCTG, les désignations, les classes d'exposition, la classe de chlorures et la classe de résistance au sens de la norme NF EN 206-1+A2, le dosage en liant, les destinations et les caractéristiques complémentaires exigées des différents bétons sont indiqués dans le tableau ci-après.

BPS – Caractéristiques suivant destination							
Type de béton	Ouvrage concerné	Classes d'exposition	Classe de chlorures (%)	Classe de résistance minimale	Teneur miniamle en liant équivalent (kg/m3)	Nature du ciment	Exigences complémentaires
Coulis de scellement	Ancrages de confortement	XC4		C25/30		CEM I ou CEM II 42,5	Prévention vis-à-vis des risques d'alcali-réaction, de réaction sulfatique interne, du retrait

2.3.4.1 - Coulis de scellement

Le coulis de scellement sera réalisé exclusivement avec du ciment CEM II / 52.5 avec une surface spécifique Blaine supérieure à 4000 cm²/g.

Il répondra aux spécifications suivantes :

- Viscosité au cône de Marsh supérieure à 40s
- Rapport ciment sur eau (C/E) supérieur à 2.2
- Décantation inférieure à 5% après 3 h00

La résistance du coulis de scellement sera supérieure à :

- $f_c 7 = 20 \text{ MPa}$
- $f_c 28 = 30 \text{ MPa}$

Le coulis pourra être rigidifié, afin de parer à leur délavage par des circulations d'eau dans les terrains traversés. Une étude de convenance devra dans ce cas être fournie avec une étude spécifique indiquant la courbe d'accélération de la rigidité en fonction du dosage de l'accélérateur proposé.

L'emploi de plastifiants est soumis à l'accord du Maître d'œuvre.

2.3.4.2 - Mortier de scellement

Les mortiers industriels devront être inscrits sur la dernière « Liste des Fabrications admises à la marque NF – Produits spéciaux destinés aux constructions en béton hydraulique », publiée par AFNOR.

Les mortiers feront partie de la famille des mortiers de calage et/ou de scellement d'épaisseur inférieure ou égale à 5 cm.

Les mortiers de scellement seront des mortiers industriels prédosés à retrait compensé de caractéristiques suivantes :

- Classe de résistance M40/50
- Classe d'affaissement S4 (fluide)
- $D_{max} : 2 \text{ mm}$
- Nature du ciment : CEM II PM 52.5

2.3.5 - Exigence de durabilité

2.3.5.1 - Niveau de prévention vis-à-vis de l'Alcali-Réaction

Les « Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction » (LCPC – Juin 1994) sont rendues contractuelles. Le niveau de prévention requis est B (précautions particulières) et s'applique à l'ensemble des bétons, micro-bétons et mortiers.

Les bétons seront présumés conforme si :

- Les granulats sont non réactifs (NR) au sens du fascicule de documentation FD P 18-542
- Les granulats sont potentiellement réactifs (PR) au sens du fascicule de documentation FD P 18-542 et l'une des conditions suivantes est vérifiée :
- Le bilan des alcalins est conforme au chapitre 5 des "Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction" (LCPC en juin 1994)
- Le béton satisfait à l'exigence du test performanciel de la norme NF P 18-454
- Le béton contient des additions minérales inhibitrices en proportions suffisantes au sens du chapitre 8 des "Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction"
- Les conditions particulières aux granulats potentiellement réactifs à effet de pessium (PRP) sont satisfaisantes au sens du chapitre 9 des "Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction".

2.3.5.2 - Durée de vie d'utilisation

La durée de vie d'utilisation du projet est de **75 ans**.

2.3.5.3 - Durabilité vis-à-vis du gel

Les recommandations pour la durabilité des bétons durcis soumis au gel sont appliquées en considérant un gel faible ou modéré sans agent de déverglaçage.

2.3.6 - Constituants des bétons et mortiers

2.3.6.1 - Ciments

Seuls sont autorisés les ciments admis à la marque « NF – Liants hydrauliques ».

L'étude de formulation des bétons comportera les résultats statistiques mensuels et annuels des essais effectués sur le ciment.

2.3.6.2 - Granulats

Sauf justification particulière, les granulats seront de la marque « NF-Granulats ».

La nature des granulats est définie dans le PAQ et soumise à l'acceptation du maître d'œuvre. Ces granulats pourront être soit des granulats alluvionnaires roulés de rivière, soit des granulats concassés.

Les sables et notamment les fines exerçant une influence déterminante sur la teinte du béton et sur la qualité du parement, la régularité des sables fera l'objet d'un soin particulier.

2.3.6.3 - Eau de gâchage et d'apport

L'eau de gâchage et d'apport, notamment celle entrant dans la composition du coulis, doit être conforme à la norme NF 1008.

L'eau de gâchage ne devra pas contenir :

- Plus de 2 grammes par litre de matière en suspension
- Plus de 2 grammes par litre de sel dissous
- De particules ferrugineuses en suspension

Dans le cas où l'eau ne proviendrait pas d'une distribution d'eau potable, l'entrepreneur devra fournir un certificat d'analyse portant sur les points suivants :

- Détermination du PH
- Teneurs en acide carbonique
- Teneurs en matières dissoutes
- Teneurs en chlorures
- Teneurs en matières organiques
- Teneurs en particules ferrugineuses

2.3.6.4 - Additions

Les additions seront impérativement normalisées.

Elles ne devront posséder aucun potentiel de nuisance, en particulier vis-à-vis de :

- La durabilité (alcali-réaction, corrosion des armatures, gel, ...)
- La résistance (au jeune âge et à long terme)
- L'influence sur la mise en œuvre (besoin en eau, temps de prise, ...)
- La qualité d'aspect des parements

2.3.6.5 - Adjuvants

Par dérogation au sous-article 72.4 du fascicule 65A du CCTG, les adjuvants pour bétons doivent être titulaires de la marque NF-Adjuvants pour bétons, mortiers et coulis - Produits de cure.

La compatibilité des différents adjuvants entre eux ainsi qu'avec les liants et additions doit être vérifiée.

2.3.7 - Assurance qualité des produits d'injection et de scellement

2.3.7.1 - Conservation des produits

Les produits de scellement et d'injection devront être stockés conformément aux recommandations des fabricants (température, hygrométrie, durée de stockage...).

2.3.7.2 - Essais de convenance

Les produits d'injections (coulis ou mortier), feront l'objet d'épreuves de convenance organisées au moins 3 semaines avant le début des travaux et après visa par le Maître d'œuvre du programme d'essais proposé par l'entreprise.

Les épreuves de convenance porteront sur les points suivants :

- La viscosité des coulis
- La décantation
- L'ordre d'introduction des constituants
- Les durées de malaxage et d'hydratation
- La rigidité des coulis

Ces épreuves donneront lieu à une série d'essais de résistance à la compression (prélèvement de trois séries de trois éprouvettes pour essais de résistance en compression à 2, 7 et 28 j). L'entrepreneur prévoira également autant de série d'essai de résistance en compression que nécessaires pour justifier les capacités des ancrages passifs au jeune âge et déterminer la possibilité de poursuivre les terrassements.

