



CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

MARCHE PUBLIC DE TRAVAUX

Hôpital Sud de Lyon - Ancienne carrière rocheuse

Hôpitaux Sud de Lyon (HCL)

Hospices civils de Lyon - centre hospitalier Lyon sud
Services Techniques
165 chemin du Grand Revoyet
69310 PIERRE-BENITE
Tél : 04.72.40.72.40

SOMMAIRE

1	INDICATIONS GENERALES - DESCRIPTION DES OUVRAGES	4
1.1	OBJET DU MARCHE.....	4
1.2	PLANIFICATION DES TRAVAUX	4
1.3	LOCALISATION DES TRAVAUX	5
1.4	DESCRIPTION DES TRAVAUX.....	6
1.5	CONSISTANCE DES TRAVAUX	7
1.6	CONTROLE DE L'EXECUTION - ORGANISATION DE LA QUALITE	8
1.6.1	<i>Contrôle intérieur.....</i>	8
1.6.2	<i>Contrôle extérieur</i>	8
1.6.3	<i>Points d'arrêt</i>	9
1.6.4	<i>Plan d'Assurance de la Qualité</i>	9
1.7	CONTRAINTES DE REALISATION DU CHANTIER.....	11
1.7.1	<i>Concessionnaires et réseaux.....</i>	11
1.7.2	<i>Préparation du terrain</i>	11
1.7.3	<i>Phasage des travaux.....</i>	12
1.7.4	<i>Emplacements mis à la disposition de l'entreprise.....</i>	12
1.7.5	<i>Condition d'accès au site</i>	12
1.7.6	<i>Interaction sur la circulation</i>	13
1.7.7	<i>Limitation des nuisances.....</i>	13
1.7.8	<i>Permanence et gardiennage.....</i>	13
1.7.9	<i>Schéma d'organisation et de gestion des déchets (SOGED)</i>	14
2	MATERIAUX, COMPOSANTS ET EQUIPEMENTS.....	15
2.1	GENERALITES	15
2.2	BARRES D'ANCRAGES.....	15
2.2.1	<i>Nuance acier</i>	15
2.2.2	<i>Ancrages pour confortement.....</i>	15
2.2.3	<i>Dispositifs d'appui.....</i>	16
2.3	COULIS	16
2.3.1	<i>Généralités.....</i>	16
2.3.2	<i>Ciments</i>	17
2.3.3	<i>Eau de gâchage et d'apport.....</i>	17
2.3.4	<i>Adjuvants</i>	17
2.3.5	<i>Assurance qualité des coulis</i>	18
2.4	BARRIERE GRILLAGEES RIGIDE.....	18
2.5	MUR EN PISE	19
2.5.1	<i>Mortier pour enduit</i>	19
2.5.2	<i>Enduits de protection.....</i>	19
3	EXECUTION DES TRAVAUX.....	20
3.1	SECURITE DU CHANTIER	20
3.1.1	<i>Travaux en hauteur.....</i>	20
3.1.2	<i>Nacelles, engins de levage</i>	21
3.2	DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE.....	21

3.2.1	<i>Documents à fournir avant le démarrage des travaux</i>	21
3.2.2	<i>Documents à fournir au cours des travaux</i>	22
3.2.3	<i>Documents à fournir à la fin des travaux</i>	23
3.2.4	<i>Etudes et plans d'exécution</i>	23
3.3	DELAI DE PRODUCTION ET DE VERIFICATION	25
3.4	CONDITIONS DE REALISATION DES TRAVAUX	26
3.5	ALEA GEOTECHNIQUE	26
3.6	DEVEGETALISATION	27
3.7	PURGES MANUELLES ET/OU MECANIQUE	27
3.8	EXECUTION DES ANCRAGES	27
3.8.1	<i>Prise en compte de l'environnement géotechnique</i>	27
3.8.2	<i>Suivi de l'exécution des ancrages</i>	28
3.8.3	<i>Réalisation des ancrages</i>	28
3.9	REMISE EN ETAT DU MUR	30
3.9.1	<i>Préparation du support</i>	30
3.9.2	<i>Mise en œuvre des enduits de protection</i>	30
3.10	METHODES DE CONSTRUCTION - PROCEDURES D'INTERVENTION	30
4	CONTROLE D'EXECUTION	31
4.1	GENERALITES	31
4.2	COULIS	31
4.2.1	<i>Généralités</i>	31
4.2.2	<i>Nature des contrôles</i>	31
4.2.3	<i>Fréquence des contrôles</i>	31
4.2.4	<i>Identification des contrôles</i>	32
4.2.5	<i>Non-conformité</i>	32
4.3	ESSAIS DE CONTROLES SUR ANCRAGES	32
4.3.1	<i>Généralités</i>	32
4.3.2	<i>Normes et procédure d'exécution</i>	32
4.3.3	<i>Conformité</i>	33
4.3.4	<i>Non-conformité</i>	33
4.3.5	<i>Essais prévus au marché</i>	33
4.4	REFERENCES ET TOLERANCES GEOMETRIQUES, RECEPTION	33
4.4.1	<i>Références</i>	33
4.4.2	<i>Tolérances géométriques finales</i>	33
4.4.3	<i>Préparation de la visite préalable à la réception</i>	33
5	ANNEXE	34

1 INDICATIONS GÉNÉRALES - DESCRIPTION DES OUVRAGES

1.1 Objet du marché

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières définit la nature, la consistance et les spécifications techniques des **travaux de protection contre les instabilités rocheuses bordant le jardin de la propriété de M IAFRATE - Commune de Pierre-Bénite (69)**.

Maître d'Ouvrage

Hospices civils de Lyon – centre hospitalier Lyon Sud
Services Technique
165 chemin du Grand Revoyet – 69310 Pierre-Bénite
Tél. : 04.72.40.72.40



Contact : Alice RENAUD
Ingénieure adjointe – Maintenance exploitation – Direction des affaires techniques

Maître d'Œuvre

GINGER CEBTP - Division Risques Rocheux - Antenne de Grenoble
Parc activité Pré Millet – 680 rue Aristide Berges – 38330 MONTBONNOT

Contact : Camille DAFFOS
Ingénieure chargée d'affaires – Service risques rocheux
Tél : 06.59.04.80.73
c.daffos@groupeginger.com



1.2 Planification des travaux

Elle comprend **un mois de préparation** des travaux durant lequel le titulaire remettra pour VISA au Maître d'œuvre l'ensemble des documents administratifs (PAQ, SOGED, PPSPS) et techniques (plans d'exécution G3, demande d'agrément des fournitures, méthodologies et procédures, DICT).

Le délai pour **l'exécution des prestations** (dévégétatisation, purge et confortement) est estimé à **1.5 mois**.

Un constat d'huissier contradictoire (avant / après travaux) à la charge du titulaire devra être réalisé.

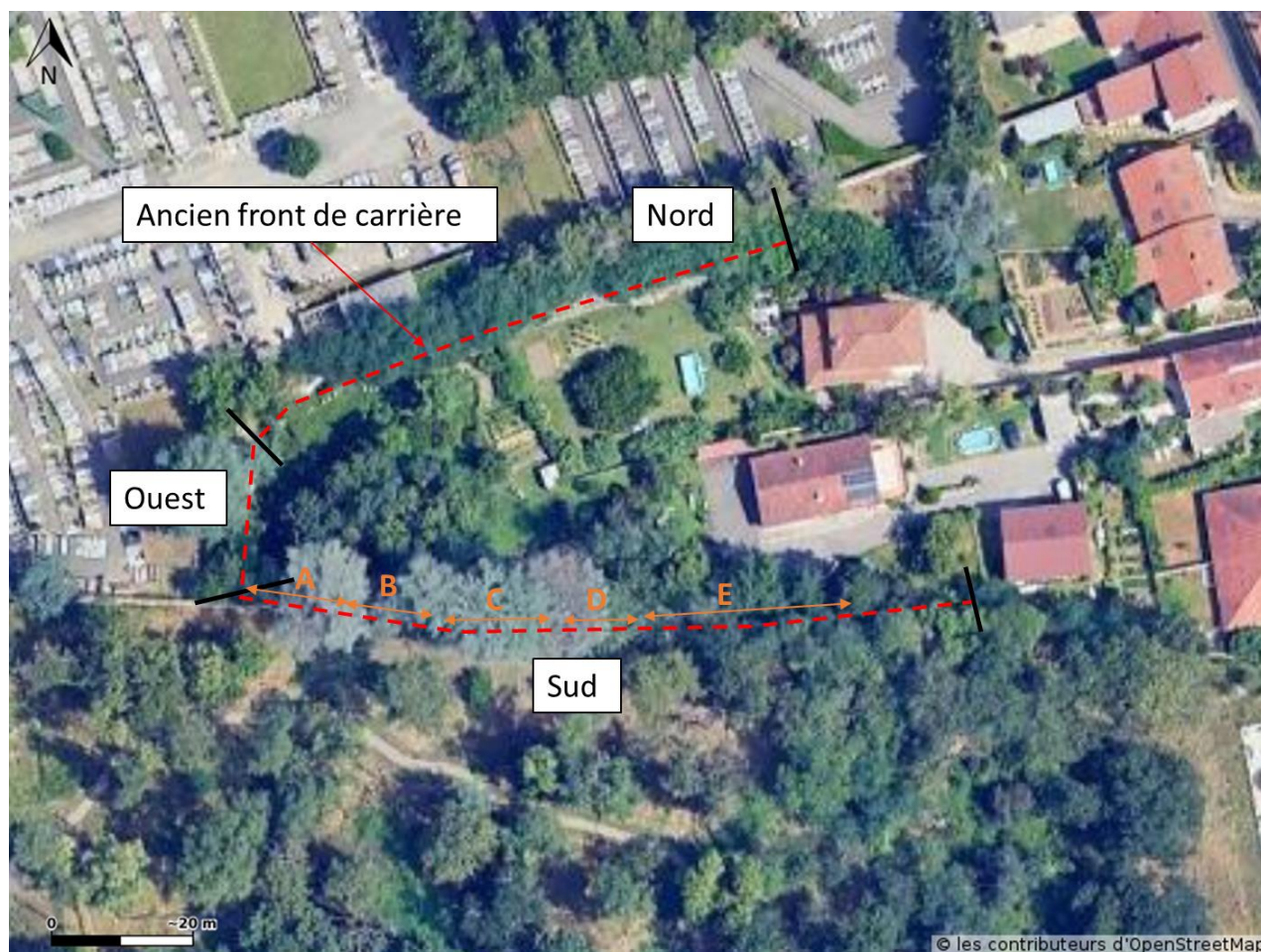
1.4 Description des travaux

Les travaux concernent la partie Sud de l'ancien front de carrière situé au 18 chemin du Grand Perron (villa des Carrières). Ce front rocheux délimite l'enceinte Nord du parc des Hôpitaux Sud de Lyon et le Sud de la propriété de M. IAFRATE.

