

MARCHÉ PUBLIC DE TRAVAUX

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES (CCTP)

Maître d'ouvrage



**DIRECTION DEPARTEMENTALE DES TERRITOIRES DE LA HAUTE-
GARONNE**

Maître d'œuvre



**Agence RTM des Pyrénées
Service RTM de l'Ariège et de la Haute-Garonne**

Objet du marché

**SERIE RTM DE CIER DE LUCHON – MOUNION
Remise à niveau du dispositif pare blocs**

mardi 1er juillet 2025

SOMMAIRE

SOMMAIRE	2
PREAMBULE.....	4
1 - DISPOSITIONS GÉNÉRALES	5
1.1. <i>Objet du marché</i>	<i>5</i>
1.2. <i>Localisation des travaux</i>	<i>5</i>
1.3. <i>Accès et installation de chantier</i>	<i>5</i>
1.4. <i>Hypothèses géologiques et géotechniques</i>	<i>6</i>
1.5. <i>Consistance des travaux</i>	<i>6</i>
1.5.1. <i>Généralités</i>	<i>6</i>
1.5.2. <i>Travaux faisant l'objet du présent marché</i>	<i>6</i>
1.5.3. <i>Programme d'exécution des travaux</i>	<i>7</i>
1.6. <i>Contraintes particulières imposées au chantier</i>	<i>7</i>
1.6.1. <i>Réseaux</i>	<i>7</i>
1.6.2. <i>Sécurité des installations de chantier</i>	<i>8</i>
1.6.3. <i>Emplacement mis à disposition de l'entreprise</i>	<i>8</i>
1.6.4. <i>Opérations aériennes</i>	<i>8</i>
1.6.5. <i>Enjeux environnementaux</i>	<i>8</i>
2 - PREPARATION ET ORGANISATION DE CHANTIER.....	10
2.1. <i>Stipulations préliminaires</i>	<i>10</i>
2.2. <i>Documents à fournir par l'entrepreneur</i>	<i>10</i>
2.3. <i>Programme d'exécution des travaux</i>	<i>10</i>
2.4. <i>Conditions du contrôle de l'exécution</i>	<i>10</i>
2.4.1. <i>Organisation du chantier</i>	<i>10</i>
2.4.2. <i>Plan d'Assurance Qualité</i>	<i>11</i>
2.4.3. <i>Contrôles</i>	<i>14</i>
2.4.4. <i>Points d'arrêt et points critiques</i>	<i>15</i>
2.5. <i>Hygiène et Sécurité - PPSPS</i>	<i>16</i>
2.5.1. <i>Mesures générales</i>	<i>16</i>
2.5.2. <i>PPSPS</i>	<i>16</i>
2.6. <i>Études d'exécution</i>	<i>18</i>
2.6.1. <i>Chargé des études d'exécution</i>	<i>18</i>
2.6.2. <i>Assurance qualité des études d'exécution</i>	<i>18</i>
2.6.3. <i>Liste et contenu des études d'exécution</i>	<i>18</i>
2.6.4. <i>Bases des études d'exécution</i>	<i>19</i>
2.6.5. <i>Textes réglementaires et règlements de calcul</i>	<i>19</i>
2.6.6. <i>Dossier d'ouvrage conforme à l'exécution (DOE)</i>	<i>20</i>
3 - SPECIFICATIONS RELATIVES AUX MATERIAUX ET PRODUITS	21
3.1. <i>Généralités</i>	<i>21</i>
3.2. <i>Fourniture des matériaux à incorporer aux ouvrages</i>	<i>21</i>
3.3. <i>Provenance des matériaux</i>	<i>21</i>
3.4. <i>Écran pare blocs</i>	<i>21</i>
3.4.1. <i>Performances attendues de l'ouvrage</i>	<i>22</i>
3.4.2. <i>Justifications techniques</i>	<i>22</i>
3.4.3. <i>Fondations</i>	<i>23</i>
3.4.4. <i>Bavettes de filet de pied d'écran</i>	<i>23</i>
3.4.5. <i>Doublage par grillage</i>	<i>23</i>
3.4.6. <i>Notice d'entretien</i>	<i>23</i>
3.5. <i>Ancrages d'amarrage des écrans pare-blocs</i>	<i>23</i>
3.5.1. <i>Armatures des ancrages</i>	<i>23</i>
3.5.2. <i>Dispositif en tête d'ancrage</i>	<i>24</i>
3.6. <i>Produits de scellement</i>	<i>24</i>

3.6.1.	Généralités	24
3.6.2.	Caractéristiques des produits de scellement	24
3.6.3.	Adjuvants et fibres	25
3.6.4.	Stockage des produits de scellement	25
3.6.5.	Eau de gâchage	25
3.6.6.	Autres produits de scellement pour ancrages.....	25
3.7.	Protection contre la corrosion.....	26
3.8.	Matériaux divers non dénommés	26
4 -	MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX.....	27
4.1.	Responsabilité du titulaire	27
4.2.	Documents à fournir par le titulaire.....	27
4.3.	Sécurité.....	27
4.4.	Journal de chantier	28
4.5.	Planning des travaux.....	29
4.6.	Installations de chantier	29
4.7.	Constat d'huissier	30
4.8.	Dispositions de protection provisoire des usagers des chemins, des voies.....	30
4.9.	Piquetage général et piquetages spécifiques	30
4.10.	Barrière provisoires	30
4.11.	Démontage des écrans existants.....	31
4.12.	Exécution des boulonnages et clouages	31
4.12.1.	Dimensionnement des boulons et clous d'amarrage des écrans pare blocs.....	31
4.12.2.	Foration.....	32
4.12.3.	Mise en place des armatures.....	32
4.12.4.	Remplissage par les produits de scellement.....	33
4.12.5.	Utilisation des ancrages.....	33
4.12.6.	Fiche technique.....	33
4.12.7.	Contrôle des produits de scellement.....	34
4.12.8.	Mode de rémunération.....	34
4.13.	Accastillage.....	34
4.13.1.	Serre-câbles	34
4.13.2.	Cosse-cœurs	35
4.14.	Mise en place des écrans pare blocs	35
4.14.1.	Généralités	35
4.14.2.	Bavettes de filets.....	36
4.15.	Essais	36
4.15.1.	Essais de convenance	36
4.15.2.	Essais de contrôle.....	36
4.16.	Mesures environnementales	37
4.16.1.	Stockage et utilisation des substances potentiellement polluantes	37
4.16.2.	Carburants-lubrifiants.....	37
4.16.3.	Laitance de ciment	37
4.16.4.	Produits agro-pharmaceutiques	37
4.16.5.	Peintures anticorrosion	37
4.16.6.	Autres substances	38
4.16.7.	Protections des cours d'eau lors des travaux	38
4.16.8.	Gestion des déchets	38
4.16.9.	Protection des espaces naturels contre les incendies	38
4.16.10.	Circulation et stationnement des véhicules dans les espaces naturels	38
4.16.11.	Mesures contre le bruit.....	38
4.16.12.	Gestion des pollutions accidentelles	38

PREAMBULE

Les dispositions de ce Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) sont applicables aux **travaux de sécurisation contre chutes de pierres et de blocs sur le site de MOUNION – Série RTM de CIER DE LUCHON (31)**.

Elles viennent préciser celles implicitement applicables des « règles de l'art » contenues notamment dans les documents suivants :

Le Cahier des Clauses Techniques Générales (C.C.T.G.), avec en particulier :

- le fascicule n°2, « Terrassements Généraux » ;
- le fascicule n°4, Titre I « Fourniture d'acier et autres métaux - Armatures pour béton armé », Titre III « Aciers laminés pour constructions métalliques », Titre IV « Rivets métalliques, boulonnerie à serrage contrôlé, destinés à l'exécution des constructions métalliques » ;
- le fascicule n°56, « Protection des ouvrages métalliques contre la corrosion » ;
- le fascicule n°61, Titre V « Conception et calcul des ponts et constructions métalliques en acier » ;
- le fascicule n°62, « Règles techniques de conception et de calcul des fondations des ouvrages de génie civil » ;
- le fascicule n°66, « Exécution des ouvrages de génie civil en acier » ;
- le fascicule n°68, « Exécution des Travaux de fondations d'ouvrages de génie civil » ;
- le guide méthodologique du CEREMA « Renforcement des instabilités rocheuses – Dimensionnement et exécution des boulons »

Les normes et réglementations suivantes :

- XP P94-444 du 01-déc-02 « Essai statique d'arrachement, sous un effort axial de traction, d'un ancrage scellé dans un massif rocheux. Essai par palier » ;
- NF P94-242-1 du 01-mars-93 « Essai statique d'arrachement de clou soumis à un effort axial de traction - Essai à vitesse de déplacement constante. » ;
- NF EN 14490 – « Exécution des travaux géotechniques spéciaux – Clouage » ;
- la réglementation européenne ETAG 27 du 01/02/2008 « Kit de protection contre les chutes de blocs rocheux » ;
- NF P95-308 de janvier 2024 - Équipements de protection contre les éboulements rocheux - Écrans de filets.

Les conditions du présent CCTP ne sont pas exhaustives. L'entrepreneur devra se conformer à toutes les règles de l'art, même si elles ne lui ont pas été expressément rappelées.

1 - DISPOSITIONS GÉNÉRALES

1.1. Objet du marché

La présente consultation concerne les travaux de remise à niveau du dispositif pare blocs de Mounion dans la série RTM de Cier de Luchon (31).

La falaise de Mounion en rive gauche de la Pique se trouve en FD d'Antenac dans la série RTM de Cier de Luchon. Elle est constituée de schistes noirs carburés, pyriteux du Silurien (S). affleurant sous la forme d'escarpements sub-vertical de 10 à 15m de hauteur.

Le site est équipé d'un dispositif pare blocs qui vise à protéger l'accès à la PDD de la Caverque et les habitations du lotissement de Moles (zones classées en aléa fort et faible de chute de blocs dans le PPR de Cier-de-Luchon approuvé le 4 décembre 2000). Ce dernier est constitué de 2 ouvrages :

- Ecran Nord (OU_25369) : Ecran rigide de 1990 (2m / <100kj)
- Ecran Sud (OU_7665) : Ecran pare bloc dynamique 2008 (4m / 500kj selon NF-95-308)

Un événement en date du 19 mai 2007 a amené à compléter le dispositif de protection (OU_7665). Un bloc de 30 litres est parvenu devant la maison de la parcelle 92. Ce dernier, provenant de la falaise de la FD Antenac, a traversé la route et a cassé la barrière faisant office de clôture avant de s'arrêter dans cette propriété du quartier des Moles.

Le versant est recouvert d'une forêt fermée à mélange de feuillus dont l'essence majoritaire est le chêne. L'état sanitaire du boisement est médiocre avec un dépérissement et un vieillissement des peuplements qui impacte directement les ouvrages avec la chute d'arbres sur ces derniers. Des travaux d'entretien importants (abattage de deux arbres et hélicoptage) ont notamment été réalisés récemment dans les ouvrages (2019).

En raison de l'environnement particulièrement agressif des terrains, d'importants problèmes de corrosion ont été mis en évidence sur les ouvrages (ancrages, nappes de files, accastillage) avec une vitesse d'évolution particulièrement rapide sur l'écran dynamique installé en 2008. Des travaux d'entretien ont ainsi été réalisés en 2021 pour remplacer certaines pièces fonctionnelles de l'ouvrage.

Les derniers états d'ouvrages réalisés mettent en évidence une aptitude fonctionnelle partielle pour l'écran Nord et défaillante pour l'écran Sud avec une évolution rapide pour ce dernier (corrosion très importante avec rupture de certains ancrages).

L'objectif de l'opération de remettre à niveau le dispositif de protection en remplaçant ces 2 ouvrages par 2 nouveaux ouvrages de longueur et dimensionnement équivalent (même niveau de protection) et conformes aux normes en vigueur (écrans CE/ETAG).

Les performances et caractéristiques des 2 nouveaux écrans sont détaillés ci-après.

1.2. Localisation des travaux

La zone de travaux se trouve sur la commune de Cier de Luchon (31) au lieu-dit Mounion.

La localisation des différents ouvrages est détaillée dans le dossier PLANS.

1.3. Accès et installation de chantier

La zone de travaux est très facilement accessible depuis la voirie communale desservant le lotissement.

L'acheminement du matériel et des fournitures nécessitera d'avoir recours à l'hélicoptère.

Une zone a été identifiée à proximité du chantier pour la DZ et les installations de chantiers (base vie et zone de stockage matériel et fournitures) – cf dossier PLANS.