2.3.7.3 - Essais de contrôle en cours de chantier

Les coulis feront systématiquement l'objet des contrôles suivants (définis par atelier de fabrication des coulis) :

- Dosage : en continu
- Densité : 1 essai toutes les deux heures
- Viscosité mesurée au cône de Marsh : 1 essai toutes les deux heures
- Décantation : 1 essai toutes les deux heures

- Résistance : une série d'essai par jour d'injection (prélèvement de 2 séries de 3 éprouvettes pour essais de résistance à 7 et 28 j).

Les éprouvettes seront réalisées dans des moules cylindriques en polystyrène cristal avec couvercle, de 5 cm de diamètre et de 11 cm de hauteur.

La fourniture, la fabrication et la conservation des éprouvettes sont à la charge de l'Entrepreneur, comme le transport au laboratoire de contrôle et l'exécution des essais.

3 - EXÉCUTION DES TRAVAUX

3.1 - SECURITE DU CHANTIER ET DES TIERS

3.1.1 - Recommandations générales

L'entrepreneur est tenu de prendre toutes les mesures de sécurité et d'hygiène que le chantier nécessite vis à vis du personnel et des usagers, conformément à la réglementation en vigueur.

L'entrepreneur sera tenu de mettre en œuvre sur le chantier le matériel, d'utiliser les méthodes et de prendre toutes les dispositions nécessaires pour satisfaire aux dispositions particulières de sécurité visées ci-après.

3.1.2 - Limitation d'accès du public aux zones d'influence des travaux

L'entrepreneur est tenu de prendre toutes les mesures de sécurité nécessaires à l'interdiction d'accès du public dans les zones d'influence des travaux.

Les mesures envisageables sont :

- La demande d'arrêtés municipaux ou leur renouvellement ;
- La clôture et la gestion des portails d'accès au chantier et les opérations de maintenance nécessaires ;
- La mise en place de vigies en nombre suffisant avec moyens de télécommunication à chaque phase le nécessitant.

L'ensemble du chantier sera clos par des dispositifs appropriés aux différentes configurations : Le dispositif minimum consistera en une séparation du chantier qui sera assurée par une clôture de type Héras ou similaire de 2 m minimum bâchée.

Les dispositifs de signalisation et circulation temporaires seront conformes à la législation en vigueur.

3.1.3 - Travaux en hauteur

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur la prévention contre les chutes de hauteur du personnel et la manipulation d'engins ou d'outils en talus.

Les accès aux postes de travail seront réalisés par des accès mécanisés ou sur cordes, réalisés selon les usages et la réglementation en vigueur.

3.1.4 - Communications internes et gestion des déplacements

Toutes les équipes, internes ou externes à l'entreprise, intervenantes sur le site seront équipées d'un poste de télécommunication mobile de type radio.

3.1.5 - Engins de levage

Pour les engins de manutention non classés parmi les ouvrages provisoires, (grues, portiques, etc.), l'entreprise fournira au Maître d'œuvre un avis de réception émis par un organisme de contrôle habilité, dans le cadre de la législation en vigueur. Les grues mobiles seront équipées d'un contrôleur d'état de charge (C.E.C.) en état de fonctionnement.

3.2 - CONDITIONS DU CONTROLE DE L'EXECUTION

Les obligations de l'entrepreneur résultant du chapitre H du Fascicule 65 du CCTG sont étendues à l'ensemble des fournitures et travaux du marché.

Les dispositions du fascicule 65 du CCTG, relatives au plan d'assurance qualité sont applicables dans la mesure où elles ne sont pas contradictoires avec le présent CCTP.

3.2.1 - Plan d'Assurance Qualité (P.A.Q.)

3.2.1.1 - Généralités

Le PAQ est de degré 3 au sens du fascicule 65 A, article 35.3 du CCTG.

Le PAQ comprendra :

- ❑ Un CONTROLE INTERNE à LA CHAÎNE DE PRODUCTION exercé sous l'autorité du responsable de celle-ci et destiné à s'assurer que le processus de fabrication est mis en œuvre conformément aux procédures formulées, pour obtenir la qualité requise, telle que définie par les spécifications (notamment convenances) ;
- ❑ Un CONTROLE EXTERNE à LA CHAÎNE DE PRODUCTION qui a pour objet de vérifier que les produits fabriqués sont bien conformes aux spécifications. Ce contrôle externe, effectué indépendamment de la fabrication, est à la charge de l'entrepreneur et confié par lui à un ou plusieurs laboratoires agréés au préalable par le Maître d'œuvre ;
- ❑ Un CONTROLE EXTERIEUR exercé sous l'autorité et à la charge du Maître d'œuvre et destiné à s'assurer de l'efficacité des procédures et contrôles, pour obtenir la qualité requise, telle que définie par les spécifications.

Le plan d'assurance qualité (PAQ) est établi par l'entrepreneur et soumis au visa du Maître d'œuvre.

3.2.1.2 - Composition du P.A.Q.

Le P.A.Q. est constitué de :

- ❑ Un **document d'organisation générale** présentant les éléments communs à l'ensemble du chantier ;
- ❑ Un ou plusieurs documents particuliers à une **procédure d'exécution**, désignés en abrégé par "procédures d'exécution" ;
- ❑ Des documents de **suivi de procédures** ;
- ❑ Des résultats de **mesures, essais, et épreuves** ;

En particulier, le P.A.Q. doit comprendre toutes les propositions que l'entrepreneur doit faire après la signature du marché, en dehors du programme d'exécution des travaux et du projet des installations de chantier, ainsi que des annexes à ces documents.

3.2.1.3 - Organisation générale

Le présent article définit le contenu minimal du document général du P.A.Q. et les éléments communs aux procédures d'exécution. Il est complété, par ordre décroissant, par les articles du fascicule 65 du CCTG et du présent CCTP, qui traitent des documents que l'entrepreneur doit soumettre au Maître d'œuvre et aux contrôles qu'il doit exécuter.