Le linéaire d'étude fait environ 80 m, et a été divisé pour l'étude en 5 zones :

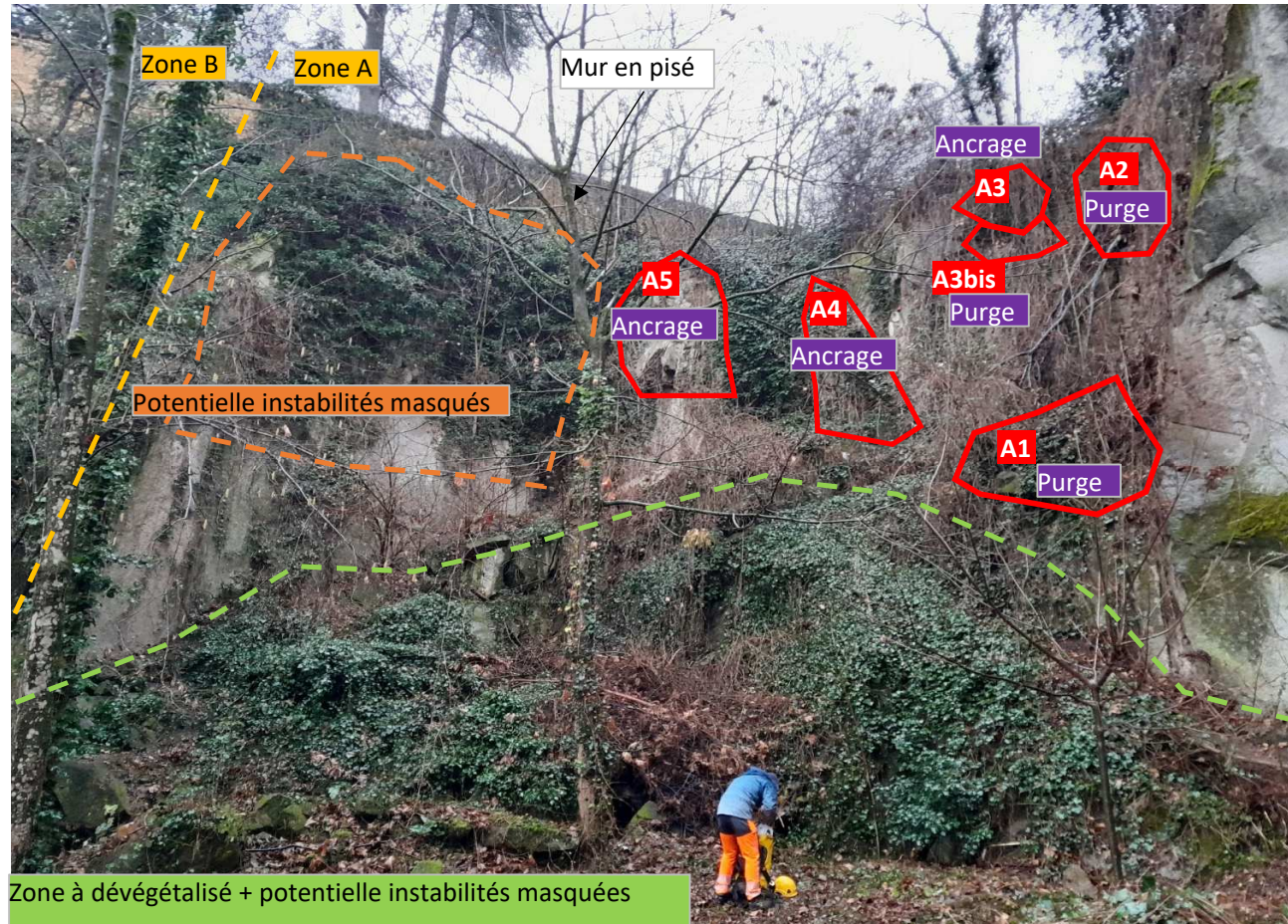
- **Zone A** : Situé à l'Ouest du site,
- **Zone B** : Situé sous les arches du mur en pierre de l'enceinte du parc des hôpitaux de Lyon,
- **Zone C** : Situé au droit du départ d'instabilité observé en avril 2024. Cette zone est une zone très peu végétalisée,
- **Zone D** : Situé directement sous le mur de rempart en pierre du Parc des hôpitaux Sud de Lyon,
- **Zone E** : Situé à l'Est du site. Zone du dernier départ observé en avril 2025.

Les travaux à réaliser sont localisés sur **des planches photographiques** (vue générale et vues détail) et décrits dans **un tableau de synthèse** pour chaque secteur (A, B et C) en Annexe (cf.5.).



Localisation des travaux sur vue aérienne - Source « Géoportail »

Localisation des Travaux
Zone A



Zone A							
Insatilités rocheuses				Travaux			
Nom instabilité	Nature	Volume de départ (m3)	Volume des blocs (m3)	Type de travaux	Désignation	Unité	Qté
A1	Bloc	0,86	-	Purge	Purge de l'élément des éléments	m3	0,9
A2	Amas de blocs	4	1	Purge	Puge des éléments instable	m3	4
A3	Bloc	2.81	-	Ancrage	Confortement par 2 ancrages passifs - HA 500, long. 4 m - Ø 25 mm avec plaque d'appui 200 x 200 x 20 mm - inclinaison 10°	ml	8
A3bis	Amas de blocs	1.2	0.7	Purge	Purge de l'élément des éléments	m3	1.2
A4a	Bloc	9.6	-	Ancrage	Confortement par 4 ancrages passifs - HA 500, long. 4 m - Ø 25 mm avec plaque d'appui 200 x 200 x 20 mm - inclinaison 10°	ml	16
A4b	Bloc	1.05	-	Ancrage	Confortement par 1 ancrage passif - HA 500, long. 3 m - Ø 25 mm avec plaque d'appui 200 x 200 x 20 mm - inclinaison 10°	ml	3
A4b	Bloc	1.68	-	Ancrage	Confortement par 1 ancrage passif - HA 500, long. 3 m - Ø 25 mm avec plaque d'appui 200 x 200 x 20 mm - inclinaison 10°	ml	3
A5b	Bloc	1.65	-	Ancrage	Confortement par 1 ancrage passif - HA 500, long. 4 m - Ø 25 mm avec plaque d'appui 200 x 200 x 20 mm - inclinaison 10°	ml	4
A5c	Bloc	0.41	-	Ancrage	Confortement par 1 ancrage passif - HA 500, long. 2.5 m - Ø 25 mm avec plaque d'appui 200 x 200 x 20 mm - inclinaison 10°	ml	2.5

Bloc difficilement observable derrière la végétation



Purge
Volume
0.9m3

Amas de blocs recouvert de végétation et de branche, composé de 4 blocs au centre desquels a été observé un trou relativement profond.



Purge
Volume
4m3

Bloc présentant une forte altération en base



Ancrage			
Dimensions	Nombre	Longueur	Linéaire
25mm	2 U	4 m	8 ml

Amas de blocs à l'arrière de l'échelle menant au cimetière



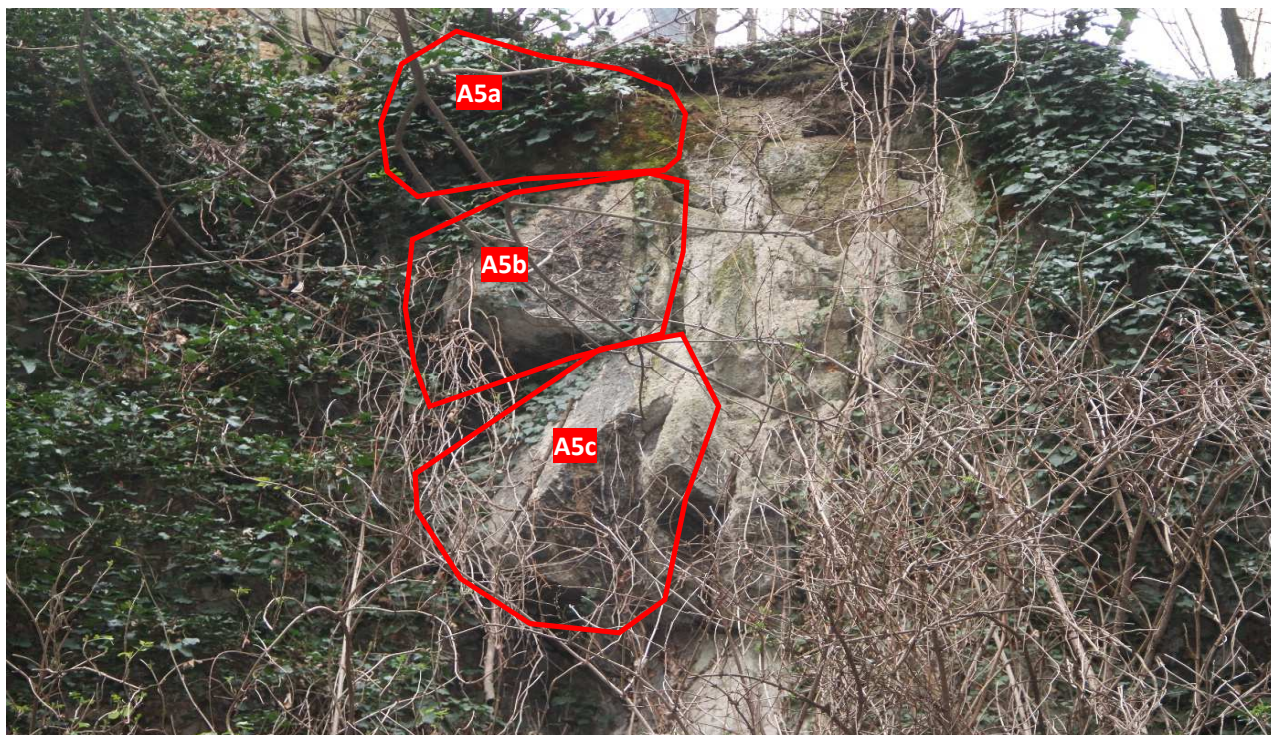
Purge
Volume
1.2 m3

Amas de 3 blocs dissimulés par la végétation



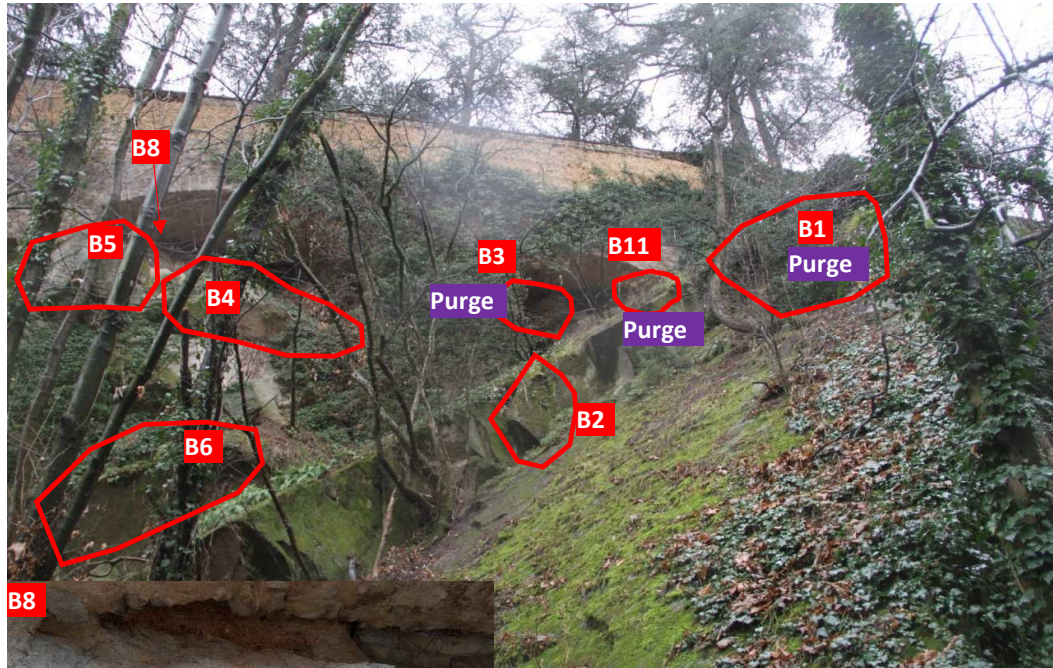
Ancrage				
	Dimensions	Nombre	Longueur	Linéaire
A4a	25mm	4 U	4 m	16 ml
A4b	25mm	1 U	3 m	3 ml
A4c	25mm	1U	3m	3 ml