1.4. Hypothèses géologiques et géotechniques

La falaise de Moumion est constituée de schistes noirs carburés, pyriteux du Silurien (S).
affleurant sous la forme d'escarpements sub-vertical de 10 à 15m de hauteur.

Description des terrains	qs (kPa) moyen	Épaisseur de la formation	Epaisseur de terrain « mort »	Proportions de terrain
<u>Terrains meubles :</u> Colluvions de pente principalement en marge Nord de l'écran Sud	200 kPa	<1.0m	0.5m	5%
<u>Terrains rocheux</u> Rocher affleurant en extrémité Sud de l'écran Sud	600 kPa	/	0.5m	95%

Les problèmes de corrosion observées au niveau de l'un des écrans laissent suspecter une certaine agressivité des sols vis-à-vis de la corrosion (catégorie de sol : II (Agressif) liée notamment au pH).

Les préconisations pour le traitement des pièces métalliques seront les suivantes :

- Galvanisation à chaud des pièces avec traitement équivalent à la classe A ou AB,
- Armatures des ancrages de préférence galvanisées,
- Pour les pièces non galvanisées, épaisseur sacrificielle minimale de 4mm.

1.5. Consistance des travaux

1.5.1. Généralités

Le marché comprend, outre les travaux, toutes les procédures, fournitures et préparations nécessaires à leur réalisation, ainsi que la production des plans d'exécution de chacun des dispositifs de protection, de leur implantation, et la remise au maître d'ouvrage d'un dossier d'ouvrage conforme à l'exécution (DOE).

La remise en état en cas de dégradations avérées et toutes indemnités éventuelles pour trouble de jouissance seront à la charge de l'Entrepreneur. En cas de sous-traitance, toute entreprise proposée, sera considérée comme ayant pris connaissance du présent CCTP.

1.5.2. Travaux faisant l'objet du présent marché

Les travaux généraux comprennent :

- l'établissement et la mise à jour périodique du programme d'exécution des travaux et du calendrier d'exécution des ouvrages ;
- avant tout démarrage des travaux, il sera dressé contradictoirement entre l'Entreprise, le Maître d'Œuvre et le Maître d'Ouvrage un procès-verbal d'état des voiries dans les zones de travaux et de circulation de l'Entreprise ;
- les reconstructions à l'identique des chaussées, ouvrages et aménagements démolis, démontés ou endommagés du fait des travaux, la remise en état des voies (publiques ou privées) empruntées et des terrains traversés ou occupés ;
- les installations de chantier, leur maintenance et leur repli ;
- la mise en place et la dépose en fin de chantier des clôtures et barrières de chantier, et du balisage éventuel, ainsi que des dispositifs qui auront été mis en place pour protéger les infrastructures routières et le bâti ;
- la signalisation pour la gestion de la circulation (feux, alternat manuel, fermeture physique de la route, etc.) ;
- toutes les mesures à prendre pour assurer la sécurité des riverains au cours des travaux, y-compris toutes fournitures et mises en œuvre correspondantes ;

- la fourniture, la mise en place, l'entretien et la dépose en fin de chantier de la signalisation temporaire nécessaire au chantier ;
- l'aménagement et/ou la création des accès, et leur entretien durant le chantier, ainsi que la gestion des circulations, la signalisation de chantier et les dispositifs de sécurité ;
- le piquetage détaillé des ouvrages et les levés topographiques éventuels rendus nécessaires avant ou après le chantier ;
- le nettoyage du terrain dans l'environnement des ouvrages à réaliser, y-compris l'évacuation de tous résidus sur les lieux de décharges agréés ;
- toutes les dispositions spéciales à prendre le long des conduites et réseaux enterrés ou aériens existants, l'obtention des droits de stationnement (aire de stockage), de passage et de survol éventuellement nécessaires ;
- tous les aménagements provisoires nécessaires pour assurer en permanence d'une part, l'accès des riverains, et d'autre part, la sécurité des piétons et des véhicules sur les itinéraires maintenus en service au droit et à proximité des travaux.
- le nettoyage du chantier et la remise en état des lieux à la fin des travaux ;
- les travaux rendus nécessaires pendant le délai de garantie et notamment les réajustements et réglages qui pourraient s'avérer justifiés pendant cette période ;
- l'établissement des plans de récolement.

Les principaux travaux à réaliser :

- installation de chantier comprenant : chargement, déchargement, transport, amenée à pied d'œuvre, déplacement sur le chantier de tout le matériel, engins, dispositifs de toutes natures permettant l'amenée à flanc de falaise et la mise en œuvre des éléments d'ancrage, des matériaux, outillage, etc., repli en fin de chantier et remise en état des lieux ;
- fourniture et mise en œuvre des dispositifs de signalisation et de protection de chantier ;
- fourniture et mise en place de protections visant à protéger les voies de circulation et chemins lors des travaux ;
- débroussaillage des emprises des ouvrages avec éventuel abattages complémentaires ;
- fourniture et pose d'écrans pare-blocs ;
- d'une manière générale, tous les travaux et fournitures ainsi que les études d'exécution nécessaires à la réalisation complète du projet tel qu'il est défini par le Maître d'Œuvre.

De plus, il est spécifié que sont à la charge de l'entreprise :

- les études de formulation, les épreuves de convenance, de contrôle et d'information sur ancrages, les produits de scellement des ancrages, accastillages et toutes autres fournitures, y-compris les comptes rendus de tous les forages réalisés ;
- tous les essais définis dans le présent CCTP, dans les divers fascicules du CCTG ainsi que dans le PAQ, qui seront réalisés conformément aux normes homologuées ou procédures expérimentales (NF, EN, ISO).

1.5.3. Programme d'exécution des travaux

La période d'intervention envisagée pour l'exécution des travaux est : 4eme trimestre 2025 – 1^{er} trimestre 2026 (avant le 1^{er} Mars 2026 – cf 1.6.4).

1.6. Contraintes particulières imposées au chantier

1.6.1. Réseaux

Il appartient au titulaire de réaliser toutes les démarches et reconnaissances, afin de déterminer la présence éventuelle de réseaux, préalablement au commencement des travaux. Conformément à la réglementation en vigueur, il lui appartient d'informer les gestionnaires de ces réseaux avant le démarrage des travaux par la réalisation d'une DICT, et de se conformer aux prescriptions des sociétés ou administrations exploitant ces réseaux.

Les DT qui ont été lancées le 13/06/2025 au niveau de la zone de chantier de la DZ ont mis en évidence les réseaux sensibles suivants :

- Site des travaux / DT - 2025061303966D1E
Lignes électriques et/ou éclairage public

- DZ 1 / DT - 2025061304001DED
Canalisations de gaz
Lignes électriques et/ou éclairage public

- DZ2 et 3 / DT - 2025061304021D5F
Canalisations de gaz
Lignes électriques et/ou éclairage public

1.6.2. Sécurité des installations de chantier

Durant les travaux, le chantier devra être interdit au public. Toutes les installations de chantier seront isolées par des clôtures grillagées rigides installées par l'entrepreneur et à ses frais. Le gardiennage en sera assuré à ses frais.

1.6.3. Emplacement mis à disposition de l'entreprise

L'entrepreneur aura à sa charge la recherche des terrains nécessaires pour l'installation des locaux de chantier, les DZ, le stationnement de son matériel et les dépôts provisoires des matériaux.

Une zone a été identifiée à proximité du chantier pour la DZ et les installations de chantiers (base vie et zone de stockage matériel et fournitures).

1.6.4. Opérations aériennes

Le secteur d'implantation prévisionnelle des écrans est inclus dans une zone de sensibilité majeure pour la nidification du vautour percnoptère (*Neophron percnopterus*)

La ZSM est activée du 1^{er} mars au 15 septembre

La réalisation des travaux est interdite sur cette période – soit une période de travaux possible **entre le 15 septembre et le 1er mars**.

Ce délai peut être ramené au 30 juin en l'absence de nidification et sur décision expresse de la DREAL Occitanie.

A noter également :

- La présence d'un aéroport sur la commune de Bagnères de Luchon au Sud avec activités de parachutisme/parapente et planeurs ;
- La proximité d'une ZSM (Zone de Sensibilité Majeure) pour la protection du **Gypaète barbu (*Gypaetus barbatus*)**. (Période d'activation du 16 août et le 31 octobre). Les opérations d'hélicoptère devront donc éviter cette zone.

Plusieurs habitations et voies de circulation se trouvent très proches des zones de travaux (<15m). Un périmètre de sécurité devra être établi pour les opérations d'hélicoptères. Une procédure spécifique sera à établir par l'entrepreneur via la société d'hélicoptère en charge des opérations dans le cadre de son offre avec planification des opérations d'hélicoptère.

1.6.5. Enjeux environnementaux

Le projet est situé dans une Zone de Sensibilité Majeure pour la protection du Vautour percnoptère ;

Le projet est situé en périphérie d'une Zone de Sensibilité Majeure pour la protection du Gypaète barbu ;

Le projet est inclus dans des ZNIEFF de type I et II.

Nom des sites signalés :

- ZNIEFF de type 2 n° 730011685 Massif de la Barousse et chaînon du Sommet d'Antenac au Cap de Pouy de Hourmigué
- ZNIEFF de type 1 n° 730011035 Chaînon du Sommet d'Antenac au Cap de Pouy de Hourmigué

Le projet n'est pas situé à l'intérieur d'une zone protégée par Arrêté de Protection de Biotope.

Le projet n'est pas situé dans un site Natura 2000

2 - PREPARATION ET ORGANISATION DE CHANTIER

2.1. Stipulations préliminaires

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 CCAG.

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

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

2.2. Documents à fournir par l'entrepreneur

L'ensemble des documents à fournir par l'entrepreneur dans un délai de 15 jours à compter de la notification **de l'OS de démarrage de la période de préparation**, en complément aux dispositions prévues au CCAP, soit pendant la mise au point du marché, soit pendant la période de préparation des travaux, soit pendant les travaux, soit après exécution, est regroupé sous les rubriques suivantes :

- le programme d'exécution des travaux ;
- le projet d'installations de chantier (à l'agrément du SPS) ;
- les documents relatifs à la sécurité et à la protection de la santé (PPSPS) ;
- le plan d'assurance de la qualité (PAQ) ;
- les documents de suivi de contrôle interne et externe ;
- le programme des études d'exécution ;
- les études d'exécution y-compris notes de calcul ;
- les demandes d'agréments ;
- les DICT ;
- le dossier d'ouvrage conforme à l'exécution ;
- les dossiers de certification des fournitures, d'agréments et de conformité aux normes et/ou aux spécificités du marché.

2.3. Programme d'exécution des travaux

Le programme d'exécution des travaux comprend :

- le calendrier prévisionnel des travaux, qui doit être présenté de telle sorte qu'apparaissent clairement les tâches critiques et leur enchaînement ;
- la description générale des matériels et méthodes à utiliser ;

2.4. Conditions du contrôle de l'exécution

2.4.1. Organisation du chantier

L'entrepreneur soumet à son visa le programme et les dossiers d'exécution dans un délai de 10 jours avant le démarrage des travaux. Le délai maximum relatif au visa des dossiers est également de 10 jours. Ces dossiers devront être tenus à jour en concordance avec les aléas de chantier.

Durant la période de préparation, l'entrepreneur devra établir les procédures d'exécutions :

- la décomposition des travaux en activités élémentaires,
- les contraintes entre les différentes activités,

- par activité : le nombre de jours de travail prévus et le personnel prévu.

2.4.2. Plan d'Assurance Qualité

→ Généralités

Un Plan d'Assurance Qualité définit, selon des procédures écrites, l'ensemble des dispositions systématiques que l'entreprise a l'intention de mettre en œuvre et qui sont destinées à garantir l'obtention de la qualité requise, pour fournir une prestation conforme aux exigences contractuelles du projet et aux exigences réglementaires applicables.

Il prévoit le déclenchement, en temps voulu, des actions de corrections éventuellement nécessaires, en fonction des informations recueillies sur le déroulement des travaux.

Il organise la collecte et règle l'interprétation des informations qui résultent :

- d'une part des examens et des essais de contrôle, dont les modalités d'exécution déterminent la probabilité de déceler d'éventuelles anomalies,
- d'autre part de la vérification du respect des conditions d'exécution prévues.

L'élaboration de ce plan qualité est de la responsabilité de l'encadrement du chantier qui doit entièrement participer à sa rédaction. Il est soumis au visa du maître d'œuvre.