Le document d'organisation générale traite les points définis ci-après :

- ❑ Désignation des parties concernées
- ❑ Affectation des tâches
 - Organisation et répartition des tâches
 - Nom de l'entreprise mandataire du marché et désignation de son directeur de travaux, du chargé des ouvrages provisoires, du responsable de la sécurité

- Noms des sous-traitants et désignation de leurs responsables sur le chantier
- Principaux fournisseurs
- Bureaux d'études
- Bureaux de contrôle et laboratoires
- ❑ Moyens en personnel des entreprises
 - Désignation des responsables de l'entreprise mandataire sur le chantier ;
 - Organigramme et encadrement des entreprises co-traitantes et des principaux sous-traitants, avec qualifications et références professionnelles
 - Désignation du responsable des études
 - Effectif moyen prévisible sur le chantier
- ❑ Moyens généraux en matériel
 - Sur le chantier
 - Pour le transport
- ❑ Fournisseurs principaux
 - Liste de principaux fournisseurs
 - Description sommaire des produits les plus importants
- ❑ Gestion des documents d'exécution
- ❑ Conditions d'établissement, de circulation, d'approbation, de mise à jour et d'archivage
- ❑ Organisation générale du contrôle intérieur
- ❑ Le document définit
 - Les modalités de contrôle intérieur (interne et externe)
 - Les moyens qui y sont consacrés
 - Le nom du responsable pour chaque tâche du contrôle interne
 - La liste des procédures d'exécution et leur échéancier d'établissement
 - Les spécimens de fiches de suivi des travaux
 - La liste des tâches pour lesquelles il est prévu d'effectuer des épreuves de convenance
 - Les conditions d'authentification des documents et dessins visés par le Maître d'œuvre pour exécution en distinguant des versions antérieures qui ont pu être distribués

3.2.1.4 - Procédures d'exécution

3.2.1.4.A - Contenu

Les procédures d'exécution sont établies conformément aux prescriptions des chapitres ci-après définissant notamment :

- ❑ Les références du marché
- ❑ La partie des travaux faisant l'objet de la procédure considérée
- ❑ Les documents de référence relatifs aux travaux objets de la procédure
- ❑ Les moyens en personnels et matériels spécifiques
- ❑ Les choix de l'entreprise en matière de matériaux, produits et composants (qualité, certification, origine, marque et modèle exact lorsqu'il y a lieu)
- ❑ La description des modes opératoire, de la méthodologie et des consignes d'exécution
- ❑ Les points sensibles de l'exécution (un point sensible est un point d'exécution qui doit particulièrement retenir l'attention en vue d'une bonne réalisation) par référence aux phases d'exécution des travaux
- ❑ Les cas échéants, les interactions avec d'autres procédures et les conditions préalables à remplir pour l'exécution ultérieure de certaines tâches
- ❑ Les modalités du contrôle intérieur

La partie du document traitant du contrôle interne explicite

- ❑ Les noms des intervenants
- ❑ Les épreuves à réaliser, la nature et la fréquence de contrôle
- ❑ Les critères d'acceptation

- ❑ Les points clés, les points d'arrêt ainsi que le traitement des non-conformités
- ❑ Pour les matériaux, composants et produits utilisés, soumis à une procédure officielle de certification de conformité (les procédures officielles de certification de conformité recouvrent notamment la marque NF, l'homologation, l'agrément et le certificat QUALIFIB), les conditions d'identification sur le chantier des lots livrés (l'identification consiste à comparer, d'une part le marquage ou les informations portées sur les documents accompagnant la livraison, d'autre part, le marquage prévu par le règlement de certification ou la décision accordant le bénéfice du certificat)
- ❑ En l'absence de procédure officielle de certification ou lorsque, par dérogation, le produit livré ne bénéficie pas de la certification, les modalités d'exécution du contrôle de conformité des lots en indiquant les opérations qui incombent aux fournisseurs ou sous-traitants
- ❑ Les conditions d'exécution et d'interprétation des épreuves de convenance, lorsque celles-ci sont prescrites à l'origine ou s'avèrent nécessaires en cours d'exécution
- ❑ Le laboratoire retenu pour la réalisation des essais de contrôle
- ❑ Le modèle des documents, dits de suivis d'exécution, à recueillir ou à établir au titre du contrôle interne ainsi que de leur condition de transmission au Maître d'œuvre ou de tenue à disposition
- ❑ L'entrepreneur devra intégrer à ses procédures spécifiques, des moyens de détection et de résolution des non-conformités que celui-ci aurait détectées ou qui lui serait notifiées par le maître d'œuvre

3.2.1.4.B - Suivi de procédure d'exécution

Ces documents dressés sous l'autorité du responsable de la phase de travaux concernés, répondent aux objectifs suivants :

- ❑ Ils constituent le support de la matérialisation des différents contrôles effectués
- ❑ Ils permettent au Maître d'œuvre de s'assurer que les travaux sont bien conformes aux prévisions
- ❑ Ils offrent au gestionnaire de l'ouvrage, lorsqu'ils seront regroupés dans le dossier des ouvrages exécutés, les moyens d'être informé sur les conditions d'exécution
- ❑ Ils seront constitués de fiches renseignées au cours du déroulement de chaque phase des travaux qui permettront de recueillir les informations sur les conditions d'exécution
- ❑ Ils comporteront en outre des informations sur les interventions des contrôles internes, externes et extérieurs, points sensibles, points clé, points d'arrêt
- ❑ La liste et les spécimens de ces documents, seront arrêtés en concertation avec le Maître d'œuvre lors de l'établissement de la note d'organisation générale

Ils définissent notamment

- ❑ Les références du marché de travaux
- ❑ La référence des procédures d'exécution intéressées
- ❑ Les intervenants sur le chantier (entreprise, maître œuvre, laboratoires)
- ❑ La désignation des travaux faisant l'objet du document de suivi
- ❑ La localisation précise des travaux
- ❑ Les dates d'exécution
- ❑ Les matériels mis en œuvre
- ❑ Le personnel affecté aux différentes tâches
- ❑ Les produits utilisés
- ❑ Les documents complémentaires aux plans d'exécution et notes de calcul
- ❑ Les dates d'intervention des contrôles et les références des documents s'y rapportant
- ❑ Les rendements (adaptation programme)
- ❑ Les quantités réalisées
- ❑ Les incidents
- ❑ Les non-conformités
- ❑ Les modifications de projet

3.2.1.4.C - Liste de procédures particulières et de suivis

La liste de procédure sera arrêtée dans le cadre du PAQ général. Elle comprendra au moins et de façon non exhaustive :

- ☐ Procédure et suivi des implantations générales de l'ouvrage, des implantations de chacune de ses parties et piquetages ;
- ☐ Procédure de réalisation des opérations de mise en sécurité du chantier et de protection des avoisinants ;
- ☐ Procédure de réalisation et suivi des forages et des scellements des boulons d'ancrage passif ;
- ☐ Procédure pour la pose du grillage renforcé ;
- ☐ Procédure de réalisation des essais de traction de conformité et de contrôle ;

3.2.1.4.D - Mesures, essais et épreuves

Qu'ils fassent partie du contrôle interne ou du contrôle externe, les documents relatifs aux mesures, essais et épreuves seront collectés par le responsable du suivi de la procédure d'exécution s'y rapportant. Ces documents seront suffisamment explicités pour être exploités directement.

Ils devront faire apparaître notamment :

- ☐ Les références du marché
- ☐ Les références de la procédure
- ☐ La désignation des travaux ou de la partie d'ouvrage faisant l'objet de mesures, d'essais ou d'épreuves
- ☐ La nature et la méthodologie des mesures, essais et épreuves,
- ☐ Les dates d'exécution
- ☐ Les résultats
- ☐ Les incidents
- ☐ Les non-conformités.

