

Direction départementale des
Territoires des Alpes de Haute
Provence

ONF - Agence RTM Alpes du Sud

**MARCHÉ PUBLIC
DE TRAVAUX**

Travaux de protection contre
les avalanches - Ravin de la
Marguerite - Commune de
Val d'Oronaye (Larche 04)

**Cahier des Clauses Techniques Particulières
(C.C.T.P.)**

TABLE DES MATIERES

TABLE DES MATIERES	1
1 DESCRIPTIF DES TRAVAUX.....	2
1.1 Objet du marché	2
1.1.1. Objet des travaux.....	2
1.2 Caractéristiques principales du site	3
1.3 Dispositions concernant l'ensemble du chantier	6
2 PROVENANCE, QUALITE ET PREPARATION DES MATERIAUX.....	10
2.1 Provenance des matériaux	10
2.2 Essais et réception des matériaux fournis par l'entrepreneur	10
2.3 Ecrans paravalanches rigides.....	11
2.4 Liaisons ancrages – écrans.....	12
2.5 Ancrages	12
2.6 Produit de scellement des ancrages	13
2.7 Accessoires de pose	15
2.8 Protection anticorrosion	15
3 MISE EN ŒUVRE DES TRAVAUX	16
3.1 Documents à fournir	16
3.2 Jours Ouvrables.....	20
3.3 Contrôles.....	20
3.4 Dispositions générales concernant l'exécution des travaux.....	22
3.5 Dispositions particulières concernant l'exécution des travaux	25
4 PRESCRIPTIONS ENVIRONNEMENTALES	33
4.1 Respect des procédures administratives	33
4.2 Stockage et utilisation de substances potentiellement polluantes	33
4.3 Gestion des déchets	34
4.4 Protection des espaces naturels contre l'incendie.....	34
4.5 Circulation et stationnement des véhicules dans les espaces naturels	34
4.6 Intégration paysagère des ouvrages.....	34
4.7 Protection des sites archéologiques, préhistoriques, historiques	34
4.8 Mesures contre le bruit	34
4.9 Gestion des pollutions accidentelles	34

1 DESCRIPTIF DES TRAVAUX

1.1 OBJET DU MARCHÉ

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP) définit les spécifications techniques des travaux de mise en œuvre d'écrans paravalanches rigides sur la commune de Val d'Oronaye, dans les Alpes de Haute Provence.

L'Acheteur est la Direction Départementale des Territoires des Alpes-de-Haute-Provence.

Le Maître d'Œuvre est le service départemental RTM des Alpes de Haute Provence de l'Office National des Forêts (ONF-RTM).

L'Assistance à Maîtrise d'Ouvrage est assurée par Avenir Protections, fournisseur des claies paravalanches à mettre en place.

Le marché est constitué d'une tranche ferme. L'opération ne fait pas l'objet d'un allotissement. Les variantes sont autorisées.

1.1. OBJET DES TRAVAUX

1.1.1. Principe général

Le présent cahier des clauses techniques particulières (CCTP) fixe, dans le cadre du cahier des clauses techniques générales (CCTG), les conditions particulières d'exécution des travaux de protection contre les avalanches en provenance du Ravin de la Marguerite, au-dessus du village de Larche (commune de Val d'Oronaye).

Le principe retenu par le Maître d'Ouvrage pour l'amélioration de la protection contre les phénomènes d'avalanches est un dispositif d'écrans paravalanches rigides permettant d'assurer le soutien du manteau neigeux.

1.1.2. Marché précédent et besoin

Le marché vise à répondre au besoin défini dans les documents de la consultation. Ce besoin a fait l'objet d'un précédent marché de travaux. Celui-ci a été notifié au titulaire précédent en 2022. Les travaux ont débuté en 2023 et ont également été interrompus en 2023. Le marché a été résilié par le Maître d'Ouvrage en 2026, à l'issue d'une démarche engagée auprès du CCRA de Marseille.

Les écrans rigides ont été livrés dans le cadre du précédent marché. Les ancrages n'ont pas été réalisés. Des essais de convenance ont été réalisés avant interruption.

Les écrans rigides, achetés dans le cadre du marché précédent, sont la propriété du Maître d'Ouvrage. Ils seront fournis au Titulaire en vue de leur pose. Le présent marché vise donc à exécuter les travaux restants nécessaires à la mise en œuvre des ouvrages paravalanches (notamment les systèmes d'ancrage et la pose des écrans).

L'ensemble des éléments issus du précédent marché et utiles au déroulé de celui-ci sont fournis dans les paragraphes adéquats du présent cahier des charges et dans ses annexes. Il s'agit notamment des essais de convenance et fiches de forage transmis par le Titulaire précédent, ainsi que les caractéristiques des écrans à mettre en œuvre.