Le P.A.Q. revêt un caractère évolutif tout au long de l'opération et sa mise à jour est obligatoire. Les compléments, additifs ou avenants élaborés en cours de chantier, seront également soumis au visa du maître d'œuvre.

→ Consistance du PAQ

Le PAQ devra être établi selon le plan suivant :

A) Situation et consistance des travaux

Le PAQ décrit de manière rapide le lieu d'exécution, la nature et l'importance des travaux ainsi que les principaux intervenants : maître d'ouvrage, maître d'œuvre, entreprise(s) titulaire(s), fournisseurs et sous-traitants.

B) Organisation générale, encadrement responsable et affectation des tâches

Le PAQ définit :

- la responsabilité de la direction : un engagement de la direction doit être fourni dans le PAQ,
- l'organigramme du chantier : les références et qualités des personnels d'encadrement (*travaux à l'entreprise et travaux sous-traités*), l'affectation des tâches, la définition des missions principales et responsabilités de chaque poste clé, ainsi que l'effectif prévisionnel,
- l'organisation générale du chantier :
 - o le schéma des installations : localisation des locaux de chantier, plan d'organisation,
 - o les principaux engins et matériels,
 - o les moyens de communication interne (*entre bureaux, encadrement, maîtrise de chantier*).

C) Procédures d'exécution et modes opératoires

Les procédures d'exécution et les modes opératoires sont établis par nature de travaux. Les procédures d'exécution et modes opératoires exigées concernent notamment :

- réalisation des opérations de dévégétalisation ;
- implantation des différents ouvrages ;
- mise en œuvre des protections provisoires ;
- exécution des ancrages ;
- réalisation des essais de convenance et de contrôle sur ancrage ;
- pose des ouvrages ;

- ...
Le Maître d'Œuvre se réserve le droit d'exiger des procédures d'exécution non listées ci-dessus, et en particulier des procédures dérivées applicables aux cas spécifiques propres à chaque bon de commande.

D) Choix des matériaux et fournitures

Le PAQ indique la liste et le choix des matériaux et fournitures qui seront soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

E) Maîtrise des fournisseurs et sous-traitants

Le PAQ du mandataire doit notamment préciser les choix, les modalités de coordination, de suivi et de contrôle des fournisseurs et sous-traitants (*y compris rédaction des commandes, contrôle des biens et services achetés*).

F) Moyens de production

Le PAQ décrit la composition des différents ateliers, précise les procédures d'exécution proposées par l'entreprise et appelées à être soumises au visa du maître d'œuvre et rappelle les hypothèses d'exécution de chantier.

G) Gestion des interfaces

Le PAQ doit préciser ses méthodes de gestion des interfaces concernant :

- les interfaces liées à la coordination entre entreprises ou ateliers différents, mais recouvrant les mêmes domaines techniques,
- les interfaces relatives à la coordination entre entreprises et (ou) ateliers recouvrant des domaines techniques différents.

H) Organisation des contrôles

Le PAQ doit clairement définir les missions principales des contrôles intérieurs et extérieurs (*rapport des contrôles*).

I) Tableau récapitulatif des contrôles prescrits par le maître d'œuvre

Le PAQ comprend un tableau rappelant les principes retenus dans les fascicules spécifiques du présent C.C.T.P., notamment en ce qui concerne la répartition entre contrôle extérieur et contrôle intérieur. Il clarifie par la même occasion la répartition, au sein du contrôle intérieur, entre contrôle externe et interne.

Ce tableau précisera, pour chaque opération ou fourniture susceptible de subir un contrôle, la nature (*visuelle ou basée sur des mesures et essais*) et la fréquence des dits contrôles ainsi que l'existence de points d'arrêts ou de points critiques.

J) Gestion des non-conformités et mise en place des actions correctives

L'entreprise doit exposer ses différentes procédures concernant :

- la détection des non-conformités et leurs propositions de traitement,
- les principes de traitement des non-conformités (*ouverture d'une fiche, contenu, définition de la solution corrective, circuit de transmission, validation, classement*).

K) Documents de suivi

Seront annexés au PAQ, les modèles de fiches appelées à être utilisées comme support de suivi du PAQ :

- fiches journalières de contrôle interne et externe ;
- procédures d'exécution et mode opératoires ;
- fiches de non-conformité et de mesure corrective ;
- fiche de demande de levée de point d'arrêt.

Dans ce chapitre, le PAQ doit préciser les procédures de circulation des documents de suivi retenus pour ce chantier, qu'il s'agisse de documents émis par l'entreprise, provenant du maître d'œuvre ou tenus à disposition.

Un journal de chantier sera tenu par l'entreprise. Il fait partie intégrante du PAQ. Sur ce journal seront consignés :

- les opérations administratives relatives à l'exécution et au règlement du marché, telles que notification d'ordres de service, visas et approbations des plans d'exécution, etc. ;
- les conditions atmosphériques constatées (précipitations, vent, température, etc.) ;
- les incidents ou détails représentant quelque intérêt du point de vue de la tenue ultérieure des ouvrages, du calcul des prix de revient et de la durée réelle des travaux ;
- les observations faites et les prescriptions imposées à l'entrepreneur sur le plan technique ;
- les observations ou prescriptions du coordonnateur concernant la sécurité.

A ce journal seront annexés chaque jour les comptes rendus détaillés établis par les représentants de l'entrepreneur spécialement désignés, sur lesquels seront indiqués par poste de travail :

- les horaires de travail, l'effectif, le statut et la qualification du personnel, le matériel présent sur le chantier et son temps de marche, la durée et la cause des arrêts de chantier, l'évaluation des quantités de travaux effectuées chaque jour ;
- le registre comprenant les dates et heures de fermeture/ouverture de la route, signature de la personne etc. ;
- les incidents de chantier ;
- tout incident concernant la sécurité ou tout accident matériel ou corporel.

Le journal de chantier sera signé par les représentants de l'entrepreneur et du maître d'œuvre. Il sera remis une fois par semaine au maître d'œuvre.

L) Description de la gestion des déchets

Le PAQ devra également décrire la gestion des déchets. Dans ce document, qui sera soumis au visa du maître d'œuvre pendant la période de préparation, l'entrepreneur expose et s'engage de manière détaillée et précise sur :

- la nature et les quantités de matériaux et déchets présents sur le chantier durant les travaux ;
- les méthodes de collecte (bennes, stockage, localisation sur le chantier des installations...) et la signalétique utilisée qui seront employées pour ne pas mélanger les différents déchets ;
- les centres de tri, stockage ou centres de regroupement ou unités de recyclage vers lesquels seront acheminés les différents déchets à évacuer ;
- les moyens matériels et humains mis en œuvre pour assurer la gestion des déchets, l'information du personnel de chantier.

→ **Établissement du PAQ**

Les phases d'établissement du PAQ sont les suivantes :

- Période de préparation des travaux

Pendant la période de préparation des travaux, le PAQ est ajusté entre le maître d'œuvre et l'entreprise. Est alors présenté, notamment l'organigramme nominatif du chantier avec qualifications et références des responsables.

- 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

À l'achèvement des travaux, l'ensemble des documents « qualité » est regroupé et remis au maître d'œuvre pour intégration au « dossier de récolement ».

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

Les travaux ne pourront commencer qu'après visa du PAQ par le maître d'œuvre.

2.4.3. Contrôles

Des contrôles intérieurs et extérieurs seront effectués.

Les exigences en matière de qualité se traduisent soit sous forme de spécifications (*exigences de résultats*), soit sous forme de prescriptions (*exigences de moyens*).

Les prescriptions font l'objet d'un contrôle en cours de production (*acceptation de matériel, dispositions pratiques...*). Les spécifications font l'objet des contrôles de conformité.

Avant le début des travaux, l'entreprise est tenue de fournir un PAQ, qui doit comprendre :

- les procédures d'exécution de chacune des prestations avec les moyens mis en œuvre ;
- les contrôles internes et externes de toutes les procédures de chantier.

→ Contrôle interne

Les contrôles internes sont aux frais de l'entrepreneur.

Le contrôle intérieur sera assuré par le personnel responsable du chantier, désigné nominativement dans le cadre du PAQ (*voir organigramme du chantier*).

Les personnes feront partie de la chaîne de production de l'entreprise et effectueront les essais et contrôles définis dans le cadre du contrôle intérieur.

Les contrôles intérieurs doivent faire l'objet de comptes rendus distincts par nature de travaux correspondants conventionnellement aux travaux réalisés au cours d'une journée de travail. Les comptes rendus sont remis au maître d'œuvre le lendemain du jour d'exécution des travaux, avant 12 heures.

Dans le cadre du contrôle intérieur, un certain nombre d'opérations de contrôle, dont la liste figure ci-après, devra être effectué à la diligence et aux frais de l'entrepreneur avec l'aide de laboratoires ou d'organismes qu'il jugera utile de mobiliser.

Le principe du contrôle intérieur, ses modalités d'application ainsi que les intervenants seront précisées par l'entrepreneur en phase 1 de l'établissement du PAQ.

Les essais de laboratoire seront systématiquement confiés à un laboratoire agréé par le maître d'œuvre (*laboratoire de l'entreprise sur site ou extérieur*).

L'entrepreneur adressera alors au maître d'œuvre :

- son appréciation sur le travail fourni par le laboratoire ou l'organisme ;
- son analyse sur les origines des résultats qui ne seraient pas satisfaisants (*causes de non-conformités éventuelles*) ;
- ses propositions d'adaptation de la chaîne de production pour améliorer la production future ;
- ses propositions pour rectifier la production antérieure, objet du contrôle non satisfaisant.

La liste minimale des opérations de contrôle à effectuer par des laboratoires ou organismes dans le cadre du contrôle intérieur est la suivante :

- contrôle de l'agressivité des sols et de l'eau (en cas de source rencontré sur site) ;
- contrôles des coulis d'injection : consistance, rapport C/E, résistance à la compression d'éprouvette de coulis durci ;
- contrôle des bétons ;
- essais de convenance sur ancrages ;
- essais de contrôle sur ancrages.

Les procès-verbaux correspondants seront fournis au fur et à mesure au maître d'œuvre.

→ Contrôle externe

Le contrôle externe sera effectué sous la responsabilité du maître d'œuvre et à ses frais :

- vérification du respect du PAQ,
- les acceptations et les contrôles en cours de production,
- le rassemblement des documents établis au titre du P.A.Q. de l'entrepreneur, permettant de justifier que la qualité requise a été obtenue,
- la validation du contrôle intérieur et les contrôles de conformité en complément.

Reste toutefois à la charge de l'entrepreneur :

- la mise à disposition aux agents mandatés par le maître d'œuvre des moyens nécessaires à l'accès aux ouvrages et à la mise en œuvre des contrôles ;
- la fourniture des échantillons nécessaires aux vérifications, et leurs transports jusqu'au laboratoire du maître d'œuvre ;
- toutes les vérifications supplémentaires que pourraient rendre nécessaires de mauvais résultats du contrôle.

Outre les essais et contrôles définis au présent C.C.T.P., 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 des modes opératoires ;
- les procédures de contrôles (*lieux et époques de prélèvement, adéquation des essais, etc....*).

Les contrôles extérieurs ne dispensent pas l'entrepreneur de ses contrôles internes et externes.

2.4.4. Points d'arrêt et points critiques

La liste des points critiques est présentée par l'entrepreneur dans la note d'organisation générale du PAQ.

La liste des points d'arrêt est donnée ci-après. Les délais sont donnés en jours ouvrés.

Phase des travaux	Points d'arrêt	Délais de préavis	Délais de levées
Organisation de chantier	Validation du PAQ	10 jours	10 jours
	Validation du PPSPS	10 jours	10 jours
	Planning des travaux	10 jours	10 jours
	Études et procédures d'exécutions	10 jours	10 jours
	Passage huissier	2 jours	2 jours
	Installations de chantier / DZ	2 jours	2 jours
	Barrières provisoires	2 jours	2 jours
Implantation des travaux	Acceptation du piquetage général	5 jours	2 jours
Démontage écrans existants	Validation de l'opération		
Ancrages	Validation des approvisionnements	5 jours	5 jours
	Acceptation du piquetage	2 jours	2 jours
	Validation des essais de convenance	2 jours	2 jours
	Validation des essais de contrôle	2 jours	2 jours

Écran pare blocs	Validation des approvisionnements	5 jours	5 jours
	Validation implantation	2 jours	2 jours
	Validation pose écrans et bavettes	2 jours	2 jours
Repli du chantier	Remise en état des lieux	5 jours	5 jours
Fin de chantier	Validation du DOE	5 jours	5 jours

2.5. Hygiène et Sécurité - PPSPS

2.5.1. Mesures générales

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur la nécessité de prendre toutes les dispositions nécessaires vis-à-vis des risques suivants :

- Chute en hauteur / chute de plain-pied,
- Chutes de pierres et de blocs,
- Glissements de terrain,
- Risques dus à la foudre,
- Risques vis-à-vis des personnes extérieures au chantier,
- Risques de glissade,
- Risques liés aux travaux en hauteur
- Risques liés aux travaux à proximité des lignes électriques.
- Risques de chutes d'arbres

Les dispositions provisoires de protection que l'entrepreneur se propose de prendre pour assurer la sécurité des tiers, des biens et des voies pouvant être menacés par l'activité sur le chantier devront être explicitement définies dans le programme d'exécution et dans son PPSPS.