3.2.1.5 - Phases d'établissement et d'application du P.A.Q.

Les documents constituant et appliquant le P.A.Q., sont établis en plusieurs étapes :

3.2.1.5.A - A la remise de l'offre

A ce stade, il ne s'agit pas pour l'entreprise de fournir des détails sur les dispositions qui ne sont pas totalement arrêtées, mais de présenter l'esprit dans lequel sera établi le PAQ, de faire part de son expérience en la matière et de justifier les propositions de délais.

3.2.1.5.B - Mise au point du cadre du P.A.Q

(Article B 3.1 de l'annexe T 12.1 du F65).

Cette présentation comprendra les premiers éléments de la note d'organisation générale à savoir :

- ☐ Encadrement général – Directeur des travaux, conducteur de travaux, chef de chantier (désignation nominative et compétence)
- ☐ Encadrement technique opérationnel – Chef d'équipe, coordonnateur déplacement, chef mineur (désignation nominative et compétence)
- ☐ Autre personnel (compétences et quantité)
- ☐ Sous-traitance (désignation nominative et compétence)
- ☐ Matériel prévu pour le chantier (qualité et quantité)
- ☐ Dispositions de contrôle interne
- ☐ Dispositions de contrôle externe
- ☐ Fournisseurs principaux

- ❑ Bureaux d'études et de contrôles (désignation nominative et compétence)
- ❑ Exemple de PAQ fini.

3.2.1.5.C - Mémoire méthodologique

Cette présentation comprendra les premiers éléments des études méthodologiques à savoir :

- ❑ Définition des dispositions d'accès
- ❑ Proposition de méthode générale
- ❑ Proposition de méthode spécifique éventuelle
- ❑ Phasage général des travaux
- ❑ Planning général d'exécution justifiant les délais
- ❑ Dispositions d'évacuation des matériaux
- ❑ Note méthodologie de dispositions de protection de l'environnement

3.2.1.5.D - Pendant la période de préparation des travaux

L'entreprise confirmera les dispositions évoquées à l'appel d'offres et complètera la note d'organisation générale par les points suivants :

- ❑ Encadrement général – Directeur des travaux, conducteur de travaux, chef de chantier (désignation nominative et compétence)
- ❑ Encadrement technique opérationnel – Chef d'équipe, coordonnateur déplacement, chef mineur (désignation nominative et compétence)
- ❑ Autre personnel (compétences et quantité)
- ❑ Matériel
- ❑ Fournisseurs principaux
- ❑ Fiches d'agrément des matériaux et fournitures
- ❑ Bureaux d'études et de contrôles
- ❑ Planning général d'exécution détaillé
- ❑ Procédures d'exécution
- ❑ Epreuves de convenance
- ❑ Les documents de suivi d'exécution
- ❑ Les fiches de levé de point d'arrêt
- ❑ Les fiches de non-conformité
- ❑ Les documents relatifs aux mesures, essais et épreuves

3.2.1.5.E - Pendant l'exécution

- ❑ Les documents de procédure et de suivi seront renseignés et/ou adaptés à la réalité de l'exécution des travaux.

3.2.1.5.F - A l'achèvement des travaux

L'ensemble des documents relatifs au PAQ et les documents de suivi d'exécution seront regroupés et remis au maître d'œuvre. Les documents seront fournis en trois (3) exemplaires dont un reproductible sous forme numérique.

3.2.2 - *Contrôle extérieur*

Le contrôle extérieur au producteur effectué par le Maître d'œuvre portera particulièrement sur :

- ❑ La vérification du respect du PAQ
- ❑ La réalisation de contrôles, essais et épreuves
- ❑ Les matériaux mis en œuvre
- ❑ La validation du contrôle interne et les contrôles de conformité (le plus souvent de façon inopinées)
- ❑ Les implantations topographiques

Outre les essais et contrôles définis au présent CCTP, le Maître d'œuvre se réserve le droit de vérifier et de superviser les contrôles de l'entrepreneur.

Ces contrôles peuvent porter sur :

- ❑ L'état du matériel (fiabilité)
- ❑ Le respect du mode opératoire
- ❑ Les procédures de contrôle

Le Maître d'œuvre peut prendre l'initiative de certains contrôles et essais réalisés soit par ses propres agents, soit par un laboratoire, soit par un organisme de contrôle qu'il a désigné si les résultats du contrôle externe sont contestables.

Les résultats de ces contrôles sont communiqués à l'entrepreneur dès qu'ils sont connus (ils seront annexés au journal du chantier).

A réception des fiches de contrôle intérieur, le Maître d'œuvre décidera ou non de faire procéder à des essais extérieurs.

En cas de contestation des résultats obtenus par le laboratoire du Maître d'œuvre, l'entreprise peut demander l'intervention d'un laboratoire tiers, habilité par le réseau national pour l'exécution des essais objet du litige.

Si les résultats obtenus par le laboratoire tiers confirment ceux du laboratoire du Maître d'œuvre, l'entreprise est tenue de prendre en charge tous les frais occasionnés par cette intervention. Dans le cas contraire, les frais sont à la charge du maître d'œuvre, le contrôle de l'entreprise est validé et les pénalités sont annulées.

Restent à la charge de l'entrepreneur pour les contrôles du MOE et inclus dans ses prix :

- ❑ La fourniture des échantillons nécessaires aux vérifications et leur transport jusqu'au laboratoire du Maître d'œuvre
- ❑ Toutes les vérifications supplémentaires que pourraient rendre nécessaires de mauvais résultats du contrôle (CCAG 24.5)
- ❑ Toutes sujétions d'attente et d'immobilisation
- ❑ Les délais de réalisation de ces contrôles

3.2.3 - Interventions du Maître d'œuvre dans la vérification de la qualité

3.2.3.1 - Points d'arrêt

Au cours de l'exécution des ouvrages, le Maître d'œuvre procédera à des contrôles préalablement définis pour lesquels la poursuite des opérations par l'entreprise est subordonnée à son acceptation prononcée dans un délai déterminé. Ces points de contrôles sont appelés "Points d'Arrêt".

Ils sont associés à des délais de préavis, délais au-delà desquels l'entreprise peut poursuivre l'exécution en l'absence de manifestation du Maître d'œuvre.

Pour les points d'arrêt liés à l'acceptation, par le Maître d'œuvre, des résultats d'essais de convenance, d'éléments témoins ou d'épreuves de contrôles, etc. ...

Pour les points d'arrêt d'exécution définis lors de la mise au point du P.A.Q., les délais de préavis sont (ou sont réputés être) de 1 à 5 jours ouvrables après la remise de la demande au maître d'œuvre.

Les points d'arrêt s'appliqueront à chaque phase de production appliquée à un compartiment ou zone définie lors de l'établissement des études méthodologiques d'exécution.