Amas de 3 blocs les uns sur les autres



Ancrage				
	Dimensions	Nombre	Longueur	Linéaire
A5b	25mm	1 U	4 m	4 ml
A5c	25mm	1 U	2.5 m	2.5 ml

Localisation des Travaux
Zone B



Sous la 2ème Arche



Sous la 3ème Arche



Zone B							
Insatilités rocheuses				Travaux			
Nom instabilité	Nature	Volume de départ (m3)	Volume des blocs (m3)	Type de travaux	Désignation	Unité	Qté
B1	Bloc au niveau d'un plan de glissement	33	6	Purge	Purge des blocs situé sur le plan de glissement	m3	33
B2	Ecaille	1.26	0.6	-	-	-	-
B3	Blocs	0.4	0.1	Purge	Purge des blocs très friable situé sous la 1er arche en pierre	m3	0.4
B4	Bloc	6.3	1.2	-	-	-	-
B5	Bloc	4.5	1.6	-	-	-	-
B6	Banc horizontal	3.52	1	-	-	-	-
B7	Bloc	2.16	1	-	-	-	-
B8	Amas de blocs	4	0.4	-	-	-	-
B9	Amas de blocs	0.7	0.1	Purge	Purge des petits blocs très friable et altéré situé sous la 3ème arche au niveau de la structure en bois	m3	0.7
B10	Ecaille	0.5	0.2	Ancrage	Confortement par 1 ancrage passif - HA 500, long. 2.5 m - Ø 25 mm avec plaque d'appui 200 x 200 x 20 mm - inclinaison 10°	ml	2.5
B11	Blocs au niveau du mur de pierre	0.8	0.1	Purge	Purge des petits blocs désolidarisés du mur en pierre. Faire cependant attention a ne pas perturber la structure du mur.	m3	0.8

Amas de blocs en tête d'un plan de glissement. Présence de végétation pouvant masquer certaines instabilités



Purge
Volume
33 m3

Blocs très friable situé sous la 1er arche en pierre. Présence d'un ancien départ à proximité.



Purge
Volume
0.4 m3

Blocs sous la 3^{ème} arche avz la structure en bois. Blocs très altéré et friable



Purge
Volume
0.7 m3

Ecaille avec blocs au sommet



Ancrage				
	Dimensions	Nombre	Longueur	Linéaire
B10	25mm	1 U	2.5 m	2.5 ml

Blocs isolées provenant du mur en pierre sous la 1er arche. Végétation très importante masquant l'instabilité. Présence également d'un mur en parpaing sous



Purge
Volume
0.8 m3

Localisation des Travaux
Zone C



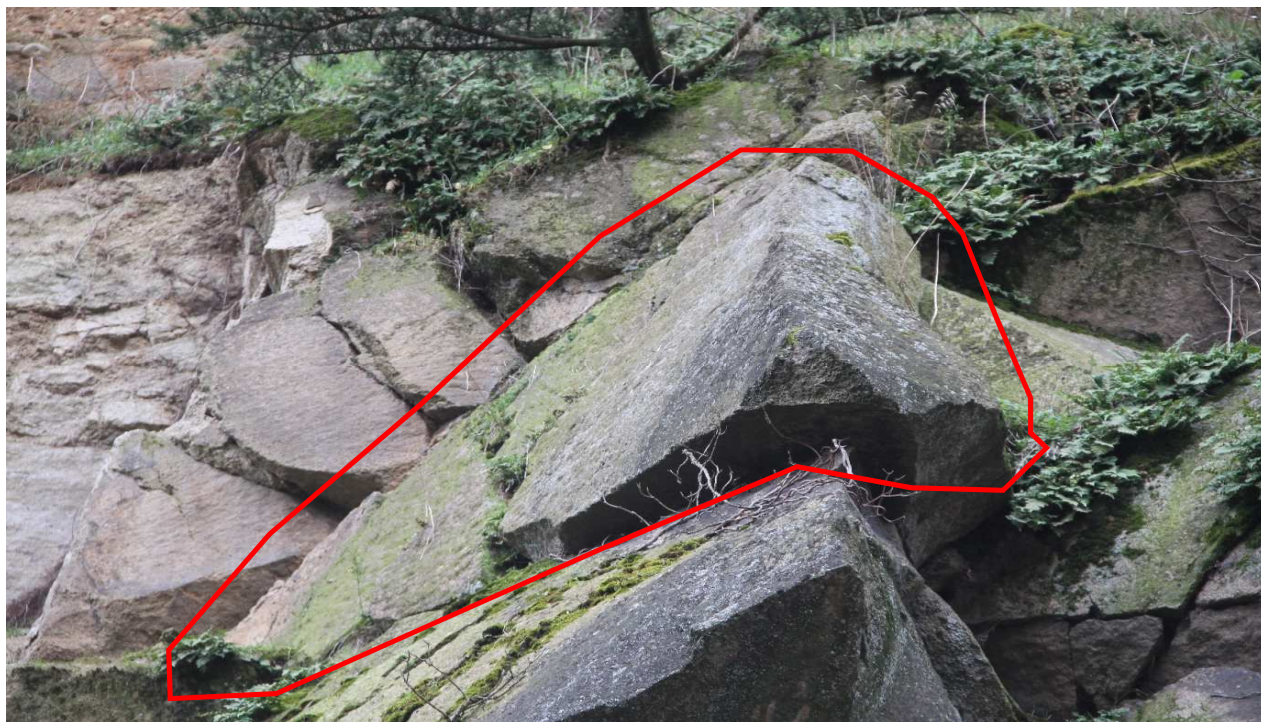
Zone C							
Insatilités rocheuses				Travaux			
Nom instabilité	Nature	Volume de départ (m3)	Volume des blocs (m3)	Type de travaux	Désignation	Unité	Qté
C1	Amas de blocs	2.4	1.2	-	-	-	-
C2	Bloc avec surplomb	4	1.5	Ancrages	Confortement par 2 ancrages passif - HA 500, long. 3 m - Ø 25 mm avec plaque d'appui 200 x 200 x 20 mm - inclinaison 10°	ml	6
C3	Blocs	2.5	1.6	Purge	Purge des blocs prédécoupés	m3	2.5
C4	Amas de blocs	13.2	5	Purge + Ancrages	Purge des éléments instable - Confortement par 5 ancrages passifs - HA 500, long. 3 m - Ø 25 mm avec plaque d'appui 200 x 200 x 20 mm - inclinaison 10°	ml	15
C5	Amas de blocs	6	2.5	Purge + Ancrages	Purge des éléments instable - Confortement par 2 ancrages passifs- HA 500, long. 3 m - Ø 25 mm avec plaque d'appui 200 x 200 x 20 mm - inclinaison 10°	ml	6
C6	Ecaille	0.1	0.1	-	-	-	-

Bloc avec surplomb



Ancrage			
Dimensions	Nombre	Longueur	Linéaire
25mm	2 U	3 m	6 ml

Bloc prédécoupé



Purge
Volume
2.5 m3

Ensemble d'instabilités



Ancrage			
Dimensions	Nombre	Longueur	Linéaire
25mm	5 U	3 m	15 ml

Ensemble d'instabilités



Ancrage			
Dimensions	Nombre	Longueur	Linéaire
25mm	2U	3 m	6 ml

Etude d'exécution – Procédures de réalisation – Récolement des travaux

- **PAQ – SOGED – analyse de risque** à remettre avant le démarrage effectif des travaux.
- **Dossier Ouvrages Exécutés** à remettre 1 mois après la fin des travaux.
- **Etude géotechnique d'exécution** – mission G3 – comprenant la justification des ouvrages par note de calcul.

Cette étude – à la charge de l'entreprise – sera soumise à l'agrément du Maître d'œuvre.

Travaux de sécurisation

- **Préparation du terrain** avant réalisation des ouvrages. Aménagement des accès, dégagement des zones de travaux (débroussaillage global). Dévégétalisation de l'ensemble de la paroi rocheuse au droit des zones de travaux. Evacuation des troncs et des branchages. Gestion des déchets verts. Broyage sur place et évacuation en décharge autorisée.
- **Purges et déroctage manuel** (marteau piqueur) de façon généraliser sur l'ensemble des zones pour tous éléments instables et pouvant être bouger à la main et de façon plus ponctuelle au droit des instabilités identifiés et répertoriés (cf. Planches photographiques et tableaux synthétiques - Annexe).

Ouvrage de confortement

- **Ancrages** de plusieurs instabilités identifiés (cf. Planches photographiques et tableau synthétique - Annexe).
- **Remise en état d'un mur en pisé** se trouvant en tête des remparts en pierre constituant l'enceinte du parc des hôpitaux Sud de Lyon. Ce mur de pisé s'étend de la zone A à la zone C.

1.5 Consistance des travaux

Le marché de travaux comprend toutes les fournitures et toutes les sujétions de mise en œuvre nécessaires à l'exécution des travaux de construction des ouvrages.

Il comprend notamment :

- les installations de chantier telles que définies au Bordereau des Prix Unitaires,
- l'équipement global du site en termes de signalisation et d'information au public,
- l'aménagement (clôture, sécurisation, maintenance durant le chantier) des aires de stockage provisoire des fournitures et des matériaux,
- l'ensemble des installations et des équipements nécessaires à la réalisation des prestations (purges manuelles, forages, ancrages) **sur cordes** en respectant la législation relative aux **travaux en hauteur**,
- toutes les dispositions techniques (protection de l'existant) permettant d'assurer la sécurité des infrastructures situées en aval de la zone de travaux,
- tous les moyens humains pour assurer la sécurité des usagers des voies publiques (piétons, cyclistes, automobilistes) et habitations privées durant les travaux (protection des personnes), notamment durant les phases de purges manuelles,

- l'implantation, le piquetage de l'emplacement des ouvrages et éléments d'ouvrage d'après les éléments techniques fournis par le Maître d'œuvre, y compris toutes les potentielles modifications d'implantations et tous les relevés sur place,
- le débroussaillage, y compris l'abattage d'arbres et d'arbustes sur l'emprise des ouvrages, avec évacuation des déchets verts en décharge autorisée,
- le démontage et le remontage en fin de chantier de tout élément de mobilier urbain pouvant être endommagé par les travaux (poteaux, réseaux, éclairage ...),
- la maintenance des voies publiques empruntées pendant la durée des travaux, y compris le nettoyage de la chaussée,
- l'exécution de **l'ensemble des travaux décrits au paragraphe 1.4 et en annexe du CCTP**,
- le planning et les plans d'exécution, le PAQ, l'analyse de risque et le SOGED,
- l'étude d'exécution (G3) des ouvrages de protection (plans d'exécution),
- les essais de contrôle sur éprouvettes de coulis,
- le Dossier des Ouvrages Exécutés (en fin de chantier).