2.5.2. PPSPS

Le Plan de Prévention de Sécurité et de Protection de la Santé (P.P.S.P.S.) fixe les règles à adopter concernant la protection de la santé et de la sécurité sur chantier.

Pour l'exécution des travaux, l'entreprise est tenue de se conformer aux mesures particulières de sécurité et de protection de la santé prescrites par la réglementation en vigueur dans les chantiers du bâtiment et des travaux publics.

Aucune superposition ne sera tolérée notamment entre les postes de forage et de scellement.

L'entreprise devra respecter à minima les règles suivantes :

- le travail isolé est interdit (*a minima une équipe de deux intervenants*) ;
- à minima un secouriste du travail est présent sur chaque secteur en cours de travaux ;
- les équipements de protections individuelles sont obligatoires sur le chantier et adapté à la situation de travail ;
- des équipements de protections collectives seront mises en œuvre à chaque fois que la configuration du secteur de travail le permettra ;
- pour l'hélicoptage, l'Entreprise respecte les recommandations du document R404 de l'INRS.

L'entrepreneur est tenu, avant le début des travaux, de transmettre au Maître d'Œuvre, un P.P.S.P.S. suivant les conditions définies par le Décret n° 94-1159 du 26 décembre 1994.

La remise du P.P.S.P.S. conditionne l'autorisation de débiter les travaux :

- a) Le P.P.S.P.S. mentionne :
- le nom et l'adresse de l'entrepreneur ;

- l'évolution prévisible de l'effectif sur le chantier ;
 - le nom et la qualité de la personne chargée de diriger l'exécution des travaux.
- b) Le P.P.S.P.S. comporte obligatoirement et de manière détaillée :
- les dispositions en matière de secours et d'évacuation avec notamment :
 - o les consignes à observer pour assurer les premiers secours ;
 - o le nombre de secouristes ;
 - o le matériel médical existant sur le chantier ;
 - o le plan d'évacuation des blessés graves (*lorsque ces dispositions sont prévues par le plan général de coordination en matière de sécurité et de protection de la santé, mention peut être faite du renvoi à ce plan*).
 - les mesures prises pour assurer l'hygiène du chantier et celle des locaux destinés au personnel (*décret n°65-58 du 8 janvier 1965*) ;
 - pour chacune des installations prévues, leur emplacement sur le chantier et leur date de mise en service prévisible.
- c) Le P.P.S.P.S. est adapté aux conditions spécifiques de l'intervention sur le chantier. A ce titre, il mentionne, en les distinguant :
- les mesures spécifiques prises par l'entreprise découlant :
 - o de l'exécution par d'autres entreprises de travaux dangereux pouvant avoir une incidence particulière sur la sécurité de chacun ;
 - o des contraintes propres au chantier ou à son environnement, en particulier en matière de circulation ou d'activités d'exploitation particulièrement dangereuses.
 - la description des travaux et des processus de travail de l'entreprise pouvant présenter des risques pour la sécurité et la santé des autres intervenants sur le chantier ;
 - les dispositions à prendre pour prévenir les risques pour la sécurité de ses propres travaux.

Quand il ressort du plan général de coordination et de l'analyse préalable des risques menée par l'entreprise, qu'une ou plusieurs des mesures ci-dessus n'ont pas à être prises, du fait de l'absence de risques, l'entrepreneur en fait mention expresse sur le plan.

- d) Pour l'exécution des dispositions du paragraphe c), le P.P.S.P.S. :
- analyse de manière détaillée les procédés de construction et d'exécution ainsi que les modes opératoires ayant une incidence particulière sur la santé et la sécurité ;
 - définit les risques prévisibles liés :
 - o aux modes opératoires, aux matériels, dispositifs et installations mis en œuvre ;
 - o à l'utilisation de substances ou préparations dangereuses ;
 - o aux déplacements du personnel ;
 - o à l'organisation du chantier.
 - indique les mesures de protection collectives ou, à défaut, individuelles, adoptées ;
 - indique les conditions dans lesquelles sont contrôlés l'application de ces mesures et l'entretien des moyens matériels qui s'y rattachent ;
 - précise les mesures prises pour assurer la continuité des solutions de protection collectives lorsque celles-ci requièrent une adaptation particulière.

➔ cas de la sous-traitance :

- l'entrepreneur qui fait exécuter, en tout ou partie, le contrat conclu avec le Maître d'ouvrage par un ou plusieurs sous-traitants, remet à ceux-ci un exemplaire du PPSPS et, le cas échéant, un document définissant les mesures d'organisation générale qu'il a

retenues, ayant une incidence sur la sécurité et la santé pour la partie du chantier dont il a la responsabilité ;

- le sous-traitant tient compte pour l'élaboration de son P.P.S.P.S., des informations et des documents transmis par l'entrepreneur.

2.6. **Études d'exécution**

2.6.1. **Chargé des études d'exécution**

L'entreprise proposera à l'agrément du Maître d'Œuvre un responsable nommément désigné, chargé des études d'exécution, qui sera responsable du bon déroulement des études d'exécution et de la coordination entre les différentes spécialités.

Il sera aussi responsable des mesures prises pour assurer une sécurité permanente vis à vis des personnes et des biens pendant la période des travaux.

2.6.2. **Assurance qualité des études d'exécution**

L'entrepreneur est tenu de mettre en place un PAQ spécifique aux études d'exécution. Les procédures de contrôle intérieur (contrôle interne + contrôle externe), des notes de calculs et des plans d'exécution seront soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre.

Le chargé des études d'exécution sera responsable du bon fonctionnement de ce contrôle intérieur.

Le contrôle extérieur exercé par le Maître d'Œuvre ne se substitue en rien au contrôle intérieur de l'entreprise : l'entrepreneur ne pourra élever de réclamation pour tout événement, incident ou retard dans la réalisation des travaux résultant d'un mauvais fonctionnement du contrôle intérieur, il en supportera intégralement les conséquences financières.

En cas de mauvais fonctionnement de contrôle intérieur, le Maître d'Œuvre pourra à tout moment demander le remplacement du chargé des études d'exécution sans que l'entreprise puisse élever réclamation.

2.6.3. **Liste et contenu des études d'exécution**

Les études d'exécution comprennent :

- une note rappelant les bases des études d'exécution ;
- des plans généraux et d'implantation des travaux ;
- des plans d'exécution de détails et d'ensemble (implantation et calepinage des ancrages, des écrans, notes de calculs d'exécution, métrés, ;
- les notes de calculs de dimensionnement des ouvrages suites aux essais de convenance sur ancrage.

L'Entreprise aura à sa charge l'ensemble des études et suivis d'exécution de type G3, selon la norme NF P 94 500, relatives à la stabilité des ouvrages et des terrains avec en particulier l'élaboration de tous les plans et notes de calcul nécessaires à l'exécution des travaux et aux métrés définitifs. Ces documents seront établis à partir des plans de l'étude géotechnique de projet et des reconnaissances et essais réalisés en phase EXE.

Les études d'exécutions attendues dans le cadre d'une mission G3 étude et suivi géotechniques d'exécution selon la norme NF P 94-500 sont :

- **des essais de convenance sur ancrage des écrans ;**
- **le dimensionnement des ancrages des écrans sur la base des résultats des essais de convenance, des notices techniques des constructeurs et des hypothèses de calcul définie au présent CCTP.**

L'entreprise a à sa charge si elle le juge nécessaire, l'ensemble des reconnaissances géologiques et géotechniques complémentaires et nécessaires pour mener les études d'exécution (G3, selon NF P 94 500), relatives à la stabilité provisoire et définitive des ouvrages et des terrains. En aucun cas, il ne pourra être admis de commencer des travaux dont les études d'exécution et plans ne seraient pas visés par le maître d'œuvre.

2.6.4. Bases des études d'exécution

(Art.32 du fasc. 65, art. III.1.2.3. du fasc.66 du CCTG)

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

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

2.6.5. Textes réglementaires et règlements de calcul

De manière générale, les justifications relatives aux études d'exécution seront issues des EUROCODES.

Les hypothèses suivantes seront retenues pour le dimensionnement des ancrages des écrans :

Type de paramètre	Paramètre retenu	Référence à la norme
Classe de conséquence	CC2	Tableau B.1 NF P94-270
Catégorie géotechnique	2	Tableau B.2 NF P94-270
Durée d'utilisation de projet	25 ans	Tableau B.3 NF P94-270
Catégorie de sol	Agressif (II)	Tableau F.2.1.3.2 NF P94-270 Tableau 2 NF P 12-501-2

⇒ **Epaisseur sacrifiée pour la corrosion : 4mm**

Facteurs de sécurité partiels pour le dimensionnement

Paramètre	Facteurs retenus
Coefficient sur les efforts dans les ancrages donnés par le constructeur γ_t	1.1
Coefficient sur le frottement latéral γ_{qs}	$\xi_i^{(*)} \times 1.15$
Coefficient permettant de considérer la part de cisaillement mobilisable par une barre rigide γ_c (norme NF EN 1993-1-1) critère de Von Mises	1 / $\sqrt{3}$

(*) dépend du nombre d'essai de convenance réalisé par type de formation (n) :

En utilisant la norme NF EN 1997-1 EC7 partie 1 - règle générale, on pondère le facteur de sécurité partiel sur le q_s par ξ_i le nombre d'essais de convenance prévu (=n) :

ξ pour n =	1	2	3	4	≥ 5
ξ_1	1,40	1,30	1,20	1,10	1,00
ξ_2	1,40	1,20	1,05	1,00	1,00

Avec :

- ξ_1 = valeur moyenne
- ξ_2 = valeur minimal

2.6.6. Dossier d'ouvrage conforme à l'exécution (DOE)

Le DOE comprend :

- le programme et le calendrier réel d'exécution des travaux ;
- les plans et notes de calculs d'exécution mis à jour ;
- le PAQ accompagné de tous les résultats des contrôles, épreuves et essais divers ;
- les comptes rendus d'incidents et les calculs éventuels les accompagnants ;
- les relevés topographiques (plan, élévation) après travaux ;
- une photographie et un schéma de chaque ouvrage réalisé avec localisation des ancrages des écrans ;
- les fiches de forage renseignées par les foreurs et détaillant la coupe de terrain et les incidents rencontrés ;
- la notice d'exploitation des ouvrages précisant les opérations de maintenance à effectuer.

Ce dossier sera impérativement remis dans un délai d'un mois maximum après achèvement des travaux de la commande et dans tous les cas lors de la réception définitive des travaux.

3 - SPECIFICATIONS RELATIVES AUX MATERIAUX ET PRODUITS

3.1. Généralités

Les différents matériaux, composants ou équipements, entrant dans la composition des ouvrages ou présentant des indices sur leur aspect définitif, sont proposés par l'Entrepreneur et soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre. Le PAQ définira pour chacun des matériaux présentés :

- les caractéristiques vis-à-vis des spécifications demandées ;
- la provenance ;
- le conditionnement ;
- les dispositions prises pour le contrôle interne (traçabilité, relation entre le bordereau de livraison et la partie d'ouvrage dans laquelle les matériaux seront mis en œuvre, respect des consignes, fiche de contrôle interne).
- les dispositions prises pour le contrôle externe (conformité aux spécifications demandées, vérification du contrôle interne).

L'entrepreneur devra donc prendre toutes les dispositions nécessaires pour qu'un laps de temps suffisant à la durée des essais réalisés, soit dans le cadre du contrôle externe soit du contrôle extérieur, soit compris entre l'approvisionnement d'un matériau et sa mise en œuvre.

Le Maître d'Œuvre effectuera dans le cadre du contrôle extérieur des contrôles de conformité aux spécifications. Les modalités de contrôle extérieur seront définies dans les chapitres spécifiques qui suivent.