A titre indicatif, les points d'arrêt pourront concerner :

POINTS D'ARRÊT	PREAVIS (jours ouvrés)	REPONSE (jours ouvrés)
Validation du PAQ et des procédures d'exécution	5 jours	5 jours
Etudes d'exécution générales	5 jours	5 jours
Contrôle des implantations des travaux	5 jours	2 jours
Fin de réalisation des ancrages	5 jours	2 jours
Fin de pose du grillage renforcé	5 jours	2 jours

Les réponses aux remarques du maître d'œuvre feront l'objet des mêmes délais de réponse que le point d'arrêt.

3.2.3.2 - Points critiques

Les points critiques doivent donner lieu à un contrôle interne par l'entreprise et un préavis permettant un contrôle extérieur éventuel du maître d'œuvre.

Les essais de contrôle seront des points critiques.

3.2.3.3 - Non-conformité

Non-conformité	PREAVIS	REPONSE
Fourniture d'une fiche de non-conformité	1 jour	4 jours

3.3 - DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE

(CCTG – Fascicule 65)

3.3.1 - Dispositions générales

Les documents à fournir par l'entrepreneur sont ceux indiqués au présent CCTP et à défaut tous les documents nécessaires à la bonne exécution des travaux.

3.3.2 - Documents à remettre

L'entrepreneur remettra au Maître d'œuvre les documents imposés au Fascicule 65 et les suivants dans les délais visés au CCAP :

- ☐ Le programme de réalisation des études d'exécution ;
- ☐ Le programme d'exécution des travaux ;
- ☐ Les éléments du P.A.Q. ;
- ☐ Le journal de chantier ;
- ☐ Les études d'exécution générales ;
- ☐ Le dossier des ouvrages exécutés formé selon les indications de l'article 40 du CCAG Travaux ;
- ☐ Les documents nécessaires à l'établissement du dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage.

L'absence de remise de ces documents entraîne l'application des pénalités prévues par le C.C.A.P.

3.3.3 - Présentation des documents

3.3.3.1 - Généralités

L'entrepreneur établira une "liste des documents" constituant le dossier d'exécution qui sera régulièrement tenue à jour, et sur laquelle seront indiqués pour chaque document :

- ❑ Le numéro ;
- ❑ Le titre complet ;
- ❑ La date d'établissement ;
- ❑ Le ou les indices des modifications, avec les dates correspondantes ;
- ❑ La ou les dates d'envoi au visa du maître d'œuvre ;
- ❑ La date du visa définitif (bon pour exécution).

Ces mêmes indications devront être reproduites sur chaque document avec en complément l'indication succincte de la nature des modifications apportées à chaque indice.

3.3.4 - Conditions de remise des documents pour vérification

En cours d'exécution des travaux, l'entreprise fournira tous les documents d'exécution, en plus des exemplaires nécessaires à ses propres besoins :

- ❑ En 2 exemplaires papier et 1 exemplaire numérique au Maître d'œuvre pour les opérations de vérification.
- ❑ Puis en 3 exemplaires papier et 1 exemplaire numérique au Maître d'œuvre après visa "bon pour exécution" de ceux-ci.
- ❑ En outre, au moment de la réception de l'ouvrage, l'entrepreneur fournira au Maître d'œuvre les documents de récolement conformément à l'article 40 du CCAG.

L'absence de remise de ces documents entraîne l'application des pénalités prévues par le C.C.A.P.

3.3.5 - Installation de chantier

(Article 35 du Fascicule 65)

L'Entrepreneur soumettra au Maître d'Œuvre le projet de ses installations dans un délai d'une semaine après notification du marché.

Il fera son affaire des terrains qui lui seront nécessaires à ses installations.

3.3.6 - Calendrier d'exécution

Pour l'établissement du calendrier d'exécution des travaux et pour l'organisation du chantier, l'entreprise tiendra compte des indications de l'article 1.4 du CCTP "Contraintes particulières imposées au chantier".

Le calendrier d'exécution des travaux sera présenté de telle sorte qu'apparaissent les points d'arrêt, les tâches critiques, leurs enchaînements, les phases successives et les délais d'attente minimum entre chacune d'elles.

3.3.6.1 - Agrément hebdomadaire du calendrier

L'entrepreneur remettra, à chaque réunion de chantier, au bureau du Maître d'œuvre, les rapports hebdomadaires donnant :

- ❑ L'état d'avancement des différents ouvrages comparés à l'état prévu par le planning d'ensemble et par le planning mensuel ;
- ❑ Le planning général réajusté ;
- ❑ Un planning détaillé des travaux envisagés pour les deux semaines suivantes, par nature des travaux et par atelier ou équipe.

3.3.7 - Journal de chantier

Un journal de chantier sera tenu par un représentant du maître d'œuvre :

- ❑ Les opérations administratives relatives à l'exécution et au règlement du marché, telles que notifications d'ordres de service, visas et approbations, plan d'exécution, notices techniques des matériaux et matériels, etc. ... ;
- ❑ Les résultats des essais de contrôle ;
- ❑ Les incidents ou détails présentant quelque intérêt du point de vue de la tenue ultérieure des ouvrages, du calcul du prix de revient et de la durée des travaux ;
- ❑ Les observations faites et les prescriptions imposées à l'entreprise ;
- ❑ Les incidents de chantier susceptibles de donner lieu à réclamation de la part de l'entrepreneur.

A ce journal, sera annexé chaque jour un compte rendu détaillé établi par un représentant de l'entreprise spécialement désigné, sur lequel seront indiqués par poste de travail :

- ❑ Les horaires de travail, l'effectif et la qualification du personnel ;
- ❑ Le matériel présent sur le chantier et son temps d'utilisation ;
- ❑ La nature et le nombre d'engins en fonctionnement et en panne ;
- ❑ La durée et la cause des arrêts de chantier ;
- ❑ L'évaluation des quantités de travaux effectués chaque jour.
- ❑ Les dispositions prises et les mesures effectuées par l'entrepreneur pour régler son matériel et contrôler les réglages.
- ❑ Les conditions atmosphériques constatées (précipitations, vent, température, niveaux des eaux, etc.);
- ❑ Les réceptions de matériaux.

Ce journal sera visé par le Maître d'œuvre et par le représentant de l'entreprise.

3.3.8 - Etudes et plans d'exécution

(Article 32 chapitre 4 du Fascicule 65)

3.3.8.1 - Qualité des études d'exécution

La compétence du Bureau d'Etudes est requise au-delà de la stricte application des règles contractuelles. Sa disponibilité pour les études de détails assurant un fonctionnement durable des structures et des équipements doit être intégrée par l'Entrepreneur.

Les études d'exécution ont en outre pour objet :

- de confirmer les choix techniques proposés par l'entreprise au stade de l'offre ;
- d'adapter ou optimiser les confortements.

3.3.8.2 - Programme des études de conception

L'Entrepreneur est tenu de fournir un programme des études d'exécution définissant les bases de ses études, dont la consistance sera en complément au fascicule 65 du CCTG :

- ❑ Les études d'exécution justifiant les protections provisoires ;
- ❑ Les études d'exécution justifiant les confortements par boulons d'ancrage et par grillage renforcé ;
- ❑ Les plans d'ensemble et de détails nécessaires à l'exécution.