1.6 Contrôle de l'exécution - Organisation de la qualité

Le contrôle de conformité aux spécifications et aux prescriptions comportera un contrôle intérieur et un contrôle extérieur au chantier.

1.6.1 Contrôle intérieur

Dans l'optique d'obtenir la qualité requise par le présent marché de travaux, l'entreprise mettra en œuvre un **contrôle intérieur** composé d'un contrôle interne à la chaîne de production et d'un contrôle externe à la chaîne de production.

Contrôle interne à la chaîne de production

Le contrôle interne à la chaîne de production (y compris chez les sous-traitants et fournisseurs) permettra d'assurer que les travaux considérés sont exécutés conformément aux règles préétablies et aux prescriptions du CCTP.

Contrôle externe à la chaîne de production

Un Responsable Assurance Qualité (RAQ) désigné aura pour mission :

- de vérifier que le contrôle interne est bien exécuté,
- d'assurer la surveillance du respect des prescriptions,
- de vérifier que les produits et les prestations sont conformes aux spécifications,
- de superviser la réalisation des essais et contrôles qui lui incombent (réalisés soit par ses moyens propres s'il peut justifier des moyens nécessaires à leur réalisation, soit par un organisme proposé à l'agrément du Maître d'œuvre).

La mise en œuvre de ces contrôles est explicitée par le Plan d'Assurance Qualité (PAQ) qui sera établi par l'entreprise et soumis au VISA du Maître d'œuvre.

1.6.2 Contrôle extérieur

Le **contrôle extérieur**, exercé sous la responsabilité du Maître d'œuvre, comprendra :

- la vérification du respect du PAQ,
- le suivi du journal de chantier,
- la validation des essais et contrôles en cours de réalisation,
- le rassemblement des documents émis par l'entreprise, établis au titre du PAQ et du SOGED, et permettant de justifier que la qualité requise a été obtenue,
- d'éventuels contrôles de conformité exécutés de façon inopinée en complément du contrôle externe.

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

Ces contrôles peuvent porter sur (liste non exhaustive) l'état du matériel (fiabilité), le respect des modes opératoires, les procédures de contrôles (lieux et dates des prélèvements, adéquations des essais ...).

1.6.3 Points d'arrêt

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

Ces points de contrôles sont appelés **Points d'Arrêt**.

Ils sont associés à des **délais** :

- de **préavis** imposant à l'entreprise de prévenir le Maître d'œuvre de l'atteinte d'un point d'arrêt ;
- de **réponse** du Maître d'œuvre au-delà desquels l'entreprise peut poursuivre l'exécution en l'absence de manifestation du Maître d'œuvre.

Opération	Préavis entreprise	Délai de réponse du MOE	Levé du point d'arrêt par le Maître d'Œuvre	Levé du point d'arrêt préalable
PAQ - SOGED	Période de préparation	5 jours	VISA MOE des documents.	Démarrage des travaux
Implantation des ouvrages	3 jours	3 jours	Piquetage en présence du MOE.	Commande des matériaux
Réception support de l'enduit	3 jours	3 jours	Validation du support par le MOE	Réalisation des enduits

Synthèse des points d'arrêts, des délais de préavis et de réponse du Maître d'œuvre

1.6.4 Plan d'Assurance de la Qualité

Le Plan d'Assurance Qualité (PAQ) est un **document évolutif** lié aux différentes étapes du chantier. Certaines rubriques ne pourront ainsi être complétées que progressivement.

Il indique les procédures et les moyens d'exécution concernant chaque type de tâches, les modalités du contrôle intérieur et décrit les procédures de traitement de non-conformités.

Il prévoit le déclenchement, en temps voulu, des actions de corrections 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.

À la fin des travaux, les informations recueillies donnent les moyens de justifier que la qualité requise a bien été obtenue.

Contenu

Il est composé de chapitres spécifiques correspondants aux divers intervenants et aux diverses natures de travaux.

Chaque chapitre décrit :

- l'affectation des tâches : nom des personnes, responsables de la qualité,
- les moyens mis en œuvre,
- les procédures d'exécution,
- les caractéristiques et provenances des matériaux et produits, les modalités de fourniture des certificats de conformité pour les produits livrés finis,
- l'organisation de l'autocontrôle prévu par l'entreprise.

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

- le projet des installations de chantier,
- le programme d'exécution,
- les fiches de suivi.

Le PAQ recueille également les attestations que l'entreprise doit fournir au Maître d'œuvre pour justifier que les vérifications prévues par le PAQ ont été faites.

Un journal de chantier sera tenu par l'entreprise. Il fait partie intégrante du PAQ.

Sur ce journal de chantier seront consignés :

- les opérations administratives relatives à l'exécution et au règlement du marché, telles que les notification d'Ordres de Service, les VISA des plans d'exécution, ...
- les conditions atmosphériques constatées (précipitation, vent, température, ...),
- 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, les prescriptions imposées à l'entreprise sur le plan technique.

A ce journal seront annexés chaque jour les compte-rendus détaillés établis par les représentants désignés de l'entreprise, 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 effectués chaque jour,
- les incidents de chantier,
- tout incident concernant la sécurité ou tout accident matériel ou corporel.

Le journal de chantier sera signé par les représentants désignés de l'entreprise.
Il sera remis une fois par semaine au Maître d'œuvre.

Tout manquement aux prescriptions ci-dessus entraînera une réfaction sur le prix « Plan d'Assurance Qualité ».

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. Il devra notamment présenter l'organigramme nominatif du chantier avec les qualifications et les références des responsables désignés de l'entreprise.
- **Exécution des travaux** : pendant l'exécution des travaux, avant toute campagne et suivant les délais prescrits par le marché, sont établis les documents de suivi. Ils sont tenus à la disposition du Maître d'œuvre et soumis à son VISA.
- **Achèvement des travaux** : à l'achèvement des travaux, l'ensemble des documents « Qualité » est regroupé et remis au Maître d'œuvre pour intégration au « Dossier d'Ouvrage Exécutés ».

Le PAQ est donc élaboré progressivement (mise à jour obligatoire) en fonction des précisions et des modifications intervenues pendant le déroulement du chantier.

1.7 Contraintes de réalisation du chantier

Compte tenu de la configuration topographique du site, et des difficultés d'accès, l'attention de l'entreprise est attirée sur le fait que la majorité des travaux devront être réalisée sur cordes.

Le paragraphe 3. 1.1. du CCTP décrit les modalités de réalisation des « travaux en hauteur ».

1.7.1 Concessionnaires et réseaux

L'entreprise garde à sa charge de réaliser toutes les démarches de déclaration de travaux (DICT) auprès des organismes susceptibles de gérer des réseaux afin de disposer des implantations précises de leurs réseaux sur les emprises des travaux en début de chantier.

Les DICT et/ou les demandes de plans réseaux aux propriétaires, devront être effectuées préalablement à tout commencement de travaux.

Les éventuels réseaux signalés par les différents concessionnaires devront conserver leurs fonctions pendant les travaux. L'entreprise prendra toutes les dispositions nécessaires afin d'éviter l'interaction entre les travaux (purgés, forages, montage de l'écran) et les réseaux en place. Elle prendra également toutes les mesures nécessaires à leurs protections.

Les DICT devront être validées par le Maître d'œuvre avant le démarrage des travaux.

1.7.2 Préparation du terrain

La préparation du terrain comprend :

- Les demandes d'autorisations, les recherches de réseaux...
- La recherche et le balisage des accès les plus appropriés,

- L'installation des accès aux zones de travaux (lignes de vie, amarrages, mains courantes, cordes fractionnées...), ainsi que la sécurisation éventuelle de ces accès (purges préalables, pose d'équipements de protection collective...) conformément à la législation en vigueur,
- La réalisation de l'ensemble des contrôles inhérents à ces installations (tests d'ancrages suivant la norme NF EN 795),
- La mise en sécurité de toutes les zones de travaux vis-à-vis des chutes de pierres ou de tout autre danger objectif par rapport aux zones situées en aval.

1.7.3 Phasage des travaux

Le phasage définitif est laissé à l'initiative de l'entreprise qui devra le proposer dans son offre et le soumettre avant le démarrage des travaux à la validation de la Maitrise d'œuvre.

D'une manière générale, **toute superposition de postes est interdite.**

Les travaux de sécurisation se dérouleront systématiquement du haut vers le bas.

Dans le cas, qui doit impérativement rester exceptionnel, où il est impossible de procéder à l'exécution d'une tâche sans superposition de postes de travail, l'entreprise prendra toutes les dispositions pour assurer la protection du poste de travail aval.

En cours de chantier, l'entreprise est tenue de signaler immédiatement au Maître d'œuvre tout danger potentiel pour les zones situées en aval des zones traitées.

1.7.4 Emplacements mis à la disposition de l'entreprise

Un emplacement pour les installations de chantier et les zones de stockage provisoire sera mis à disposition de l'entreprise. Cette emplacement sera à définir conjointement avec le MO afin de répondre aux besoins exprimés par l'entreprise.

1.7.5 Condition d'accès au site

Les démarches administratives et foncières sont à la charge de l'entreprise.

L'entreprise aura accès au parc des hôpitaux de Lyon, situé en contre haut du site, et à la propriété de M. IFRATE. L'accès à la propriété de M. IFRATE est contraint **par un porche dont la hauteur et la largeur devra être évalué pour le passage des machines.**



Accès à la propriété de M. IFRATE

Pendant toute la durée du chantier, l'entreprise doit prendre toutes les mesures nécessaires pour limiter l'impact sur les voies d'accès publiques ou privées situées en aval. Elle sera entièrement responsable en cas d'accident causé de ce fait à des tiers par sa négligence. Elle devra assurer le nettoyage des voiries et l'enlèvement immédiat des matériaux qui auraient pu tomber sur les propriétés riveraines ou sur la voie publique qu'elle utilise à proximité du chantier.

1.7.6 Interaction sur la circulation

Contexte urbain – Oulins-Pierre-Bénite (Ville de Lyon)

Les routes départementales et les voies communales de la ville d'Oulins-Pierre-Bénite devront être intégrées dans le phasage des travaux afin de limiter les gênes occasionnées.

1.7.7 Limitation des nuisances

L'entreprise prendra toutes les dispositions pour éviter de polluer l'environnement du chantier. Elle proposera dans son offre des solutions pour éliminer les risques de pollutions vis-à-vis des matériels utilisés (bacs de rétention sous les engins fonctionnant ou utilisant des hydrocarbures par exemple) ou des matériaux utilisés (stockage hors sol des ciments par exemple) et sera attentive à la gestion des déchets.

Nuisances sonores :

- **Non recours à l'usage d'explosif,**
- **Horaire de travail** uniquement entre 8h30 à 12h00 et de 13h00 à 17h00.