3.2. Fourniture des matériaux à incorporer aux ouvrages

Font partie des responsabilités de l'entreprise toutes les fournitures de matériaux destinés à être incorporés aux ouvrages, sauf celles qui sont expressément exclues par le présent CCTP.

Les matériaux destinés à la construction des ouvrages devront satisfaire aux conditions fixées par le CCTG et par le présent CCTP.

3.3. Provenance des matériaux

Les provenances des matériaux devront être soumises à l'agrément du Maître d'Œuvre en temps utile pour respecter le délai d'exécution contractuel.

Les matériaux soumis à agrément sont les suivants :

NATURE DES MATERIAUX	PROVENANCE
Peinture des pieces métalliques	Usines agréées par le Maître d'Œuvre
Produits de scellement pour ancrage	Usines agréées par le Maître d'Œuvre
Ecran pare-blocs	Fournisseurs agréés par le Maître d'Œuvre

Matériaux soumis à agrément

3.4. Écran pare blocs

Les écrans de filet pare-blocs dynamique devront être conformes aux caractéristiques demandées et décrites ci-après.

Ils seront choisis dans la liste des écrans pare-blocs ayant été soumis à l'ensemble des essais en vraie grandeur définis dans l'ETAG27 ou l'EAD 340059-00-0106 et bénéficiant à ce titre, d'un marquage CE **sur l'absorption d'énergie au niveau maximal (MEL) et la hauteur résiduelle au niveau d'énergie maximale (MEL)**.

La classe associée à l'absorption d'énergie au niveau maximal (MEL) et la catégorie associée à la hauteur résiduelle au niveau d'énergie maximale sont définies dans l'ETAG 027 et l'EAD 340059 – 00 - 0106 et sont rappelées ci-après :

Classification ETAG 27	Classes	0	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
	SEL (kJ)	-	85	170	330	500	660	1000	1500	> 1500
	MEL (kJ)	100	250	500	1000	1500	2000	3000	4500	> 4500
	Catégories									
	A	hauteur résiduelle \geq 50% hauteur nominale								
	B	50% hauteur nominale > hauteur résiduelle > 30% hauteur nominale								
	C	hauteur résiduelle \leq 30% hauteur nominale								

Classification des écrans de filet selon l'ETAG27

Le linéaire minimum de pose est de trois (3) modules, toutefois à l'appui de note technique basée sur les essais réalisés pour la certification des produits, des linéaires inférieurs pourront être mis en œuvre. Ils seront justifiés par une note de calcul basée sur les résultats d'essais en station homologuée pour le marquage CE selon l'ETAG 027 ou l'EAD 340059-00-0106. Dans ce cas, l'entreprise fournira un prix nouveau basé sur les sous-détails de prix des écrans du marché et incluant les notes de calculs et les adaptations nécessaires.

3.4.1. Performances attendues de l'ouvrage

Les caractéristiques des différents écrans sont les suivantes :

Identification	Energie au MEL	Hauteur de l'ouvrage au MEL	Hauteur résiduelle au MEL	Doublage grillage*	Longueur	Autres caractéristiques
Ecran Sud	1000 kJ	4.0m	2.5m	Non	96m (8 modules de 12m)	
Ecran Nord	1000 kJ	3.0m	2.5m	Non	36m (3 modules de 12m)	Terminaison rocher rive gauche

*Le doublage de la nappe de filet par un grillage pourra être exigé sur les écrans si le diamètre de la maille du filet est > 80mm.

3.4.2. Justifications techniques

L'entreprise fournira une déclaration des performances de l'écran selon l'EAD n°340059-00-0106 ou l'ETAG027 utilisé comme EAD ainsi que le certificat de conformité CE que son fournisseur lui aura transmis.

L'entreprise devra respecter le principe de montage prévu par le constructeur et défini dans les plans de principe et de montage du dispositif pare-blocs. Il devra utiliser exclusivement le matériel stipulé dans la nomenclature du constructeur et testé selon les essais.

Une fois les écrans pare-blocs installés, il conviendra au fabricant de délivrer un certificat d'installation conforme aux prescriptions du fournisseur.

3.4.3. Fondations

La fondation des écrans pare-blocs sera réalisée prioritairement par renforts passifs ou à défaut conforme aux prescriptions du fournisseur. La position, la profondeur et le diamètre des renforts passifs seront fonction des prescriptions du fabricant du dispositif pare-blocs et de la nature des terrains rencontrés (Cf. chapitre 3.5 « ancrages d'amarrage des écrans pare-blocs »).

3.4.4. Bavettes de filet de pied d'écran

Dans le cas où les rives inférieures du dispositif ne sont pas en contact avec le sol (**présence de vides supérieurs 30cm**), des bavettes seront mises en place à la base du dispositif.

Les bavettes de filet, dont la longueur sera adaptée aux modules considérés. Elles seront analogues aux filets des écrans.

Elles pourront, ou pas, être équipées de dissipateurs d'énergie propres et posséderont des renforts passifs indépendants sans perturber le bon fonctionnement de l'écran. L'Entreprise devra fournir une note de calcul garantissant ces différents points.

Ces dispositifs font l'objet d'un prix spécifique dans le bordereau de prix.

3.4.5. Doublage par grillage

Pour limiter le passage des petits éléments à travers les écrans pare blocs, le filet (y compris filet des bavettes) sera doublé par un grillage sur certains écrans se trouvant à proximité immédiate des enjeux si le diamètre de sa maille est > 80mm.

Le grillage utilisé pour le doublage aura les caractéristiques suivantes :

- Grillage type double torsion à maille hexagonale 60x80mm,
- Fil Ø2.70 mm - Galvanisation type Al5-Zn95 Classe A (GALFAN),
- Grillage certifié NF acier.

3.4.6. Notice d'entretien

Une notice d'entretien doit être fournie par le constructeur ou l'importateur. Elle précise les points importants à vérifier ainsi que les mesures d'hygiène et de sécurité à prendre lors des opérations d'entretien.

3.5. Ancrages d'amarrage des écrans pare-blocs

Pour les ancrages toute liberté est laissée à l'entreprise pour présenter les solutions de son choix qui devront être validées par le Maître d'œuvre. Ils seront de types passifs scellés sur toute la longueur. L'attention de l'entreprise est attirée sur le fait que les solutions sont dimensionnées à la traction mais que les dispositifs de liaison ancrage-hauban ou la nature du sol peuvent entraîner des déplacements induisant des efforts de cisaillement et ou flexion, qui devront être pris en compte dans le dimensionnement et la mise en œuvre des ancrages.

3.5.1. Armatures des ancrages

Les armatures seront constituées :

Les armatures seront constituées :

⇒ **Pour les ancrages amonts et latéraux par un câble (classique ou monotoron ou équivalent) ayant les caractéristiques suivantes**

- protection contre la corrosion équivalent à la classe A (EN 10244-2) ;
- centreurs adaptés au diamètre de foration ;
- embout conique et manchonné en extrémité par une pièce sertie en usine ;
- dispositif de protection en sortie de tube qui garantisse le respect des rayons de courbure minimum quel que soit le niveau de sollicitations (pas d'angles vifs), évite tout

contact avec des parties tranchantes (rocher, extrémité de tube ...) et protégé contre la corrosion.

⇒ **Pour les ancrages de pied de poteau par une barre en acier de haute adhérence, de nuance Fe 500/550, de type GEWI, avec les caractéristiques suivantes :**

- barres pleines et vissables sur toute leur longueur ;
- diamètre minimum : 32mm ;
- classe de ductilité B et certification Afcab (B500B) ;
- manchons en acier forgé ou usiné avec butée garantissant un bon centrage sur la barre ;
- barres équipées d'un centreur pour forage en 90 mm ou supérieur tous les 2m avec au minimum 2 centreurs ;
- protection contre la corrosion assurée par une épaisseur sacrificielle définie précédemment et par l'application d'une peinture anticorrosion avant mise en place dans le trou de forage sur les 100 centimètres supérieurs.

Les barres en acier de nuance Fe 670/800 sont prosrites pour les ouvrages passifs.

3.5.2. Dispositif en tête d'ancrage

Pour les câbles, le dispositif en tête sera constitué d'une boucle, munie d'une cosse-cœur pleine ou renforcée et galvanisée à chaud, d'un tube acier ou de tout autre dispositif permettant d'assurer la bonne transmission des efforts sans déformation et de limiter les risques de cisaillement du câble au contact du rocher ou du sol.

Tout appui d'un câble sur un angle vif étant interdit, un dispositif préalablement agréé sera placé à la sortie du trou de scellement pour éviter le contact avec le rocher et permettre le respect des rayons de courbure minimum ($3 \times \varnothing$).

Pour les barres métalliques, le dispositif en tête d'ancrage permettant l'accrochage des filets et la bonne transmission des efforts sera proposé par l'entrepreneur à l'agrément préalable du Maître d'œuvre.

En sol meuble, un dispositif spécifique sera proposé et mis en place (socle en béton, large platine, ...) pour limiter la flexion des ancrages et le cisaillement du sol au niveau des têtes d'ancrage.

3.6. Produits de scellement

3.6.1. Généralités

L'entreprise devra proposer à l'accord du Maître d'œuvre, la nature, la composition et le mode opératoire de mise en œuvre des produits de scellement qu'elle compte utiliser. Ils devront être compatibles à la fois avec la nature des terrains où s'effectueront les scellements et l'acier des ancrages.

3.6.2. Caractéristiques des produits de scellement

Produits autorisés	Caractéristiques
Coulis de ciment	CEM III 42,5 R , de résistance à la compression (fc 28) supérieure ou égale à 30 MPa Ciment de type PM ES Répond aux stipulations de l'article 81 du fascicule 65
Mortier de scellement	Mortier à retrait compensé conditionné prêt à l'emploi, de type TECHNIA 0/3 A953 ou tout autre mortier ayant des caractéristiques identiques (mortier de ciment à retrait compensé ou limité ($\frac{C}{E} \geq 2$)). Résistance à la compression (fc 28) supérieure ou égale à 40 MPa

L'eau de gâchage sera fournie par l'entreprise et répondra aux stipulations de la norme NF EN 1008 et de l'article 82.3 du fascicule 65 du CCTG. L'eau potable est reconnue y satisfaire. Si on ne dispose pas d'eau potable, l'eau du chantier doit faire l'objet d'une analyse chimique préalable aux frais de l'entreprise.

La nature et la composition, les conditions de préparation et les conditions de mise en œuvre des coulis et mortiers seront proposées par l'entreprise à l'agrément préalable du Maître d'œuvre.

Si l'entrepreneur se propose d'utiliser des mortiers de scellement livrés sous forme de mélange sec prêt à l'emploi, il devra justifier de la qualité des matériaux et fournir au Maître d'œuvre, les documents justificatifs correspondants établis par le fabricant sur la nature, la composition des mélanges, l'identification précise des constituants, le dosage en eau, les conditions, les moyens de mise en œuvre et les performances des produits concernés.

Afin de s'assurer de la résistance à la compression de produits qui ne disposeraient pas de références probantes, des épreuves d'étude seront effectuées par l'entreprise dans un laboratoire préalablement agréé par le Maître d'œuvre.

L'entreprise devra préciser les mesures prises afin que sur le chantier la qualité des coulis et mortier soit satisfaisante (instruments gradués pour le dosage en eau et agrégats...).

L'entreprise devra disposer d'un cône de Marsh sur le chantier.

L'emploi de chlorure de calcium est interdit.

L'utilisation de ciment en cartouches à mouiller est interdite.

L'utilisation des coulis de scellement à base de résines sous forme de cartouches à deux composants nécessitant un mélange des composants par rotation de la barre d'ancrage lors de sa mise en place n'est pas admise.

Les canules d'injection seront de diamètre 16/13mm assurant une résistance de 1MPa.

3.6.3. Adjuvants et fibres

Dans le cas où ils seraient employés, les adjuvants et additifs ne doivent contenir aucun élément agressif vis à vis des aciers et ciments. Ils doivent être conformes à la norme NF EN 934-2 et aux exigences du règlement de la Marque NF 085 « Adjuvants pour béton, mortiers et coulis ».

3.6.4. Stockage des produits de scellement

L'Entrepreneur devra veiller aux conditions de stockage des produits de scellement sur le chantier, de manière à assurer une protection efficace contre toutes causes susceptibles d'altérer leurs caractéristiques et leurs conditions de mise en œuvre (en particulier protection contre l'humidité des mélanges secs ou des ciments conditionnés en sacs). Le Maître d'œuvre se réserve le droit de refuser les produits de scellement ayant fait l'objet d'une protection insuffisante sur le chantier.