Ce document sera accompagné de propositions de l'entrepreneur destinées à compléter, si besoin est, les clauses techniques du CCTP et les hypothèses prises en compte par le Maître d'œuvre pour l'établissement de son projet.

En aucun cas, il ne pourra être admis de commencer des travaux dont les plans ne seraient pas visés par le maître d'œuvre.

3.3.8.3 - Base des études de conception

Les éléments descriptifs du présent marché sont donnés à titre indicatif seulement. L'entrepreneur prend en compte l'obligation de résultat en matière de bon fonctionnement final de l'ensemble, de même que les contraintes relatives au maître d'ouvrage, aux législations en vigueur, de conformité aux Directives Européennes notamment.

Il est précisé que toutes les fournitures et travaux devront être effectués conformément aux codes, lois, règlements, instructions, normes en vigueur.

Tous les codes, lois, règlements, instructions, normes relatives aux fournitures et travaux à exécuter dans le cadre du marché sont à prendre en compte.

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

- ❑ Il lui appartient de rechercher et appliquer les codes, normes et textes réglementaires applicables à chaque cas particulier,
- ❑ En cas de contradiction entre deux textes officiels, le plus contraignant prévaudra,
- ❑ Le respect d'une norme particulière à un équipement ne dispense pas l'entrepreneur de respecter les autres textes officiels applicables,
- ❑ Lorsque les textes officiels sont modifiés en cours d'exécution, l'entrepreneur est tenu d'avertir le maître d'œuvre et de faire une proposition de modification.

3.3.8.4 - Contenu des études d'exécution

- ❑ Le levé topographique préalable nécessaire de l'ensemble de l'emprise des travaux ;
- ❑ La réalisation des vues en plan et de tous les profils nécessaires à la parfaite définition des travaux ;
- ❑ Le calendrier prévisionnel d'exécution des travaux ;
- ❑ Les études de phasage des travaux ;
- ❑ Les études de réalisation et note de calcul justifiant les confortements par boulon d'ancrages;
- ❑ Les études de réalisation et note de calcul justifiant le grillage ;
- ❑ Les plans d'ensemble et de détails nécessaires à l'exécution.

Y compris tous les documents nécessaires à la définition du mode opératoire tenant compte des particularités des ouvrages.

3.3.9 - Dossier des ouvrages exécutés - DOE

Il contiendra tous les documents CAE (Conformes à l'exécution) et/ou nécessaires à la conduite, l'exploitation et la maintenance de l'installation, et notamment :

- ❑ Les certificats de contrôle et d'essais,
- ❑ Les notes de calculs,
- ❑ Tous les plans certifiés Conforme à l'exécution : plans d'ensemble, plans d'exécution,
- ❑ Les notices techniques des matériels installés, y compris :
 - Notices d'installation, de montage et de mise en service,
 - Notices d'entretien, de maintenance, de réparation,
 - Listes des pièces de rechange avec coordonnées des fournisseurs,
 - Notices de fonctionnement, de conduite et d'exploitation,
- ❑ Les notices de fonctionnement des matériels installés,
- ❑ Les guides d'exploitation des matériels installés
- ❑ Les documents constitutifs du PAQ, mis à jour selon le déroulement du chantier ;

- ❑ Les consignes d'exécution et toutes les données relatives aux ouvrages provisoires nécessaires pour connaître les efforts supportés par les ouvrages pendant leur construction ;
- ❑ Tous les documents émis avant, pendant et après la réalisation, relatifs à la prestation ;
- ❑ L'ensemble des documents nécessaires à la constitution du dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage (DIUO).

La documentation technique des appareils installés fera en particulier apparaître l'adresse du constructeur, des fournisseurs où il est possible de s'approvisionner en pièces de rechange, le type et la référence de chaque matériel, les consignes d'exploitation et d'entretien, la copie des certificats de garantie donnée par les constructeurs.

Des exemplaires du dossier seront soumis pour examen au maître d'œuvre et aux différentes personnes concernées qui auront un mois pour transmettre leurs commentaires.

Une fois approuvée, le dossier final client sera fourni en 3 exemplaires papier plus 1 exemplaire numérique.

3.4 - METHODE DE CONSTRUCTION

La définition de la méthode de construction du présent projet est à la charge de l'entreprise.

Les méthodes de construction seront proposées par l'entrepreneur à l'appui de son offre. Elles auront pour but d'atteindre les objectifs de l'ouvrage terminé décrit, en fonction des contraintes exposées à l'article 1.4 du CCTP.

Toutes précisions relatives aux procédés d'exécution seront remises durant la période de préparation du chantier y compris pour les ouvrages provisoires.

3.5 - LIEUX DE DEPOTS

La recherche des lieux de dépôts définitifs et provisoires est à la charge de l'entrepreneur.

Les places de dépôt choisies permettront que tout stockage de matériau ou de matériel nécessaire au chantier soit hors d'atteinte de toutes eaux.

3.6 - IMPLANTATION - PIQUETAGE – TOLERANCES

3.6.1 - Implantation et piquetage des ouvrages

L'entreprise procédera aux relevés et mesures qui lui semblent nécessaires pour s'assurer de la conformité des quantités prévues au détail estimatif. Elle proposera au Maître d'œuvre les adaptations des quantités du projet calculées sur les plans d'exécution pour visa de ceux-ci.

3.6.1.1 - Piquetage

Il est établi que l'entreprise réalisera tous les piquetages généraux, complémentaires et spéciaux selon les prescriptions de l'article 27 du CCAG.

3.6.1.2 - Procédure et suivi d'implantation

3.6.1.2.A - Document de procédure d'exécution

Ce document fera apparaître les méthodes et moyens mis en œuvre pour le piquetage, et le suivi de l'implantation des ouvrages à réaliser, notamment :

- ❑ La méthode générale d'implantation des ouvrages et des entrées en terre ;
- ❑ La matérialisation des repères fixes ;
- ❑ Le matériel et les méthodes mises en œuvre pour respecter les tolérances imposées ;

- ❑ Le modèle des documents de suivi de l'implantation ;
- ❑ Le traitement des non-conformités.

3.6.1.2.B - Document de suivi

L'entrepreneur tiendra à jour un document de suivi périodique des contrôles effectués sur les implantations des ouvrages indiquant notamment :

- ❑ La position des points de mesure ;
- ❑ Les écarts par rapport aux implantations théoriques.

3.6.2 - *Références et tolérances en cours d'exécution*

3.6.2.1 - Références

L'entreprise précisera ses conditions de conservation des déports.

3.6.2.2 - Piquetage général

Le piquetage général sera effectué dans les conditions prévues au C.C.A.P du présent marché.

L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur le fait que les repères topographiques sont à vérifier fréquemment compte tenu des tassements ou des mouvements des sols.