Ces horaires pourront être adapté après discussions avec M. IAFRATE et le maître d'ouvrage afin de générer le moins de gêne possible.

1.7.8 Permanence et gardiennage

Le gardiennage du chantier est laissé à l'initiative et à la charge de l'entreprise.

Les zones de chantier sont sous l'entière responsabilité de l'entreprise qui en assurera le gardiennage et s'assurera quotidiennement de la bonne fermeture du site hors des périodes ouvrées. L'entreprise réalisant les travaux assume seule la charge de la mise en sécurité quotidienne du site, et ce, pendant toute la durée de la mission qui lui incombe et jusqu'à réception définitive de l'entièreté du présent marché.

1.7.9 Schéma d'organisation et de gestion des déchets (SOGED)

Le SOGED est le document de référence traitant spécifiquement de la gestion des déchets de chantier. Il est commun à tous les intervenants (Maître d'Ouvrage, Maître d'œuvre, entreprise). Il constitue une partie de la démarche Qualité de l'entreprise.

Le SOGED permet à l'entreprise d'expliciter :

- la nature des déchets générés par le chantier,
- les modes de collecte (bennes, stockage, localisation sur le chantier des installations...), la signalétique utilisée,
- les centres de tri, centres de regroupement, unités de recyclage et centres de stockage vers lesquels seront acheminés les différents déchets,
- les moyens de contrôle, de suivi et de traçabilité mis en œuvre pendant les travaux,
- l'information du Maître d'œuvre en phase 'travaux', quant à la qualité des déchets et à leur gestion (stockage in situ, évacuation...),
- les moyens matériels et humains mis en œuvre pour assurer la gestion des déchets, l'information du personnel de chantier.

Nature des déchets de chantier

La classification des déchets de chantiers est issue du « Guide des déchets de chantiers » publié par l'ADEME en janvier 1998.

* Les **déchets industriels spéciaux (DIS)** sont des déchets dangereux pour l'homme ou l'environnement, du fait d'une grande toxicité.

Ils comprennent notamment : huiles, peintures, vernis, solvants, amiante, produits chimiques, pesticides, accessoires et matériaux souillés (pots, tubes, pinceaux...), piles, accumulateurs, circuits imprimés, goudrons, bois traité et lamellé-collé, ...

Les **DIS** doivent être emballés et étiquetés de façon particulière puis être confiés à un éliminateur agréé.

* Les **déchets industriels banals (DIB)** sont des déchets qui ne sont ni inertes, ni toxiques. Ils sont considérés comme ultimes s'ils ne peuvent plus être valorisés selon les conditions techniques et économiques du moment.

Ils comprennent notamment : bois non traité, emballages, cartons, plastiques, déchets verts, gypse et plâtre, métaux, verre, textiles, déchets de démolition en mélange (inertes et DIB mélangés), ...

Les **DIB** doivent être dirigés vers un centre de tri et de valorisation s'ils sont valorisables, ou vers une Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux (ISDND) s'ils ne le sont pas.

* Les **déchets inertes** ne se dégradent pas au cours du temps.

Ils comprennent : pierres naturelles, matériaux de terrassement, béton, briques, céramiques, tuiles, produits à base de bitume (enrobé bitumineux et asphaltes coulés, matériaux sans goudron), laine de verre, laine de roche, ...

Si l'entreprise élimine elle-même les déchets, elle doit trouver des voies d'élimination spécifiques à chaque déchet. Si l'entreprise n'élimine pas elle-même les déchets, elle doit les confier par contrat écrit à un éliminateur agréé, qui se charge de les trier puis de les valoriser ou de les orienter vers le centre de stockage correspondant.

Les **déchets inertes** doivent être dirigés vers un centre de tri et de valorisation s'ils sont valorisables, ou vers une Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI) s'ils ne sont pas valorisables.

Évacuation ou élimination des déchets de chantier

L'entreprise doit justifier que l'élimination des déchets est conforme à la réglementation. La nature, la destination et le volume des déchets traités seront préalablement validés par le Maître d'œuvre.

2 MATÉRIAUX, COMPOSANTS ET ÉQUIPEMENTS

2.1 Généralités

Les différents matériaux, composants ou équipements, entrant dans la composition des ouvrages de protection ou présentant des incidences sur leur aspect définitif sont proposés par l'entreprise, au début du chantier, dans le cadre de son PAQ qui rassemblera l'ensemble des Fiches Techniques soumises à l'agrément du Maître d'œuvre.

Le Maître d'œuvre visera l'ensemble des **Demandes d'Agréments de Fournitures (DAF)** proposées par l'entreprise préalablement au commencement de toute opération.

Concernant les quantitatifs exprimés dans le DQE, le Maître d'œuvre se réserve le droit de les modifier sensiblement lors des piquetages. En conséquence, tout approvisionnement réalisé avant la réalisation des piquetages se fera sous la responsabilité de l'entreprise.

Le PAQ définira les modalités de présentation à l'acceptation du Maître d'œuvre lorsqu'elles ne sont pas fixées au marché. Les matériaux sont définis par leurs caractéristiques, leur conditionnement et leur provenance. Les dispositions relatives à la gestion de la qualité sont développées à l'article 1.6 du CCTP.

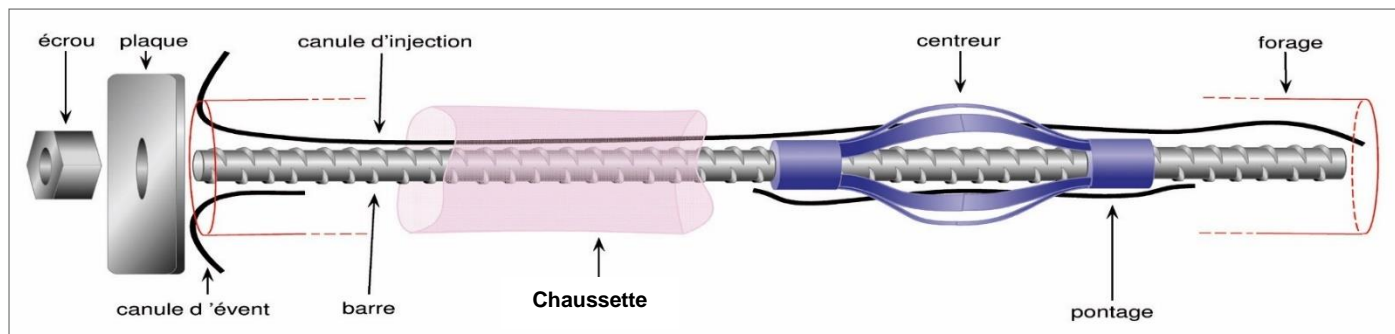
2.2 Barres d'ancrages

2.2.1 Nuance acier

Les aciers Haute Adhérence (H.A.) constituant les barres d'ancrages pour l'ensemble du chantier seront de nuance **500 / 550 N / mm² classe IV**. La nuance 670 N / mm² est proscrite.

2.2.2 Ancrages pour confortement

Le chantier sera approvisionné en barres pleines vissables sur toute leur longueur **diamètre 25 mm**. Les longueurs définitives seront précisées par le Maître d'œuvre, en respectant une longueur minimale de scellement au-delà de la surface de rupture de 2 m au rocher.



Caractéristiques des barres

Type de barre	HA 500 à filtrage continu
Ø barre	25 mm
Ø forage	57 mm
Longueur des barres	2.5, 3.0 et 4.0 m
Inclinaison	10 °
Scellement	Coulis C/E = 2. Injection fond de trou

L'implantation définitive des ancrages sera actée en cours de chantier par le Maître d'œuvre.

2.2.3 Dispositifs d'appui

Les plaques d'appui sont en acier galvanisé classe A de nuance S235 défini par la Norme EN 10 025-2. Elles sont associées à un écrou électro-zingué.

Dimensions : 200 x 200 x 10 mm pour les ancrages Ø 25

2.3 Coulis

2.3.1 Généralités

Le coulis de scellement sera conforme aux données ci-après :

- Résistance à la compression à 7 jours : **25 MPa**
- Résistance à la compression à 28 jours : **35 MPa**
- Dosage minimum de ciment : **1 200 kg / m³**
- Dosage Ciment/Eau (C/E) : **2 < C/E < 2,2**
- Densité (d) : **1,5 < d < 2,2**

- Viscosité (v) : **50 s < v < 80 s**

L'entreprise proposera à l'agrément du Maître d'œuvre une valeur de consistance (fluidité) après interprétation des épreuves de convenance, en fonction de ses moyens et du mode de réalisation des travaux. Il proposera aussi une formule de coulis (C/E).

2.3.2 Ciments

Les ciments doivent satisfaire aux prescriptions du fascicule 3 du CCTG « Fourniture de liants hydrauliques » ainsi qu'aux nouvelles Normes :

- NF P 15 300 « vérification de la qualité des livraisons - emballages - marquages »,
- NF EN 197-1 et NF EN 197-1/A1 « composition, spécifications et critères de conformité des ciments courants » (ciment **CEM**).

Ils devront également figurer sur les listes NF VP publiées par l'AFNOR. La classe de résistance, conformément à la Norme NF EN 196-1, sera de **52,5** (classe **N** ou **R**). Pour limiter les phénomènes de retrait, le ciment sera de type **CP2**.

Les ciments proposés seront soumis à la validation du Maître d'œuvre.

2.3.3 Eau de gâchage et d'apport

L'eau entrant dans la composition du coulis doit être conforme à la Norme XP P 18-303.

Elle doit, entre autres, être propre, exempte d'impuretés, de matière organiques, d'hydrocarbure et de pH > 4.

L'utilisation d'eau potable (conforme à la directive européenne DI 75/440/CEE) ne nécessite aucun essai de contrôle et est acceptable. Les eaux de rivière, source, torrent, résurgence...doivent être analysées pour valider la conformité avec la Norme XP P 18-303. Dans ce cas, le volume de l'échantillon prélevé doit être d'au minimum 5 litres et l'analyse aura lieu au plus tard 2 semaines après le prélèvement.

Un certificat de potabilité ou de conformité à la Norme XP P 18-303 de l'eau de gâchage utilisée sera soumis à l'agrément du Maître d'œuvre.

2.3.4 Adjuvants

L'utilisation d'adjuvants en vue de l'amélioration des caractéristiques des coulis est envisageable (en particulier des adjuvants permettant l'accélération de prise et de durcissement). Le PAQ définit la nature, le dosage et la provenance des adjuvants.

Le Maître d'œuvre, en début d'utilisation, fera effectuer contradictoirement un prélèvement conservatoire sur chaque adjuvant.

Les adjuvants utilisés doivent répondre aux spécifications de la Norme NF EN 934-2 « adjuvants pour bétons et mortiers » (avril 1998) et bénéficier d'un droit d'usage de la marque NF. Les adjuvants ne doivent comporter aucun élément agressif vis à vis des aciers. Une étude de compatibilité doit être faite si plusieurs adjuvants sont utilisés.

Les adjuvants proposés seront soumis à l'agrément du Maître d'œuvre.

2.3.5 Assurance qualité des coulis

Les principaux éléments que l'entreprise devra fournir seront :

- la fiche technique du ciment,
- l'analyse de l'eau,
- la fiche technique des adjuvants et des ajouts.