3.6.5. Eau de gâchage

La consommation d'eau est à la charge de l'Entrepreneur ainsi que l'analyse de l'eau utilisée le cas échéant. L'eau devra avoir les qualités physiques et chimiques fixées par la norme NF EN 1008. Elle sera propre, exempte de matières organiques, de produit chimique, de sulfate et de chlorure.

3.6.6. Autres produits de scellement pour ancrages

Dans le cas où l'Entreprise propose d'utiliser pour la préparation des mortiers de scellement, des produits livrés sous forme de mélange sec prêt à l'emploi, ou encore de la résine pour le rocher sain et après accord du maître d'œuvre, il justifie de la provenance et de la composition exacte des matériaux et fournit les documents justificatifs correspondants établis par le fabricant : composition des mélanges, identification précise des constituants ainsi que le dosage en eau lors de la préparation et les conditions et moyens de mise en œuvre.

L'utilisation de ciment en cartouche à mouiller est proscrite en raison de problèmes de remplissage du trou de forage dus aux écoulements de ciment dans les vides, fissures et fractures qui peuvent exister.

3.7. Protection contre la corrosion

Tous les éléments entrant dans la constitution des ouvrages, devront faire l'objet d'une protection contre la corrosion. Ils recevront un système anticorrosion de type galvanisation à chaud (NF EN ISO 14713 et NF EN ISO 1461).

Toutes les pièces accessoires manufacturés nécessaires au câblage (boucles, cosses cœur, serre-câbles, manilles, ...) et toutes les pièces métalliques (poteaux, platines, plaques, ...) utilisées et qui, par leur emploi sont appelées à paraître à l'air libre, seront galvanisées à chaud. L'épaisseur du revêtement sera au minimum de 45 μ m sur les éléments centrifugés et de 80 μ m sur les éléments non centrifugés. L'entrepreneur fournira toutes les "fiches produit" et certificats relatifs aux différents composants de l'ouvrage dont la liste non exhaustive est indiquée dans le CCAP.

Le filet composant la nappe d'interception de la barrière devra être galvanisé avec un revêtement de classe A correspondant à un grammage minimum de 275g/m², conformément au diamètre du fil métallique utilisé et à la norme EN 10244-2.

L'assemblage de pièces galvanisées ou métallisées ne pourra se faire qu'avec des boulons galvanisés ou cadmiés. Les tiges ou boulons d'ancrage noyés dans le béton devront être galvanisés sur toute leur partie extérieure et sur 5 à 10 cm dans le béton.

L'entrepreneur, sur simple demande du Maître d'œuvre pendant le délai fixé au CCAP (garanties particulières) est tenu d'effectuer ou de faire effectuer, à ses frais, les réparations ou réfections nécessaires pour remédier aux défauts dûment constatés de la couche protectrice des structures métalliques, ces défauts pouvant provenir d'une défectuosité des produits ou des matériaux employés ou des conditions de mise en place. La réparation ou la réfection de la couche protectrice sera effectuée à partir de procédés et de produits (peintures spéciales...) qui seront agréés préalablement par le Maître d'œuvre.

Les barres d'ancrage recevront une peinture anticorrosion avant mise en place sur les 100 centimètres supérieurs.

L'Entrepreneur devra justifier dans les documents techniques de la nature, des caractéristiques, de l'efficacité des différentes protections appliquées aux systèmes.

Des variantes peuvent être présentées à condition que les mesures destinées à assurer la durabilité de l'ouvrage soient précisément détaillées.

Les techniques de protection et la nature des matériaux utilisés devront être compatibles.

3.8. Matériaux divers non dénommés

Tous les matériaux employés par l'entreprise et non dénommés au présent document seront de la meilleure qualité, sans aucun défaut nuisible à la bonne exécution et la bonne sécurité des ouvrages. Leur provenance devra toujours être justifiée et ceux qui ne présenteraient pas les garanties jugées nécessaires par le Maître d'Œuvre seraient rigoureusement refusés.

4 - MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX

4.1. Responsabilité du titulaire

Le visa donné par le maître d'œuvre pour les installations de chantier, les matériaux, le matériel les procédés d'exécution, laissera subsister l'entière responsabilité du titulaire, tant en ce qui concerne l'exécution des travaux qu'en regard des accidents ou dommages pouvant survenir en cours des dits travaux.

4.2. Documents à fournir par le titulaire

L'Entrepreneur remettra au Maître d'œuvre les éléments suivants :

- le mémoire technique détaillé (dans l'offre) ;
- les notices constructeurs et les justificatifs de conformité aux normes (dans l'offre) ;
- la fiche fournisseur jointe en annexe ;
- le programme d'exécution des travaux (dans l'offre) ;
- le Plan Assurance Qualité ;
- le PPSPS (le cas échéant) ;
- l'étude d'exécution ;
- le dossier des ouvrages exécutés qui contient le plan récolement des ouvrages ;
- la notice d'entretien et de maintenance des ouvrages.

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

Les délais de production et de vérification des documents à établir sont fixés ci-dessous :

Désignation des documents	Délai de remise (entrepreneur)	Délai de validation (Moe)
Notice technique détaillée	Contenu dans l'offre	/
Notices techniques constructeurs	Contenu dans l'offre	/
Programme d'exécution des travaux	Contenu dans l'offre	/
Plan Assurance Qualité	Période de préparation de chantier soit 30 jours à compter de la date de l'OS n°1	Visa : 10 jours à compter de la date de réception du document.
PPSPS / Notice sécurité	Période de préparation de chantier soit 30 jours à compter de la date de l'OS n°1	Visa : 10 jours à compter de la date de réception du PPSPS.
Études d'exécution	Période de préparation de chantier soit 30 jours à compter de la date de l'OS n°1	Visa : 10 jours à compter de la date de réception du document
Plan de récolement et dossier des ouvrages exécutés	Le jour de la réunion relative aux opérations préalables à la réception	Visa : 10 jours à compter de la date de réception

4.3. Sécurité

Le chantier faisant l'objet du présent CCTP est soumis aux dispositions du code du travail, et notamment aux dispositions du chapitre 8 – titre III du livre II concernant les dispositions particulières relatives à la coordination pour certaines opérations de bâtiment ou de génie civil.

Les travaux sont considérés comme une opération de catégorie 3 en matière de sécurité et de protection de la santé.

Il appartient par ailleurs à l'entrepreneur de rappeler à son personnel toutes les règles générales et particulières de sécurité, législatives et réglementaires. Il devra plus particulièrement donner les instructions nécessaires et prendre toutes les dispositions vis à vis des risques concernant les points suivants :

- Sécurité des intervenants : aménagements et sécurisation des zones de travail et des cheminements à l'intérieur du chantier ;
- Phénomènes naturels pouvant survenir sur le chantier ;
- Chutes de pierres (liées au site et aux interventions de l'entreprise), il veillera notamment en fin de journée à ne pas laisser le chantier dans un état susceptible de créer des nuisances à l'aval (départ de blocs mal calés, reprise de matériaux terrassés par les eaux de ruissellement...) ;
- Chutes d'arbres (liées à l'effet de lisière de l'ouverture du layon d'implantation)
- Risques dus à la foudre ;
- Risques d'incendie ;
- Manœuvres d'hélicoptage.

L'entrepreneur prendra toutes les dispositions nécessaires afin de ne faire peser sur des tierces personnes ou le personnel aucun risque du fait des travaux.

4.4. Journal de chantier

Un journal de chantier sera tenu par le titulaire. Il fait partie intégrante du PAQ.

Sur ce journal seront consignées :

- les conditions atmosphériques constatées (précipitation, vent, température, etc.),
- l'effectif sur le chantier,
- les situations dangereuses constatées sur le chantier et les remontées des fiches de « presque accident »
- le personnel présent sur le chantier et son affectation,
- les livraisons de matériel et matériaux,
- les avancements,
- les quantités de travaux de diverses natures effectuées par secteur,
- les observations faites et les prescriptions imposées au titulaire sur le plan technique,
- les observations ou prescriptions du Maître d'œuvre concernant la sécurité,
- les incidents et les détails de chantier présentant un intérêt du point de vue de la tenue ultérieure des ouvrages, du calcul des prix de revient et de la durée réelle des travaux,
- les travaux dont la rémunération n'est pas prévue au bordereau des prix,
- les horaires de travail, l'effectif et la qualification du personnel,
- les matériels présents sur le chantier et les temps de fonctionnement des matériels,
- tout incident concernant la sécurité et notamment tout accident corporel ou matériel,
- les durées et les causes des arrêts de chantier,
- tout événement susceptible de donner lieu à réclamation de la part du titulaire,
- les opérations administratives relatives à l'exécution et au règlement du marché, telles que notification d'ordre de service, etc.
- les documents remis au Maître d'œuvre après exécution.

Sur demande du maître d'œuvre, l'entreprise titulaire devra fournir un tableau récapitulatif où figurent les quantités de l'avant-métré, les quantités réalisées dans la semaine, le cumul depuis le début du chantier ainsi qu'une prévision en quantité et coût à la fin de chantier.

Les travaux à caractère acrobatique devront être exécutés par du personnel qualifié et spécialisé pour les travaux en grande hauteur. Le personnel employé sur le chantier doit pouvoir présenter une attestation de formation, correspondant à la nature des travaux effectués, délivrée par un organisme agréé ou d'une attestation délivrée par le titulaire l'autorisant à effectuer des travaux sur cordes.

La liste du personnel intérimaire ou indépendant employé sur le chantier devra préciser le poste de travail qu'il occupe. Le personnel intérimaire devra pouvoir présenter une attestation de formation, correspondant à la nature des travaux effectués, délivrée par un organisme agréé.

Le journal de chantier sera signé chaque semaine par les représentants du titulaire et du Maître d'œuvre.

A ce journal pourront être annexés, chaque jour, tous documents venant en complément des informations consignées dans le journal (*photographies, résultats d'essais, procès-verbaux de constat...*).

Il sera remis quotidiennement au Maître d'œuvre.

4.5. Planning des travaux

Le planning des travaux sera établi au moyen d'une méthode dite à « chemin critique » et mettra en évidence :

- les tâches à accomplir pour exécuter l'ouvrage et leur enchaînement dans les délais impartis ;
- pour chaque tâche, la date prévue pour son achèvement et la marge de temps disponible pour son exécution ;
- les tâches qui conditionnent le délai d'exécution de l'ouvrage (*tâches critiques*).

Il sera procédé toutes les semaines à l'examen et à la mise au point du programme, dans les mêmes conditions que celles qui auront présidé à son élaboration.

Le planning des travaux sera assorti d'un calendrier de réalisation des études qui sera examiné et mis à jour dans les mêmes conditions que le calendrier d'exécution des travaux.

4.6. Installations de chantier

L'installation de chantier devra prévoir les amenées et le repliement du matériel et des engins de chantier.

Elle devra satisfaire aux exigences du coordinateur de sécurité en termes d'hygiène et de sécurité.

L'entrepreneur devra prendre à sa charge :

- les dépenses d'occupation et d'aménagement des terrains nécessaires, des voies d'accès ;
- les dépenses de remise en état initial des terrains et lieux utilisés ;
- les frais d'installation et de branchement aux réseaux ;
- les frais de gardiennage, de clôture et d'éclairage ;
- l'état des lieux et le constat du bâti et des infrastructures routières avant et après les travaux ;
- les frais occasionnés par l'étude et la mise en place de tous dispositifs de sécurité exigés ;
- l'enlèvement des matériaux en excédent et la remise en état des lieux ;
- la remise en état d'éventuelles dégradations du domaine public et du domaine privé ;
- les bureaux et baraquements du titulaire, équipés pour les réunions de chantier ;
- la fourniture, la mise en place et la maintenance des panneaux de signalisation et d'information du public, en accord avec le maître d'ouvrage ;
- les frais d'hébergement du matériel, sur chaque poste de travail ;
- les dépenses de remise en l'état initial des voies d'accès utilisées ;
- toutes fournitures, location d'engins, manutentions, déplacements, main d'œuvre, toutes sujétions ainsi que l'enlèvement en fin de chantier de tous les matériels, des matériaux en excédent et la remise en état des lieux.

L'attention de l'entrepreneur est particulièrement attirée sur les difficultés de l'amenée à pied d'œuvre des matériaux lorsque les travaux doivent se réaliser en terrain pouvant être boisé et en pente.