Le piquetage général des ouvrages à construire sera effectué par l'Entrepreneur et à sa charge avant le commencement des travaux et dans les conditions suivantes :

- Piquetage détaillé des appuis,
- Piquetages complémentaires nécessaires à la bonne exécution des travaux et des terrassements,
- Piquetages spéciaux des conduites et réseaux enterrés.

La conservation des points de piquetage général, des repères rapprochés et des points d'axe définis, est à la charge de l'Entrepreneur.

Les sujétions résultant de l'intervention du Maître d'œuvre et les pertes de temps qui pourraient en résulter pour l'entreprise sont réputées comprises dans les prix.

3.6.2.3 - Tolérances géométriques

3.6.2.3.A - Déblais

La tolérance admissible est :

+ 10 cm / - 10 cm en coordonnées et nivellement.

3.6.2.3.B - Boulonnage et ancrages

La tolérance admissible est :

+/- 5 cm en coordonnées et nivellement ;

+/- 5 degrés en direction et inclinaison.

3.7 - TRAVAUX PREPARATOIRES

3.7.1 - *Constat préalable*

Un référé préventif sera établi avant démarrage des travaux et après travaux à la charge du maître d'ouvrage sur les propriétés privées et voies publiques empruntées. Un exemplaire du constat sera transmis au maître d'ouvrage et au maître d'œuvre.

3.7.2 - Installation du chantier et préparation du site

3.7.2.1 - Accès au chantier, voirie

Toute sujétion d'accès relèvera de la charge et de la responsabilité de l'entrepreneur.

L'entrepreneur pourra disposer des voies publiques d'approche sous réserve de respecter, sous le contrôle des services compétents, les limites et conditions d'exploitation afférentes à ces voies. Il fera lui-même, en ce sens, toute démarche nécessaire pour obtenir les permissions de voirie et de police. A l'issue des travaux, il devra remettre en état tous les emplacements et équipements utilisés par lui.

3.7.2.2 - Aménagement des emprises

Il comprendra :

- ❑ Les déposes/repose des clôtures existantes ;
- ❑ La pose et l'entretien de clôtures provisoires ;
- ❑ La dépose/repose des aménagements.

L'entreprise assurera la remise en état en fin de travaux.

3.7.3 - Mise en sécurité du chantier

La sécurisation du chantier contre les mouvements de terrains comprendra, pour toute la durée du chantier et en tenant compte de l'évolution prévisible des instabilités, des méthodes et du phasage des travaux prévus par l'entrepreneur :

- La surveillance par visite régulière du site ;
- La réalisation des purges nécessaires à la sécurisation du chantier ;
- Des ouvrages de protection nécessaires ;

3.7.4 - Points d'amarrage définitif

Pour toutes les zones nécessitant des phases de travaux sur corde, il sera réalisé des amarrages définitifs constitués de broches métalliques galvanisées, scellées.

Les amarrages seront espacés de 10 mètres. Ils seront repérés et numérotés provisoirement sur les documents d'exécution et définitivement sur le site et les plans de récolement.

3.8 - BOULONS D'ANCRAGE

3.8.1 - Généralités

L'Entrepreneur est tenu de tenir à jour pour chaque ancrage, une fiche technique comportant en particulier l'identification de l'ancrage conformément au plan d'implantation des ouvrages, la nature et la profondeur des terrains traversés, observés au cours de la perforation, le type et la longueur des ancrages prévus. Ces fiches devront être visées par le Maître d'œuvre dès l'achèvement des forages et avant toute exécution des ancrages proprement dits (mise en place et scellement).

Ces fiches seront complétées après exécution des ancrages de l'indication du type et de la longueur des ancrages réalisés, de la nature et des quantités de produits de scellement mis en place et des résultats des essais de traction.

L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur le fait que dans tous les cas, la mise en place proprement dite des ancrages dans les trous de forage et les opérations de scellement sont subordonnées à l'accord préalable du Maître d'œuvre, conformément aux dispositions indiquées ci-dessus. En particulier, un accord est subordonné au visa de la fiche technique de l'ancrage et aux résultats des essais d'ancrages éventuels déjà réalisés conformément aux dispositions du programme d'essai défini par le Maître d'œuvre en liaison avec

L'Entrepreneur suivant les dispositions du paragraphe 3.9.3. L'Entrepreneur devra tenir compte de cet impératif de programmation dans l'établissement de son planning de travaux et dans l'organisation de son chantier.

La position, l'orientation et l'ordre d'exécution devront être conformes aux spécifications des études d'exécution.

Un responsable de forage sera désigné par l'Entrepreneur, dans le cadre de la désignation des personnels prévus au PAQ.

Le programme des travaux devra prendre en compte les limitations de nuisances dues aux vibrations admissibles par les ancrages, telles que définies au chapitre 3.7.1 du CCTP.

3.8.2 - Boulonnage définitif

3.8.2.1 - Boulonnage de confortement de sol

L'Entrepreneur utilisera des boulons à scellement continu dont le but sera d'assurer la stabilité des ouvrages.

3.8.2.2 - Exécution des forages pour boulons

Le mode de foration est laissé à l'appréciation de l'entreprise, qui prendra en compte le risque d'éboulement des parois du forage. L'espace annulaire autour de la barre et de ces équipements (hors centreurs) sera de 20mm minimum.

Le diamètre de forage minimum sera de 90mm minimum pour un diamètre de barre HA de 25mm.

L'Entrepreneur devra tenir, pour chaque forage, une fiche géologique donnant toutes les indications sur la nature et l'épaisseur des couches de terrains traversées.

L'Entrepreneur est tenu de signaler sans retard tout incident au Maître d'œuvre et de lui soumettre les dispositions nouvelles qu'il compte prendre pour y remédier.

Lorsque des différences importantes, décelées lors du forage, entre les caractéristiques ou les niveaux des principales couches de sol rencontrées et ceux résultant de l'interprétation des informations fournies dans le dossier sont de nature à remettre en cause les hypothèses, l'Entrepreneur est tenu de les signaler sans retard au Maître d'œuvre en vue de fixer avec lui, s'il y a lieu, les dispositions nouvelles à prendre.

La longueur nominale des ancrages passifs est définie comme étant égale à la longueur de la partie scellée dans le rocher, désignée par « profondeur » ou « longueur d'ancrage ».

La longueur d'une barre d'ancrage est supérieure à sa profondeur d'une quantité égale à la longueur de la partie filetée située à l'extérieur du trou. Cette longueur est de 0,20m environ.

Le forage d'un ancrage devra avoir une longueur légèrement supérieure à la profondeur de l'ancrage pour permettre dans tous les cas le respect de la longueur nominale prévue.

L'ensemble des ancrages en pied de versant et en tête de versant devront être coupés à ras et être munis d'un capuchon de protection.