Préalablement aux travaux, des épreuves de convenance seront réalisées, à moins que la composition proposée pour le coulis ne bénéficie déjà de références.

Les épreuves de convenance porteront sur les aspects suivants : la densité, la viscosité (fluidité) et la résistance en compression simple.

Il sera réalisé 3 éprouvettes pour la compression simple à 7 jours et 3 éprouvettes pour la compression à 28 jours.

Pour ces essais, le résultat relatif à un âge sera la moyenne arithmétique des trois résultats et l'épreuve de convenance sera réputée satisfaisante si les moyennes arithmétiques des résultats des mesures effectuées sur les éprouvettes à 7 et 28 jours sont supérieures ou égales aux valeurs indiquées au CCTP.

2 séries de mesures seront réalisées.

Le PAQ précisera :

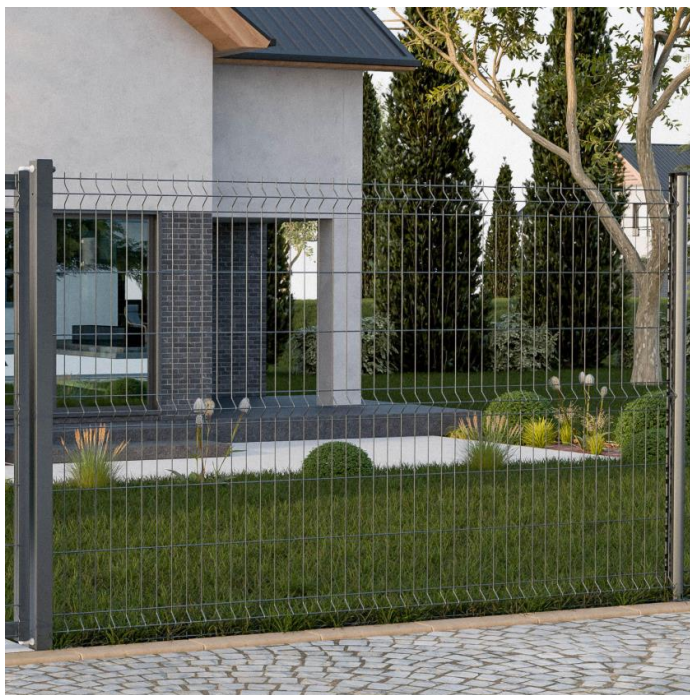
- les conditions de réalisation des épreuves d'information,
- les modalités de communication des résultats par l'entreprise au MOE,
- la conduite à tenir lorsque les résultats escomptés ne sont pas atteints.

2.4 Barrière grillagée rigide

La barrière grillagée sera de conception à emboîtement d'une hauteur d'environ 2.0m et constituée de panneaux rigides de treillis métalliques et poteaux avec les caractéristiques suivantes :

- Diamètre des fils d'aciers ≥ 1.5 mm
- Fils d'acier galvanisés avec revêtement de PVC permettant une garantie anticorrosion supérieure à 10 ans,
- Maille de plus petite dimension inférieure à 10 cm,

Les fondations seront réalisées en béton de type **C36/37 – XCL – S3 – C10.4**.



2.5 Mur en pisé

2.5.1 Mortier pour enduit

Le mortier sera un mortier d'usage courant sans retrait de classe R4 selon la norme EN 1504-3. Il sera prédosé ou de chantier, de classe de résistance M5, pour une maçonnerie en exposition sévère. Il sera non gélif.

Le fabricant précisera les proportions du mélange, en volume ou en masse, pour tous les constituants et justifiera ses conditions d'emploi. En outre, la résistance à la compression doit être déclarée sur la base de documents de référence publics établissant une relation entre les proportions du mélange et la résistance à la compression.

Le dosage des mortiers confectionné sur chantier respectera le tableau suivant :

Mortier de rejointoiement	Ciments CEM I ou CEM II	Ciment prompt naturel	Chaux hydraulique NHL, NHL- Z	Chaux aérienne CL ou DL	Sable
Mortier bâtard - Dosage global 300 à 450 kg/m3	50 à 100		250 à 300		0/2 à 0/4 <5% de fines
		50 à 100	100 à 250		
		50 à 150		200 à 300	
	150 à 250			100 à 200	
Dosage en liant en kg/m ³ de sable sec					

Les liants employés doivent être conformes à la norme:

- NF EN 197-1 pour les ciments courants ;
- NF P 15-319 pour les travaux en eau à haute teneur en sulfate ;
- NF P 15-317 pour les ciments pour travaux à la mer ;
- NF P 15-314 pour les ciments prompts naturels ;
- NF P 15-315 pour les ciments alumineux fondus ;
- NF P 15-307 pour les ciments à maçonner et les chaux hydrauliques artificielles ;
- NF P 15-311 pour les chaux de construction.

Le granulat à utiliser sera de préférence un sable tamisé de classe granulométrique 0/2 à 0/4, lavé et d'origine alluvionnaire. Il sera conforme à la norme P 18-542, et sera de catégorie A ou B suivant la norme XP P 18-540.

Le dosage en eau doit être tel que le mortier, une fois mis en place, soit onctueux et non coulant.

2.5.2 Enduits de protection

L'enduit de protection sera constitué de 3 couches composées de chaux NHL2 et de sable 0/3 à 0/5 mm en proportion variable:

- Gobetis : une couche peu couvrante, procurant des points d'accroches mécaniques.
- Le corps d'enduit (renformis, couche de fond) : L'épaisseur de cette couche faite en au moins 2 passes, permet d'obtenir l'imperméabilisation. Son épaisseur ne doit pas être inférieure à 10 mm et pas supérieure à 3 cm.
- La couche de finition : Couche de parement dont le dosage varie selon l'aspect désiré.

3 EXÉCUTION DES TRAVAUX

3.1 Sécurité du chantier

3.1.1 Travaux en hauteur

Compte tenu de la configuration topographique du site, l'attention de l'entreprise est attirée sur le fait qu'une partie des travaux pourra être réalisée **sur cordes**.

A ce titre, l'entreprise devra se conformer au décret n° 2044-924 du 1^{er} Septembre 2004 relatif à l'utilisation des équipements de travail en hauteur.

- Mettre en place un dispositif comportant au moins **deux cordes ancrées séparément** (corde de travail + corde de sécurité).
- Les travailleurs seront munis d'un harnais approprié (Normes EN 358 et EN 361), relié aux cordes : la corde de travail doit être équipée d'un système autobloquant et la corde de sécurité d'un dispositif antichute mobile (Norme EN 353-2).
- Le port du casque (Norme EN 397) est obligatoire sur le chantier.
- Les outils et accessoires doivent être reliés au harnais du travailleur.
- Le travail doit être correctement programmé et supervisé, de sorte qu'un secours puisse être porté immédiatement au travailleur.
- Les travailleurs doivent recevoir une formation adéquate et spécifique aux opérations, y compris sur les opérations de sauvetage.

Les accès permanents ou réguliers aux zones de travaux ou postes de travail seront munis d'équipements fixes (main courante, ligne de vie) inspectés quotidiennement.

Formation du personnel

Le personnel interne et externe (intérimaire, sous-traitant) à l'entreprise amené à évoluer sur le chantier doit être **formé aux travaux en hauteur** et être titulaire :

- d'un diplôme reconnu par la profession (IRATA, CQP ou CATS) ou à défaut des justificatifs du contenu et du mode d'évaluation de la formation dispensée (y compris le recyclage) ;
- d'une attestation délivrée par l'entreprise autorisant les intervenants à effectuer des travaux sur cordes, basée sur les diplômes décrits ci-dessus, ou sur une action de formation en bonne et due forme, équivalente.

Ces diplômes et attestations doivent être fournis dans l'offre.

3.1.2 Nacelles, engins de levage

Nacelles, plates formes élévatrices mobiles

L'usage des nacelles ou plates formes élévatrices mobiles sera assorti d'un examen d'adéquation, établi par l'entreprise, réalisé préalablement à l'opération de levage et prenant en compte la nature du travail à effectuer, le lieu d'exécution, la hauteur d'intervention et le résultat de l'évaluation des risques.

Les plates formes élévatrices mobiles doivent faire l'objet de vérifications et examens, suivant une périodicité semestrielle (dans le cadre de l'arrêté du 1^{er} mars 2004) et être équipées d'un contrôleur d'état de charge (CEC) en état de fonctionnement.

Le conducteur d'une plateforme élévatrice mobile ou d'une nacelle doit être titulaire d'une autorisation de conduite, délivrée par l'employeur suite à une formation adaptée.

Engins de levage mobile

L'usage des engins de levage mobiles sera assorti d'un examen d'adéquation, établi par l'entreprise, réalisé préalablement à l'opération de levage et prenant en compte la nature du travail à effectuer, le lieu d'exécution, la hauteur d'intervention et le résultat de l'évaluation des risques.

Les engins de levage mobiles doivent faire l'objet de vérifications et examens, suivant une périodicité semestrielle (dans le cadre de l'arrêté du 1^{er} mars 2004) et être équipées d'un contrôleur d'état de charge (CEC) en état de fonctionnement.

Le conducteur d'un engin de levage mobile doit être titulaire d'une autorisation de conduite, délivrée par l'employeur suite à une formation adaptée.

3.2 Documents à fournir par l'entreprise

3.2.1 Documents à fournir avant le démarrage des travaux

Dans un délai indiqué au chapitre 3.3, à compter de la notification du marché, l'entreprise devra soumettre au Maître d'œuvre en trois exemplaires :

- le programme d'exécution des travaux,
- le projet d'installation de chantier,
- la définition des méthodes et moyens envisagés,
- les notes techniques justificatives, l'étude d'exécution G3 des ouvrages de protection,
- les propositions relatives à la composition des coulis de scellement et leurs conditions de mise en œuvre.

Le Maître d'œuvre retournera les documents à l'entreprise soit revêtus de son VISA, soit accompagnés de ses observations, dans un délai défini au chapitre 3.3.

Les rectifications qui seraient demandées à l'entreprise devront être faites dans le délai qui lui sera alors imparti.

Programme d'exécution des travaux

Pour l'établissement du calendrier d'exécution des travaux et pour l'organisation du chantier, l'entreprise tiendra compte des indications des articles 1.4 et 1.5 du CCTP.

Le calendrier d'exécution des travaux sera présenté de telle sorte qu'apparaissent les tâches critiques et leur enchaînement.

Installation de chantier

Pour l'établissement du projet des installations de chantier, l'entreprise tiendra compte des éléments cités au CCAP ainsi que des indications du présent CCTP.

La définition des méthodes et moyens envisagés

Pour l'établissement des procédures d'exécution, moyens matériels et humains et des fiches techniques, l'entreprise tiendra compte des éléments cités dans le présent CCTP et des règles de l'art usuelles pour les travaux concernés.

Les propositions relatives à la composition et mise en œuvre des coulis de scellement

L'entreprise se référera aux chapitres 2.3 et 3.8 du présent CCTP.

⇒ [Etude G3 - Remise au Maître d'œuvre de plans d'exécution et de la justification des ouvrages par note de calcul](#)

3.2.2 Documents à fournir au cours des travaux

Dans un délai indiqué au chapitre 3.3 du CCTP, à compter de la date de démarrage des travaux, l'entreprise devra transmettre au Maître d'œuvre :

- le planning d'exécution mis à jour,
- le journal de chantier,
- les études et plans d'exécutions.