Il lui appartiendra alors de réaliser tout système, tout changement d'engin ou de matériel lui permettant d'accéder aux zones de travail (y compris les prestations héliportées).

4.7. Constat d'huissier

L'entrepreneur aura à sa charge un constat d'huissier qu'il fera réaliser avant toute intervention.

Ce constat devra plus particulièrement décrire l'état des espaces extérieurs et mitoyens à aux zones de travaux et d'installation de chantier.

Cette prestation fait l'objet d'un prix spécifique dans le bordereau de prix.

4.8. Dispositions de protection provisoire des usagers des chemins, des voies

L'entrepreneur devra prendre toutes les dispositions nécessaires pour assurer la protection durant les travaux des usagers des chemins, des voies.

4.9. Piquetage général et piquetages spécifiques

Les travaux à exécuter feront l'objet d'une reconnaissance détaillée et d'un piquetage général effectué contradictoirement. La charge de cette reconnaissance et du piquetage sera supportée entièrement par l'entrepreneur qui fournira la main d'œuvre, les piquets et les instruments nécessaires.

L'entreprise devra s'assurer de la compatibilité du système qu'il propose avec les données d'implantation définies par le Maître d'œuvre et avec les contraintes topographiques. Toute proposition de modification des données d'implantation devra être indiquée et justifiée lors de la remise des offres. Le Maître d'œuvre se réserve le droit d'accepter ou de refuser cette proposition.

Le fournisseur des écrans sera associé à cette opération de piquetage et d'implantation.

L'implantation des ouvrages à mettre en place se fera en plusieurs temps :

- les ouvrages à mettre en place sont localisés lors d'une reconnaissance contradictoire avec le maître d'œuvre de façon à permettre la définition des zones à travailler, à débroussailler, des arbres à abattre ou maintenir en place ;
- après débroussaillage des emprises, les emplacements des principaux éléments des ouvrages sont précisément matérialisés à la peinture ou au moyen de piquets par l'entrepreneur ;
- l'entrepreneur avertit le maître d'œuvre au moins trois jours à l'avance de la date qu'il propose pour réceptionner le piquetage avec le maître d'œuvre ;
- une nouvelle visite contradictoire permet au maître d'œuvre de valider ou modifier l'emplacement des ouvrages. L'entrepreneur ne pourra poursuivre les travaux qu'après accord du maître d'œuvre.

Si un doute sur la localisation, la nature ou la quantité des travaux à réaliser subsiste pour l'entrepreneur, il sera procédé à une nouvelle reconnaissance contradictoire.

Les travaux commencés sans la validation préalable du Maître d'œuvre et ne satisfaisant pas à l'implantation voulue ne sont pas rémunérés.

4.10. Barrière provisoires

La mise en place de barrières pare-pierres provisoires en aval des zones de travaux est demander afin de sécuriser les infrastructures potentiellement présentes.

Ces barrières auront la géométrie et les caractéristiques suivantes :

- hauteur : 1,5 m minimum ;
- longueur : adaptée à la zone de travaux ;
- poteau (1u/3ml) de type barres Gewi ø32 mm insérée d'au moins 1 m dans le sol dans un trou foré ou foncée ;
- filets de sécurité textile type antichute BTP ou équivalent ;

Le positionnement des barrières provisoires sera réalisé de façon à limiter au maximum la dévégétalisation. La présence d'arbre ou de gros arbustes pourra être exploitée en substitution des poteaux.

4.11. Démontage des écrans existants

Les écrans pare blocs existants seront démontés et évacués.
Ils pourront être utilisés en protection provisoire en phase chantier.
Cette prestation fait l'objet d'un prix spécifique dans le bordereau de prix.

4.12. Exécution des boulonnages et clouages

4.12.1. Dimensionnement des boulons et clous d'amarrage des écrans pare blocs

L'Entrepreneur adaptera, selon la nature et la qualité des terrains rencontrés (éléments de dimensionnement ci-après), le type et les caractéristiques détaillés (en particulier la profondeur) de chaque ancrage. Les caractéristiques minimales ci-après sont néanmoins exigibles.

L'implantation des ancrages pourra s'effectuer dans des terrains de différentes natures et pourra nécessiter l'utilisation de différents types d'ancrages (ancrage en rocher compact, ancrage à scellement continu) et la mise en œuvre de quantités de produits de scellement plus ou moins importantes.

L'attention de l'entreprise est attirée sur le fait que les **solutions sont dimensionnées à la traction** mais que les dispositifs de liaison ancrage-hauban ou la nature du sol peuvent entraîner des déplacements induisant des efforts de cisaillement et ou flexion, qui devront être pris en compte dans le dimensionnement et la mise en œuvre des ancrages.

La position, la profondeur et le diamètre des ancrages seront fonction :

- des prescriptions du fabricant du dispositif pare-blocs (traction de service, orientation...);
- de la nature des terrains rencontrés (essais de convenance).

Les ancrages seront pré-dimensionnés selon les recommandations des chapitres 2.6 et 3.5. validées par les essais de convenance.

En l'absence de référentiel pour le dimensionnement des ancrages en terrain meuble, les recommandations suivantes s'appliquent :

▪ Longueur de scellement :

La longueur de scellement est calculée en utilisant une valeur de frottement mobilisable q_s et en neutralisant une épaisseur de terrain superficiel (terrain « mort » cf. chapitre 1.3). Notons que cette épaisseur est considérée après réalisation des terrassements superficiels permettant d'orienter au mieux l'orientation et l'azimut des ancrages.

La longueur de scellement est calculée selon l'équation suivante :

$$L = \frac{T_s \times \gamma_t}{\pi \times D_f \times \left(\frac{1}{\gamma_{qs}} \times q_s \right)}$$

T_s (kN) : données fournisseurs des efforts transmis par l'ouvrage souple. La totalité de l'effort doit être repris par le scellement.

D_f (m) : diamètre forage

q_s (kN/m²) : frottement mobilisable issu d'expérience comparable et/ou d'essai de convenance
 γ_t : coefficient sur les efforts donnés par le fournisseur=1,1 (cf. chap. 2.6.5).
 γ_{qs} : pondération $q_s = \xi_i \times 1.15$ en référence à NFP 94-270. Pour le prédimensionnement, en l'absence d'essai une valeur de 1.6 est retenue pour ξ_i (cf. chapitre 2.6.5).

▪ Profondeur des ancrages

La profondeur minimale des ancrages ne pourra pas être inférieure à 70 fois le diamètre de la barre, 50 fois en cas de rocher sain.

Lorsque la force à reprendre est supérieure à la capacité nominale d'un dispositif unique, des réseaux d'ancrages seront utilisés. La conception de ces réseaux et leur capacité feront l'objet d'une note de calcul à l'initiative du fournisseur.

▪ Orientation des ancrages

Elle sera définie dans les instruction/plans du fournisseur au travers de l'orientation des efforts attendus pour se rapprocher de l'axe de traction sur l'ancrage.

Une tolérance de 10° est acceptée pour les ancrages barres pleines et 30° pour les ancrages câbles. En dehors d'un contexte de rocher affleurant, les ancrages en barre pleines devront être dimensionnés en tenant compte de la flexion dans les ancrages ou à défaut prévoir des massifs permettant de s'absoudre des moments de flexion.

4.12.2. Foration

Le moyen de foration est laissé à l'appréciation de l'entreprise compte tenu des conditions locales rencontrées et de l'exigence affichée en diamètre de foration.

Le diamètre de forage minimum est de :

- **> 90 mm pour un scellement au coulis en terrain meuble.**
- **57mm pour un scellement au coulis en terrain rocheux.**

Le diamètre du forage est choisi de façon à ménager, sur le rayon, un espace annulaire autour de la barre de 15 mm minimum pour des barres d'un diamètre nominal inférieur à 25 mm et de 20 mm pour les barres d'un diamètre supérieur. La largeur de l'espace annulaire est mesurée par rapport au diamètre extérieur maximum de la barre en position centrée dans le forage. Ainsi et pour illustrer le propos, pour une barre de 32 mm de diamètre nominal et ne disposant pas de manchon, le diamètre de forage sera de 72 mm minimum.

En présence de manchons de raccordement, le diamètre du forage doit permettre de ménager un espace annulaire d'au minimum 15 mm sur le rayon autour de la partie manchonnée de la barre.

La longueur de foration sera déterminée par la condition de résistance à l'arrachement issue de l'essai de convenance pour les nouveaux ouvrages.

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 terrain, désignée par « profondeur » ou « longueur d'ancrage ». La longueur de foration sera majorée de 20 cm par rapport à la longueur nominale de la barre pour assurer le scellement sur l'intégralité de la longueur nominale prévue.

Le trou de foration sera soufflé.

4.12.3. Mise en place des armatures

Elles devront être propres, et exempts de toute impureté. Elles seront équipées de canules de diamètre intérieur 13mm minimum et de deux centreurs minimums adaptés au diamètre du forage.

Les câbles devront être dégraissés.

Si un câble est utilisé, tout appui sur un angle vif est interdit à la sortie du trou. Un système agréé sera placée pour permettre le respect des rayons de courbure minimaux et pour limiter le phénomène de cisaillement du sol en sortie de trou.

En cas de longueur importante pour les barres le manchonnage sera accepté, l'entreprise adaptera le diamètre de foration en conséquence afin de respecter l'enrobage.

Les barres devront dépasser au minimum de 20 cm de la surface du sol. La longueur de barre en excès ne sera coupée qu'après accord du maître d'œuvre.

4.12.4. Remplissage par les produits de scellement

Le scellement au coulis (ciment + eau) sera réalisé à l'aide d'une canule fond de trou. Le trou sera rempli en permanence jusqu'au débordement, puis complété jusqu'au refus dans un délai établi sur chantier après les premiers clous. En fin de mise en place de l'ancrage, il ne doit y avoir aucun défaut de remplissage. Pour cela tous les compléments de remplissage utile seront réalisés et notés sur la fiche d'ancrage.

L'entrepreneur devra disposer sur le chantier d'un malaxeur à haute turbulence avec bac de reprise et d'une pompe permettant de procéder à l'injection en contrôlant les volumes de coulis injectés. Ces matériels seront soumis à l'agrément préalable du maître d'œuvre.

Dans le cas où un nombre important de fractures ouvertes dans la roche rendrait nécessaire l'utilisation de gaines géotextiles, les scellements seront effectués avec du coulis de ciment (à dosage spécifique, malaxage haute turbulence et pompe appropriée).

Si un affleurement rocheux très compact était rencontré, le scellement à la résine pourrait être accepté. Le produit utilisé devra cependant être préalablement agréé par le maître d'œuvre.

Conditions de mise en œuvre :

Les scellements au coulis de ciment devront être réalisés dans des gammes de températures clémentes ou dans les intervalles définis ci-dessous (température prise à 8h00 du matin) :

- $T^{\circ}\text{C} < 0^{\circ}\text{C}$: réalisation des scellements est proscrite
- $0^{\circ}\text{C} < T < 5^{\circ}\text{C}$: la réalisation des scellements au coulis de ciment requiert d'adapter les coulis ou les méthodes (planning)
- $T > 5^{\circ}\text{C}$: température idéale pour réaliser les scellements au coulis de ciment.

4.12.5. Utilisation des ancrages

L'usage de l'ancrage à quelques fins que ce soit avant communication des résultats des éprouvettes d'essai de coulis à 7 jours est prohibé.

4.12.6. Fiche technique

L'Entrepreneur devra tenir pour chaque ancrage, au fur et à mesure de leur réalisation, une fiche technique :

- le nom du foreur ;
- la situation de l'ancrage et son identification par le numéro qui figurera sur le plan de récolement ;
- la nature de l'ancrage ;
- la profondeur du trou foré ;
- le diamètre du trou ;
- la nature de la roche traversée (présence de failles et de zones fracturées avec leur profondeur d'apparition) ;
- la quantité de produit de scellement mis en œuvre + date de scellement + mode d'injection ;
- le diamètre, la longueur et la nature de la barre ou des câbles utilisés ;
- le résultat des éventuels essais de traction.

Ces fiches techniques devront être remplies par le foreur au fur et à mesure de l'avancement des travaux et être en permanence consultables par le Maître d'œuvre sur le chantier.

4.12.7. Contrôle des produits de scellement

Lors du coulage des ancrages, des contrôles du coulis ou du mortier utilisé pourront être effectués, sur demande explicite du Maître d'œuvre. Ces contrôles (prélèvement, transport, essais) seront à la charge de l'entreprise.

Les dates de coulage seront communiquées au Maître d'œuvre qui déterminera les jours et heures de prélèvement.