3.8.2.3 - Scellement

3.8.2.3.A - Fabrication

La préparation et la mise en place des coulis de scellement devront être conformes aux caractéristiques qui auront obtenu l'agrément du Maître d'œuvre. L'attention de l'Entrepreneur est attirée sur le respect de la régularité de la préparation. En particulier les moyens utilisés sur chantier pour la préparation des coulis de scellement, devront permettre d'assurer de manière correcte la régularité de la préparation. Ils devront comporter des moyens de dosages suffisamment précis et fiables, par pesée ou mesure de volume étalonné. Ils permettront de réaliser les mélanges prévus avec la précision souhaitable (3% pour tous les constituants).

La centrale d'injection devra être équipée de système de mesure des quantités injectées.

Les bacs de stockage éventuels devront être munis de dispositifs d'agitation du coulis.

La température minimale du coulis, avant mise en œuvre, sera supérieure ou égale à 5°.

3.8.2.3.B - Injection

Après nettoyage et contrôle des trous de scellement, le coulis de scellement sera injecté en fond de trou au moyen d'un tube plongeur retiré progressivement au fur et à mesure du remplissage de manière à obtenir un remplissage complet du scellement exempt de poches d'air. En fin de mise en place de la barre, le coulis de scellement doit déborder du trou d'ancrage qui ne doit présenter aucun défaut de remplissage.

L'Entrepreneur soumettra à l'agrément du Maître d'œuvre le programme détaillé des injections.

Il prendra toutes dispositions pour que le contrôle des pressions, débits et quantités injectées soit assuré en permanence.

Des compléments d'injection seront éventuellement réalisés.

Les mortiers ou coulis de scellement feront l'objet d'essais de contrôle. Les prélèvements seront effectués par sondage, sur l'initiative du Maître d'œuvre, sur les gâchées destinées au scellement des barres. Les contrôles seront effectués du point de vue du durcissement des coulis ou mortiers de scellement et de leur résistance à la compression simple à 3, 7 et 28 jours.

Dans le cas où les essais montreraient que la résistance à la compression simple à 7 jours serait inférieure à la valeur prévue dans la demande d'agrément acceptée par le Maître d'œuvre, celui-ci se réserve la possibilité de demander à l'Entrepreneur de modifier en conséquence les conditions de mise en œuvre ou la nature des produits de scellement afin d'obtenir des résultats satisfaisants. Les modifications sont à la charge de l'Entrepreneur et devront faire l'objet d'un agrément par le Maître d'œuvre.

Les ancrages pour lesquels les essais de contrôle des coulis correspondants n'auront pas été satisfaisants devront être remplacés à la demande du Maître d'œuvre. Le remplacement des ancrages pour lesquels les coulis de scellement ne présentent pas une résistance à la compression simple à 7 jours conforme à l'agrément sera à la charge de l'Entrepreneur.

3.8.2.3.C - Scellement dans les zones fracturées

L'entreprise devra indiquer notamment les dispositions prévues pour le scellement lors du franchissement des zones fracturées. Le relevé des fractures ouvertes, rencontrées pendant la foration devra être noté dans la fiche technique de l'ancrage et le diamètre de foration pour les ancrages devra tenir compte des dispositions éventuelles nécessaires pour le scellement dans les zones fracturées.

Les surconsommations de produit de scellement ne feront l'objet d'aucune rémunération supplémentaire, quelle que soit la quantité de coulis injecté.

3.8.3 - Essais de traction sur boulon d'ancrage

Les essais seront exécutés par un laboratoire extérieur à l'entreprise, agréé par le Maître d'œuvre.

Le dispositif d'essai devra être agréé par le Maître d'œuvre, en particulier l'Entrepreneur devra fournir avant le début des travaux les plans de montage du dispositif d'essai et le procès-verbal de vérification et d'étalonnage du système hydraulique et du dispositif de mesure établi par un laboratoire agréé. Les essais seront effectués suivant les modes opératoires conformes aux normes NFP 94-242 (sol) et NF P 94-444 (rocher).

L'Entreprise devra exécuter à ses frais, le remplacement des ancrages défectueux en cas de défaut d'exécution ou de non-respect des spécifications techniques prévues au projet ou définies par le Maître d'œuvre.

Seuls seront décomptés dans le nombre total d'essais prévu au programme, défini conformément aux dispositions du présent paragraphe, premier alinéa, les essais ayant conduit à des résultats satisfaisants. Dans le cas où le nombre d'essais non satisfaisants dépasserait 25% du nombre total des essais effectués (essais non satisfaisants compris), le Maître d'œuvre se réserve le droit de faire procéder à des essais systématiques des ancrages sans limitation de nombre, suivant les dispositions prévues au présent paragraphe.

Les essais d'ancrages feront l'objet d'un programme d'essai définissant les ancrages à contrôler et les conditions d'essai. Ce programme sera établi par l'Entrepreneur en liaison avec le Maître d'œuvre et mis à jour régulièrement en fonction de l'avancement des travaux et des résultats des essais déjà effectués.

Si les essais s'avéraient négatifs, d'autres boulons seraient testés dans les mêmes conditions et si la technique d'ancrage (soutènement immédiat) ou de scellement (soutènement définitif, confortation extérieur) était en cause l'Entrepreneur devrait alors proposer d'autres techniques sans pour autant prétendre à rémunération supplémentaire.

3.8.4 - Essais de conformité

Ils seront réalisés selon la norme NFP 94-444 (rocher), et NFP 94-242.1 (sol)

L'armature aura un diamètre minimum de 25mm. L'effort de traction exercé correspondra à 90% de la limite élastique de l'acier.

Les clous réalisés à cet effet ne seront pas réutilisés ni inclus dans l'ouvrage.

Il est rappelé que l'Entrepreneur doit prévoir des massifs d'appuis (béton armé ou métal) en rapport avec les charges appliquées.

3.8.5 - Essais de contrôle

Ils seront réalisés selon la norme NFP 94-242 (sol), et NFP 94-444 (rocher)

Dans le cadre du contrôle intérieur, la réalisation d'essais de traction de contrôle est prévue sur des clous non sacrifiés désignés de façon aléatoire par le maître d'œuvre.

Les clous réalisés à cet effet pourront être réutilisés s'ils ne sont pas détériorés pendant l'essai. Dans le cas où ils seraient détériorés, des clous de remplacement seront réalisés à la charge et au frais de l'entrepreneur.

3.9 - GRILLAGE RENFORCE

Le grillage sera ligaturé maille à maille sur la tête de la nappe et entre lais, à l'aide de ligatures réalisées mécaniquement, exclusivement.

Le grillage sera fixé en tête et en pied. Il sera mis en œuvre avec un retrait de 0,5m en crête. En partie basse, le grillage sera arrêté à $\pm 1,5$ m du pied de talus.

Les ancrages de fixation et de plaquage du grillage seront constitués de barres diam.25mm scellées. Les plaques des ancrages seront disposées en face extérieure du grillage (y compris ancrages de confortement) de manière à assurer son plaquage au profil de talus.

Les câbles de tête seront montés par longueur unitaire maximum de 20 mètres.

3.10 - PREPARATION DE LA VISITE PREALABLE A LA RECEPTION

Les stipulations du CCTG sont applicables.