Le Maître d'œuvre retournera les documents à l'entreprise soit revêtus de son VISA, soit s'il y a lieu, accompagnés de ses observations, dans un délai défini au chapitre 3.3 du CCTP. Les rectifications qui seraient demandées à l'entreprise devront être faites dans le délai qui lui sera alors imparti.

Le planning d'exécution mis à jour

Le planning d'exécution sera mis à jour régulièrement en cours de chantier, à la demande du Maître d'Œuvre, et sera actualisé pour prendre en compte les aléas techniques, les intempéries, l'avancement des travaux, la découverte éventuelle de nouvelles zones de travaux... Il proposera à la date d'actualisation, le phasage des travaux en respectant les contraintes générales du chantier (phasages, superposition...). Il sera soumis à l'agrément du Maître d'œuvre.

Le journal de chantier

Le journal de chantier sera tenu par l'entreprise. Pour l'établissement de ce journal, l'entreprise devra fournir au Maître d'œuvre chaque jour un compte-rendu de chantier sur lequel seront consignés tous les renseignements relatifs à la marche du chantier :

- les horaires de travail, l'effectif et la qualification du personnel,
- la nature et le nombre d'engins en fonctionnement,
- les conditions atmosphériques,
- les réceptions de matériaux,
- les tâches réalisées,
- les ouvrages réalisés et leur état d'avancement,
- le personnel présent sur le chantier et son affectation,
- les prélèvements effectués dans le cadre des contrôles sur coulis (date, n° d'échantillon, correspondance avec un ouvrage ou une partie d'ouvrage),
- les essais de conformité et de contrôles réalisés (position, résultats, ...),
- les incidents de chantier,
- les mesures effectuées pour régler le matériel et contrôler les réglages.

Ce journal sera visé hebdomadairement par le Maître d'œuvre qui pourra y ajouter ses propres remarques ou observations et par le représentant de l'entreprise.

3.2.3 Documents à fournir à la fin des travaux

Dossier des Ouvrages Exécutés

L'entreprise remettra au Maître d'ouvrage, **au plus tard un mois après la fin des travaux**, en trois exemplaires dont un reproductible, un dossier de récolement rassemblant les pièces suivantes :

- le programme des travaux et le calendrier réel d'exécution,
- le P.A.Q. accompagné de tous les résultats du contrôle interne,
- un dossier technique précisant la position de l'ensemble des ancrages (schémas ou planches photos), les caractéristiques techniques, le type et la longueur des ancrages effectivement réalisés, les fiches de foration, la nature et les quantités de produit de scellement réellement mis en œuvre,
- les **consignes d'entretien ultérieur** des ouvrages.

L'absence de ces documents entraîne l'application des pénalités prévues au CCAP.

3.2.4 Etudes et plans d'exécution

Programme des études de conception

L'entreprise est tenue de fournir un programme des études d'exécution définissant les bases de ses études, dont la consistance sera en complément au fascicule 65 A du CCTG : les plans d'ensemble et de détails nécessaires à l'exécution.

Ce document sera accompagné de propositions de l'entreprise destinées à compléter, si besoin est,

les clauses techniques du CCTP et les hypothèses prises en compte par le Maître d'œuvre pour l'établissement de son projet.

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

Base des études de conception

L'entreprise prend en compte l'obligation de résultat en matière de bon fonctionnement final de l'ensemble, de même que les contraintes relatives au Maître d'Ouvrage, aux législations en vigueur, de conformité aux Directives Européennes.

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

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

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

- Il lui appartient de rechercher et appliquer les codes, Normes et textes réglementaires applicables à chaque cas particulier.
- En cas de contradiction entre deux textes officiels, le plus contraignant prévaudra.
- Le respect d'une Norme particulière à un équipement ne dispense pas l'entreprise de respecter les autres textes officiels applicables.
- Lorsque les textes officiels sont modifiés en cours d'exécution, l'entreprise est tenue d'avertir le Maître d'œuvre et de faire une proposition de modification (évolution de la réglementation sismique, Eurocode 8, ETAG 027).

Contenu des études d'exécution

A réaliser en période de préparation

- Les Demandes d'Agréments de Fournitures soumises au VISA du Maître d'Œuvre.
- Le calendrier prévisionnel d'exécution des travaux, phasage, signalisation de chantier.
- La description précise des phases d'exécution, représentées sur le plan général.
- Les zones de circulation, les zones de chantier, les dispositifs de sécurisation.
- Les **Plans d'Exécution - G3 - Implantation des ancrages – barrière grillagée.**

3.3 Délais de production et de vérification

Le CCAP comporte une liste de documents assortis des délais de production et de vérification. Le tableau ci-après comporte une liste non limitative des documents à fournir et des opérations à exécuter par l'entreprise et le Maître d'œuvre pour l'organisation et la préparation des travaux.

N° d'ordre	Opérations	Références	Document à fournir	Délais en jours calendaires	Maîtrise d'œuvre
1	Projets des installations de chantier	CCAP CCTP PGC	Plans des installations	21 jours à compter de la date de notification du marché	Observations et VISA sous 10 J
2	Programme d'exécution des travaux	CCTP PGC	Planning détaillé	21 jours à compter de la date de notification du marché et mise à jour tous les 15 jours	Observation et VISA sous 10 J
	P.A.Q.	Cahier des Charges Qualité	P.A.Q.		
3	Dossier technique des ouvrages	CCAP CCTP CCTG	Notices techniques et notes de calcul	21 jours à compter de la date de notification du marché	Observations sous 5 J et VISA après observation sous 10 J
4	Mise à jour du programme d'exécution	CCAP	Planning P.A.Q.	tous les 10 jours suivant avancement des travaux	Observations et VISA sous 10 J

Les documents techniques (caractéristique des matériaux pour les ouvrages) seront établis par l'entreprise et soumis au VISA du Maître d'œuvre en 2 exemplaires. Ce dernier les retournera à l'entreprise, s'il y a lieu, accompagnés de ses observations dans le délai indiqué dans le présent article.

Les rectifications qui seraient demandées à l'entreprise devront être faites dans un délai de 7 jours avec un délai de VISA indiqué dans le tableau ci-dessus. Lorsqu'il n'y a plus d'observations, l'entreprise fournira 3 exemplaires supplémentaires pour VISA.

3.4 Conditions de réalisation des travaux

En aucun cas, il ne pourra être admis de commencer des travaux dont les caractéristiques techniques et l'implantation ne seraient pas visées par le Maître d'œuvre.

De même, les ouvrages dont la réalisation est précédée d'essais ou d'épreuves de convenance prévus au marché, ne pourront être approvisionnés sur site et construits qu'après la validation de ces essais ou épreuves (et de leurs éventuelles adaptations demandées) par le Maître d'Œuvre dans les délais indiqués dans le présent article.

Tout ouvrage commencé ou approvisionné, même en partie, avant tout piquetage et toute validation d'essais ou d'épreuves de convenance par le Maître d'œuvre (dans les délais impartis) engage exclusivement la responsabilité de l'entreprise.

Le Maître d'œuvre se réserve la possibilité de refuser l'ouvrage ou de le faire modifier au frais de l'entreprise, si des non-conformités étaient détectées.

Implantation et piquetage

Les travaux d'implantation et de piquetage sont à la charge de l'entreprise et seront réalisés **en présence du Maître d'œuvre**, et cela avant tout commencement d'exécution.

Ils concerneront les ouvrages à réaliser et les réseaux existants. Les pièces techniques du CCTP contiennent les schémas de principes des travaux et les planches photographiques pour le repérage et l'implantation des différents travaux.

Toute modification d'implantation en cours de travaux devra être soumise à l'accord du Maître d'œuvre.

3.5 Aléa géotechnique

La découverte en cours de chantier d'éléments nouveaux de nature géologique, géotechnique ou quantitatif doit être immédiatement signalée au Maître d'œuvre de façon, si nécessaire, à procéder, dans les meilleurs délais, aux adaptations de programmes ou de procédures éventuellement nécessaires.

Toute adaptation du chantier visant à traiter ces éléments nouveaux et qui serait réalisée sans concertation avec le Maître d'œuvre engagera exclusivement la responsabilité de l'entreprise et, de ce fait, ne pourra en aucun cas faire l'objet d'une demande d'un réajustement des quantités prévues au marché ou de prix nouveaux.

De même, toute modification de piquetage décidée par l'entreprise, sans concertation avec le Maître d'œuvre, sera considérée comme étant « non conforme » et pourra faire l'objet d'une reprise partielle ou totale de l'ouvrage aux frais de l'entreprise.

Toute zone non traitée quelle qu'en soit la raison (technique, sécurité, ...) doit être immédiatement signalée au Maître d'œuvre.

L'ensemble des déchets verts sera évacué en décharge autorisée.

Afin de préserver les infrastructures en aval, l'entreprise prendra des dispositions pour contrôler la descente des éléments rocheux et/ou protéger les infrastructures concernées.

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 du Dossier de Projet sont de nature à remettre en cause les hypothèses de calcul prises en compte, l'entreprise est tenue 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.

3.8.2 Suivi de l'exécution des ancrages

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

L'entreprise doit également tenir à jour, pour chaque ancrage une fiche technique conforme au modèle proposé à l'agrément du Maître d'œuvre comportant en particulier l'identification de l'ancrage conformément au plan d'implantation des ouvrages, le type et la longueur des ancrages prévus.

Ces fiches seront complétées après exécution des ancrages sur l'indication du type et de la longueur des ancrages effectivement réalisés, ainsi que des quantités de produit de scellement réellement mis en place.

La nature des ancrages est définie au chapitre 2.2 du CCTP.

3.8.3 Réalisation des ancrages

Les ancrages seront constitués par des barres vissables (ou ancrages câbles) de longueurs et de diamètres précisés dans **l'étude d'exécution G3**. Ils seront équipés de dispositifs permettant de les injecter pour obtenir un scellement en continu sur toute leur longueur.

Exécution des trous de scellement

Le mode de foration est laissé à l'appréciation de l'entreprise, qui prendra en compte la nature des terrains avec toutes les contraintes de mise en œuvre inhérentes.

- Foration à sec du trou avec une sur profondeur de 0,2 m,
- Le risque d'éboulement des parois du forage en particulier dans la traversée des terrains de couverture et des éboulis. Il pourra être nécessaire d'effectuer un **tubage provisoire** en cas d'éboulement.
- Nettoyage soigné du trou de forage par soufflage à l'air comprimé.

Le trou de scellement d'un ancrage devra avoir une longueur légèrement supérieure à la profondeur de l'ancrage pour permettre dans tous les cas le respect de la longueur nominale prévue. Dans le cas des ancrages par barres scellées dans le rocher, le diamètre de foration devra permettre le passage de la barre, d'un nombre suffisant de centreurs et du tube d'injection (canule).

L'inclinaison des forages par rapport au terrain naturel sera soumise à la validation du Maître d'œuvre et sera déterminée par l'utilisation des ancrages.