Les prélèvements, constitués de 2 fois 3 éprouvettes, selon les normes en vigueur, pour écrasement à 7 jours et à 28 jours, seront effectués par sondage, sur l'initiative du Maître d'œuvre, sur les gâchées destinées au scellement de barres qui seront identifiées.

Le rythme de prélèvement sera de l'ordre de 2 prélèvements par campagnes d'injection. Les contrôles porteront sur la résistance à la compression simple à 7 et 28 jours.

Les caractéristiques minimales ci-dessous devront être obtenues :

1. Pour un coulis de ciment :
 - résistance à la compression à 7 jours > 25 MPa ;
 - résistance à la compression à 28 jours > 30 MPa ;
 - dosage C/E égal ou supérieur à 2.
2. Pour un mortier :
 - résistance à la compression à 7 jours > 35 MPa ;
 - résistance à la compression à 28 jours > 40 MPa.

Si les valeurs précédentes de résistance à la compression à 7 jours ne sont pas obtenues, toute mise en œuvre de produit de scellement déficient sera suspendue. L'entrepreneur proposera une modification de la composition du produit utilisé ou de ses modalités de mise en œuvre. Il sera réalisé un nouveau prélèvement à titre d'essai de convenance, et le scellement des ancrages ne pourra reprendre qu'après résultats satisfaisants de la nouvelle formulation.

Les ancrages réalisés avec le produit de scellement déficient seront contrôlés selon les modalités d'essais de contrôle définies ci-après, le nombre d'ancrages soumis à contrôle étant laissé à l'appréciation du Maître d'œuvre et pouvant atteindre la totalité des ancrages réalisés avec le produit de scellement déficient. Ces contrôles ne seront pas décomptés au titre des contrôles normaux prévus au marché et seront à la charge de l'entreprise.

4.12.8. Mode de rémunération

Les paramètres utiles au dimensionnement des ancrages sont donnés dans le présent CCTP. Le type d'armature, la longueur des armatures, la profondeur de foration et le volume de produit de scellement doivent être définies dans le mémoire technique. Le prix comprend toutes les suggestions nécessaires à la mise en œuvre de l'ancrage dans toutes les conditions de foration. **Cependant et afin de gérer l'incertitude géotechnique un sous détail des prix précise dès l'offre le prix au ml d'ancrage.**

En cas de terrain de qualité inférieure à celle prévue, les sur-longueurs d'ancrage et les surconsommations de coulis **au-delà de 3 fois le volume théorique** feront l'objet d'une rémunération par avenant et selon les prix du sous détail.

4.13. Accastillage

De manière générale, l'ouverture forcée de l'accastillage est interdite.

4.13.1. Serre-câbles

Le nombre de serre-câbles et le couple de serrage à mettre en œuvre pour joindre deux brins de câbles seront conformes aux prescriptions du « Tableau 4 : Quantités et couples de serrage des serre-câbles ».

L'espacement entre deux serre-câbles sera compris entre 1,5 et 3 fois la largeur de la semelle. L'extrémité libre du câble dépassera selon la même prescription. La semelle sera positionnée côté brin tirant et serrée au couple préconisé par le constructeur à la clé dynamométrique. Le nombre de serre-câbles en fonction du diamètre du câble sera conforme aux recommandations du constructeur.

Câble	Modèle de serre-câble							
	DIN 741		DIN 1142		GreenPin		Crosby/G450	
Ø (mm)	Qté	Couple N.m	Qté	Couple N.m	Qté	Couple N.m	Qté	Couple N.m
8	4	6	4	6	2	40	2	30
10	4	9	4	9	2	61	2	45
12	5	33	4	33	3	88	2	65
14	5	33	4	33	3	129	3	95
16	5	49	4	49	3	129	3	95
18	5	67,7	4	68	4	176	4	130
20	5	107	4	107	4	176	4	130
22	6	107	5	107	5	305	5	225
24	6	147	5	147	5	305	5	225
26	7	147	5	147	5	305	5	225
	Serre-câble refusé		Grillage		Filet de câble ou filet à anneaux		Filet de câble ou filet à anneaux	

Quantités et couples de serrage des serre-câbles

4.13.2. Cosse-cœurs

Les cosse-cœurs seront mises en œuvre systématiquement lorsque le rayon de giration du câble autour d'un axe est inférieur à 3,5 fois son diamètre.

4.14. Mise en place des écrans pare blocs

4.14.1. Généralités

Les écrans pare blocs seront implantés selon le piquetage général effectué contradictoirement avec le maître d'œuvre.

L'implantation sera réalisée en recherchant un profil où les terrassements seront limités au strict minimum.

L'entrepreneur devra respecter le principe de montage prévu par le constructeur et défini par les plans de montage.

Il devra utiliser exclusivement le matériel stipulé dans la nomenclature du constructeur et testé lors des essais de certification des produits. Aucune modification ne sera admise

En fin de montage tous les serre-câbles seront serrés à la clef dynamométrique suivant le couple de serrage défini par le constructeur.

Toute modification éventuelle sur le chantier, réglage de pièces ayant fait l'objet d'un tarage ou d'un étalonnage en usine est interdit.

Une fois les écrans pare-blocs installés, il conviendra au fabricant de délivrer un certificat d'installation conforme aux prescriptions du fournisseur.

4.14.2. **Bavettes de filets**

Elles seront mises en place à la base du dispositif afin de s'adapter au terrain dans le cas où les rives inférieures du dispositif ne sont pas en contact avec le sol.

Elles seront maintenues via des ancrages indépendants et ne devront pas perturber le fonctionnement de l'écran.

Elles seront liaisonnées aux câbles de pied de l'écran et à l'écran à l'aide de manilles, anneau à anneau. Les manilles utilisées seront identiques à celles utilisées pour la liaison des modules de l'écran.

4.15. **Essais**

Les essais de convenance et de contrôle seront conduits selon les prescriptions de la norme XP P 94 444 pour les ancrages de type scellement direct au rocher et la norme NF P 94-242-1 et NF EN 14490 pour les ancrages à scellement direct dans des terrains meubles.

L'entrepreneur aura à sa charge la mise en place d'un massif de réaction adapté au terrain.

Le dispositif d'essai devra être agréé par le Maître d'Œuvre, en particulier l'entrepreneur devra fournir avant le début des travaux la procédure et les plans de montage du dispositif d'essai ainsi que le procès-verbal de vérification et d'étalonnage du système hydraulique et de mesure de déplacement.

Le Maître d'Œuvre se réserve le droit de faire tester en cours de chantier des ancrages définitifs selon les normes citées. Ces ancrages seront réputés détruits et seront réalisés de nouveau selon les prix du marché à l'extérieur de la zone d'influence de l'ancrage détruit.

4.15.1. **Essais de convenance**

Les essais de convenance sont réalisés sur des ancrages n'appartenant pas aux ouvrages. Ils ne participent pas à la stabilité des ouvrages en service. Ils sont destinés à atteindre la rupture du scellement de l'ancrage avec le terrain, pour autant que l'effort correspondant à la limite élastique des matériaux constitutifs de l'ancrage n'ait pas été dépassé.

Un programme des essais de convenance devra être proposé par l'Entrepreneur et validé par le Maître d'œuvre. Il comportera au minimum un essai par nature de sol et par type d'ancrage. Ils seront réalisés pour chaque type d'ancrage proposé par l'Entrepreneur, avec les moyens exclusifs de l'Entreprise, matériel et personnel, éventuellement sous le contrôle d'un laboratoire agréé par le Maître d'œuvre.

L'effort maximal de traction exercé sur les ancrages pour les essais de convenance correspondra à un déplacement de la tête d'ancrage d'au maximum 30 mm au cours d'un palier constant et devra rester inférieure à 90% de la limite élastique de l'armature.

4.15.2. **Essais de contrôle**

Les ancrages qui font l'objet d'un contrôle sont des ancrages sacrificiels implantés par le maître d'œuvre.

Seuls seront rémunérés les essais ayant conduit à des résultats positifs, dans la limite du nombre prévu au détail estimatif.

L'effort maximum de traction retenu pour les essais sera égal à 100% de la valeur de traction au SEL définie dans la note de calcul fournie par l'entreprise pour l'ancrage testé.

Pour les ancrages ne participant pas à la fixation des ouvrages et ne faisant pas l'objet d'une note de calcul fournie, l'effort maximum de traction T_{max} à appliquer lors de l'essai résultera de la formule suivante :

$$T_{max} = 90\% \times D_f \times \pi \times q_s \times L_s$$

Avec : - D_f (diamètre de forage) et L_s (longueur scellée) en m.

- q_s : coefficient de frottement du rocher en kPa.

La valeur de q_s sera déduite du (des) essai(s) de convenance préalable(s).

Chaque ancrage testé et apparu insuffisant entraînera la réalisation de 2 nouveaux essais à la charge de l'entrepreneur. Les ancrages pour lesquels les essais de contrôle n'auront pas été satisfaisants seront remplacés aux frais de l'entrepreneur.

Dans le cas où le nombre d'essais non satisfaisants dépasserait 25 % du nombre total des essais effectués, le directeur de l'exécution du contrat de travaux se réserve le droit de faire procéder à des essais systématiques sans limitation de nombre.

4.16. Mesures environnementales

4.16.1. Stockage et utilisation des substances potentiellement polluantes

De manière générale, le stockage et la manipulation de substances potentiellement polluantes ou dangereuses devront respecter les principes suivants :

- Limitation des quantités stockées ;
- Stockage organisé, en un site ou selon des modalités ne permettant pas l'accès aux personnels extérieurs au chantier ;
- Manipulation par des personnels responsabilisés et formés.

4.16.2. Carburants-lubrifiants

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

4.16.3. Laitance de ciment

La fabrication de produits à base de liants hydrauliques (coulis, mortier, béton...) sera exécutée selon un mode opératoire préalablement approuvé par le maître d'œuvre. On veillera notamment à éviter la dispersion hors zone contrôlée, de toute laitance ainsi que des éventuels adjuvants liquides (plastifiants, hydrofuge, colorant...). En cas de proximité d'un cours d'eau, un dispositif de protection sera mis en place (batardeau, digue flottante, lit dévié...). Dans tous les cas, les prescriptions du service chargé des polices de l'eau et de la pêche seront scrupuleusement respectées (cf. annexe éventuelle).

Lors du scellement des ancrages, on veillera à éviter les coulures de coulis de ciment hors du trou de foration sur la roche en aval. En cas de coulure accidentelle, l'entreprise procédera au nettoyage immédiat des traces visibles par tout moyen efficace de type chiffon humide ou lavage à grande eau.

4.16.4. Produits agro-pharmaceutiques

En cas de nécessité, l'emploi de substances dangereuses (désherbants chimiques par exemple) sera soumis à l'agrément du maître d'œuvre et fera l'objet de consignes particulières qui prendront en compte la réglementation en vigueur.

4.16.5. Peintures anticorrosion

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

4.16.6. 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.

4.16.7. Protections des cours d'eau lors des travaux

En cas de stockage ou d'exécution de travaux aux abords d'un cours d'eau ou d'une source, le principe général sera d'éviter toute pollution préjudiciable à l'eau, à la flore et à la faune piscicoles et d'appliquer les prescriptions particulières édictées par les services en charge de la police de l'eau de la pêche.

4.16.8. Gestion des déchets

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...) après comblement des fouilles et atterrissements artificiels ou refusés par le maître d'œuvre seront déposés à la fin du chantier en décharge agréée par le Maître d'œuvre.

La recherche de celle-ci, l'obtention des autorisations administratives éventuelles et le coût de cette mise en décharge sont à la charge de l'entreprise.

4.16.9. Protection des espaces naturels contre les incendies

Il sera fait une stricte application de la réglementation en vigueur (code forestier – complété par l'arrêté préfectoral) ; d'une façon générale, l'emploi du feu est interdit sur le chantier.

4.16.10. Circulation et stationnement des véhicules dans les espaces naturels

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

4.16.11. 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.

4.16.12. Gestion des pollutions accidentelles

En cas de pollution accidentelle, 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.

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 :

1. éviter la contamination du sol par le saupoudrage de produits absorbants spécifiques,
2. en cas de proximité d'un cours d'eau, éviter la contamination des eaux superficielle par blocage, par barrage, digue de terre dans un premier temps,
3. excaver les terres polluées au droit de la surface d'infiltration ;
4. réaliser au sol des aires étanches sur lesquelles les terres souillées seront provisoirement déposées puis acheminées vers un centre de traitement spécialisé.