Dans le cas où la mise en place et le scellement des barres d'ancrages ne serait pas effectuée immédiatement après la réalisation des trous de forages, l'extrémité des trous sera bouchée et protégée par un dispositif (mousse expansive, bouchons souples...) permettant d'assurer l'étanchéité du trou à l'humidité, aux eaux de ruissellement et aux coulées de petits matériaux.

L'entreprise devra donc proposer un matériel et une méthodologie adaptés.

Scellement des ancrages

Les barres d'ancrages, avant introduction dans le trou de forage, seront équipées d'une **canule d'injection**, fixée solidement sur la barre (ligatures métalliques), d'une longueur sensiblement égale à la longueur de l'ancrage.

Les barres d'ancrages seront également équipées de **centreurs**, permettant de centrer la barre dans le trou de forage. La nature et la taille des centreurs seront adaptées pour permettre le maintien de la barre au centre du trou, quel que soit son inclinaison.

Le nombre de centreur est fonction de la longueur des barres d'ancrages mises en œuvre, en respectant un espacement entre chaque centreur de 1 m.

Les parties d'ancrages situées à l'extérieur du massif et non galvanisées seront protégées par une **double couche de peinture anticorrosion** appliquée après brossage.

L'entreprise intégrera le **risque de surconsommation** de coulis en rapport avec la nature lâche ou fissurée des terrains traversés. En cas de scellement dans des terrains particulièrement fracturés, l'entreprise disposera une « chaussette » sur chaque ancrage.

Cette « chaussette » sera destinée à assurer le scellement de part et d'autre de la fissure, tout en limitant les pertes de coulis. Il s'agira de « chaussettes » en fibre polyester poreuse extensible dans une direction, et d'un diamètre adapté à l'ancrage équipé de centreurs.

Après nettoyage et contrôle des forages, le coulis de ciment sera injecté via les canules **depuis le fond de trou** de manière à obtenir un **remplissage complet du scellement** exempt de poches d'air

La mise en œuvre du coulis se fera de la façon suivante :

- nettoyage du trou de forage à l'air comprimé,
- introduction de la barre équipée d'un tube d'injection perdu correctement fixé à la barre et de centreurs,
- l'extrémité inférieure du tube d'injection doit atteindre le fond de forage (le mode de fixation du tube sur la barre doit être suffisamment solide), l'autre extrémité du tube est reliée au dispositif d'injection,
- injection de l'ancrage, l'opération est recommencée autant de fois que nécessaire pour garantir le scellement du clou sur toute sa longueur,
- en fin de mise en place de la barre, le coulis de scellement doit déborder du trou d'ancrage qui ne doit présenter **aucun défaut de remplissage**.

La mise en œuvre gravitaire du coulis, même depuis le fond du trou, préalablement à l'introduction de la barre est interdite, et ceci quel que soit la longueur de la barre. L'utilisation d'un tube plongeur non fixé à la barre est également interdite.

Pour les injections, l'entreprise devra disposer d'un **malaxeur à haute turbulence** sur le chantier, avec bac de reprise, et d'une **pompe à injection** en contrôlant à l'avancement les volumes de coulis injectés et les pressions d'injection.

Ces matériels seront soumis à l'agrément préalable du Maître d'œuvre.

Les moyens utilisés sur les chantiers pour la préparation des coulis de scellement devront permettre d'assurer de manière correcte la régularité de la préparation. Ils devront comporter des moyens de dosage suffisamment précis et fiables, par pesées ou mesures de volume étalonnées.

Les coulis de scellement feront l'objet d'essais de contrôles définis au chapitre 4.2 du CCTP.

3.9 Remise en état du mur

3.9.1 Préparation du support

Le support sera décrouuté, brossé, dépoussiéré (nettoyage à l'air comprimé).

Les cavités seront bouchées en le remaçonant avec un mortier de composition équivalent au corps d'enduit (cf. 2.5.1 du CCTP) ou à celle du mur.

Une démolition puis reconstruction de bout de mur peut être envisagé si nécessaire. La reprise de couverture en tuiles du mur devra également être réalisée au besoin afin de garantir la pérennité du mur dans le temps.

3.9.2 Mise en œuvre des enduits de protection

3.9.2.1 Gobetis

Sur le support encore humide, mais non ruisselant, est appliqué une couche peu couvrante. Il s'agit d'une salissure procurant des points d'accroches mécaniques (cf. 2.5.2 du CCTP).

3.9.2.2 Corps d'enduit, renformis, couche de fond

L'épaisseur de cette couche, faite en au moins 2 passes, permet d'obtenir l'imperméabilisation proprement dite. Son épaisseur mécanique ne doit pas être inférieure à 10 mm et globalement pas supérieure à 3 cm (cf. 2.5.2 du CCTP).

3.9.2.3 Couche de finition (parement)

Cette couche de parement doit être mise en œuvre après un temps de séchage d'au moins 15 jours du renformis (retrait terminé). Son épaisseur finie ne doit pas dépasser 5 à 7 mm pour la finition grattée et 5 mm pour la finition talochée.

Son aspect variera selon l'aspect de finition désiré.

3.10 Méthodes de construction - Procédures d'intervention

Les méthodes de construction ainsi que les procédures d'intervention seront proposées par l'entreprise à l'appui de son offre. Elles auront pour but d'atteindre les objectifs de l'ouvrage terminé décrit dans le CCTP.

Après mise au point, ces méthodes et procédures seront rendues contractuelles.

D'autres précisions relatives aux procédés d'exécution pourront être remises, soit à l'appel d'offres, soit au moment de l'établissement des projets des ouvrages provisoires et programmes particuliers d'exécution prévus par le marché.

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

4 CONTRÔLE D'EXÉCUTION

4.1 Généralités

Le contrôle portera essentiellement sur les matériaux utilisés sur le chantier et sur les techniques de mise en œuvre adoptées par l'entreprise lors de l'exécution des travaux.

4.2 Coulis

4.2.1 Généralités

Suite au contrôle de conformité des constituants, il est nécessaire de réaliser un contrôle lors de la réalisation des injections des scellements.

La fourniture, la fabrication et la conservation des éprouvettes de coulis seront à la charge de l'entreprise, comme le transport au laboratoire de contrôle, l'exécution des essais et la rédaction des procès-verbaux.

4.2.2 Nature des contrôles

Les échantillons et les modes opératoires seront conformes aux prescriptions des recommandations Clouterre 91.

Chaque prélèvement subira :

- 1 mesure de densité in-situ,
- 1 mesure de viscosité in-situ,
- 3 mesures de résistance à la compression simple à 7 J : 3 éprouvettes à prélever,
- 3 mesures de résistance à la compression simple à 28 J : 3 éprouvettes à prélever.

Chaque prélèvement comprendra donc un total de 6 éprouvettes.

4.2.3 Fréquence des contrôles

Le coulis sera soumis aux épreuves de contrôle à la fréquence de **2 prélèvements**.

4.2.4 Identification des contrôles

Tous les scellements réalisés sur le chantier devront être couverts par des prélèvements de coulis à tester en laboratoire. Chaque prélèvement sera consigné clairement dans le journal de chantier où l'on devra pouvoir retrouver clairement la correspondance entre les prélèvements et les ancrages réalisés.

Sur les PV fournis, figureront obligatoirement :

- la date de prélèvement,
- la date de réalisation de l'essai,
- le secteur ou la zone de travaux correspondant, les ouvrages correspondant à la même séance d'injection, conformément à la nomenclature du marché.

Les PV fournis par l'entreprise non accompagnés de ces informations seront refusés.

En cas de non production des PV d'essai sur coulis (ou d'impossibilité de faire correspondre les PV à une série de prélèvements), des essais de contrôle sur ancrages seront réalisés - **à la charge de l'entreprise** - sur chaque secteur correspondant à une phase de scellement où les PV de contrôle de coulis n'auront pas été fournis. Ces essais seront réalisés sur les ancrages désignés par le Maître d'œuvre et en sa présence. Le nombre d'essais à réaliser ainsi que les tensions de service seront déterminées par le Maître d'œuvre.

4.2.5 Non-conformité

En cas de non-conformité des essais de contrôle sur le coulis, des essais de contrôle sur ancrages seront réalisés - **à la charge de l'entreprise** - sur chaque secteur où les résultats des essais de contrôle sur le coulis ne sont pas conformes. Ces essais seront réalisés sur les ancrages désignés par le Maître d'œuvre et en sa présence. Le nombre d'essais à réaliser ainsi que les tensions de service seront déterminées par le Maître d'œuvre.

4.3 Essais de contrôles sur ancrages

4.3.1 Généralités

Pendant les travaux il est prévu de réaliser des essais de contrôle d'exécution sur les ancrages. Le choix des clous d'essai sera défini en accord avec le Maître d'œuvre.

4.3.2 Normes et procédure d'exécution

La procédure sera conforme à la norme **NF P 94-242-1** pour les scellements répartis en sols meubles, à la norme **XP P 94-444** pour les scellements directs au rocher.

Le dispositif de mesure du déplacement axial de la tête de l'ancrage devra avoir une incertitude de mesure inférieure à 0.1 mm.

Le massif de réaction devra être dimensionné pour résister sans déformation aux tensions appliquées lors des essais et avoir ses appuis placés en dehors de la zone d'influence de l'ancrage.

Pour la réalisation des essais de contrôle, la traction maximale sur l'ancrage sera déterminée par le Maître d'œuvre. Ces essais seront effectués au fur et à mesure de l'exécution après une prise d'au moins 7 jours du coulis.

Pour chaque essai de contrôle, un procès-verbal d'essai sera dressé. Il devra mentionnée, entre autres, la norme utilisée, la date et l'heure de l'essai, l'identité du vérificateur, l'identification de l'ancrage testé, la nature et la géométrie de l'ancrage testé, les valeurs mesurées en cours d'essai (conformément à la norme utilisée), la présentation des résultats sous forme d'un graphique et les conclusions de l'essai.

Ce PV sera soumis à l'agrément du maître d'œuvre sur la forme et sur le fond.

4.3.3 Conformité

Les ancrages réalisés à cet effet pourront être inclus dans l'ouvrage si aucun phénomène de fluage ou de rupture n'apparaît au dépouillement.

4.3.4 Non-conformité

Les ancrages testés et montrant une non-conformité (rupture ou fluage) seront refaits aux frais de l'entrepreneur. Ils pourront faire l'objet de nouveaux essais de contrôle.

4.3.5 Essais prévus au marché

Il est prévu de réaliser **1 essai de contrôle**.

4.4 Références et tolérances géométriques, réception

4.4.1 Références

Le PAQ précisera :

- les dispositions conservatoires des éléments du piquetage général,
- les dispositions conservatoires des éléments du piquetage complémentaire,
- les conditions de conservation des déports d'implantation,
- les modalités de contrôle du respect des tolérances géométriques.

4.4.2 Tolérances géométriques finales

Les dispositions de l'article 101 du F 65a du CCTG sont applicables sur les tolérances de dimension.

Les tolérances sur le tracé lors de la réception par rapport aux positions théoriques sont données ci-après :

- **inclinaison des forages : $\pm 5^\circ$,**
- **implantation des clous : ± 100 mm.**

4.4.3 Préparation de la visite préalable à la réception

Les stipulations du CCAG sont applicables.

5 ANNEXE

LU ET ACCEPTE PAR L'ENTREPRISE

.....

À

Le