1.1.3. Présentation succincte

Le dispositif sera constitué de 5 lignes d'écrans paravalanches, disposées selon la carte ci-dessous (figurative, seule l'implantation réalisée par le Maître d'Œuvre faisant foi).

Pour information, le dimensionnement fonctionnel retenu conduit à une hauteur de neige de référence de 3,5 m et un espacement entre lignes d'ouvrages de 14 m en planimétrie.

Le nombre d'écrans à poser est de 77, dont 67 modules médians et 10 d'extrémité. Les modules sont de marque Avenir Protections, modèle Eco Protect, classifié ER35 selon la norme NF P 95-303. Ils ont une longueur de 5 m pour les médians et de 4 pour les extrémités (après adaptation, voir ci-dessous).

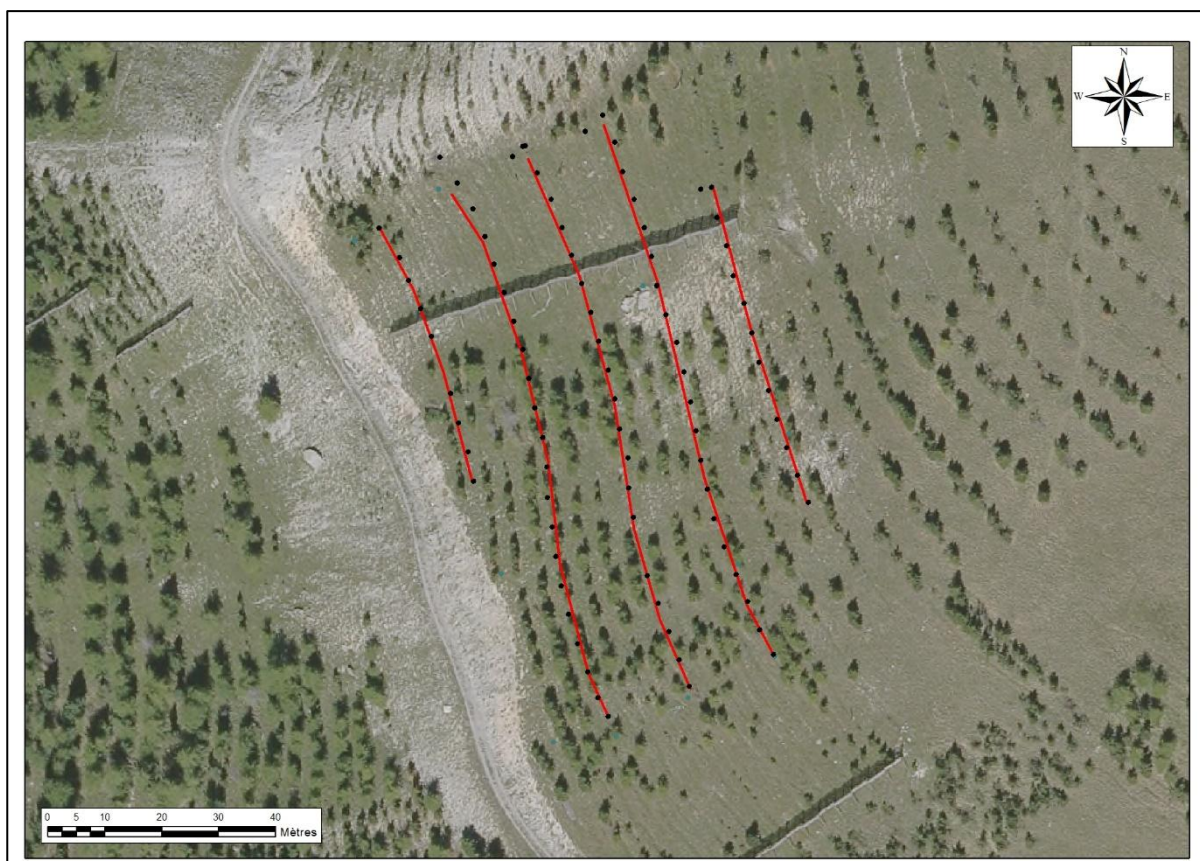


Figure 1 : Implantation utile des ouvrages - Vue en plan

La durée de vie des produits paravalanches fournis est de 25 ans, en conformité à la norme NF P 95-303. La durée de vie des ancrages demandée par le Maître d'Ouvrage est fixée à 50 ans.

1.2 CARACTERISTIQUES PRINCIPALES DU SITE

1.2.1 Localisation générale

Le site des travaux est situé en haut du ravin de la Marguerite, en amont du village de Larche (commune de Val d'Oronaye).

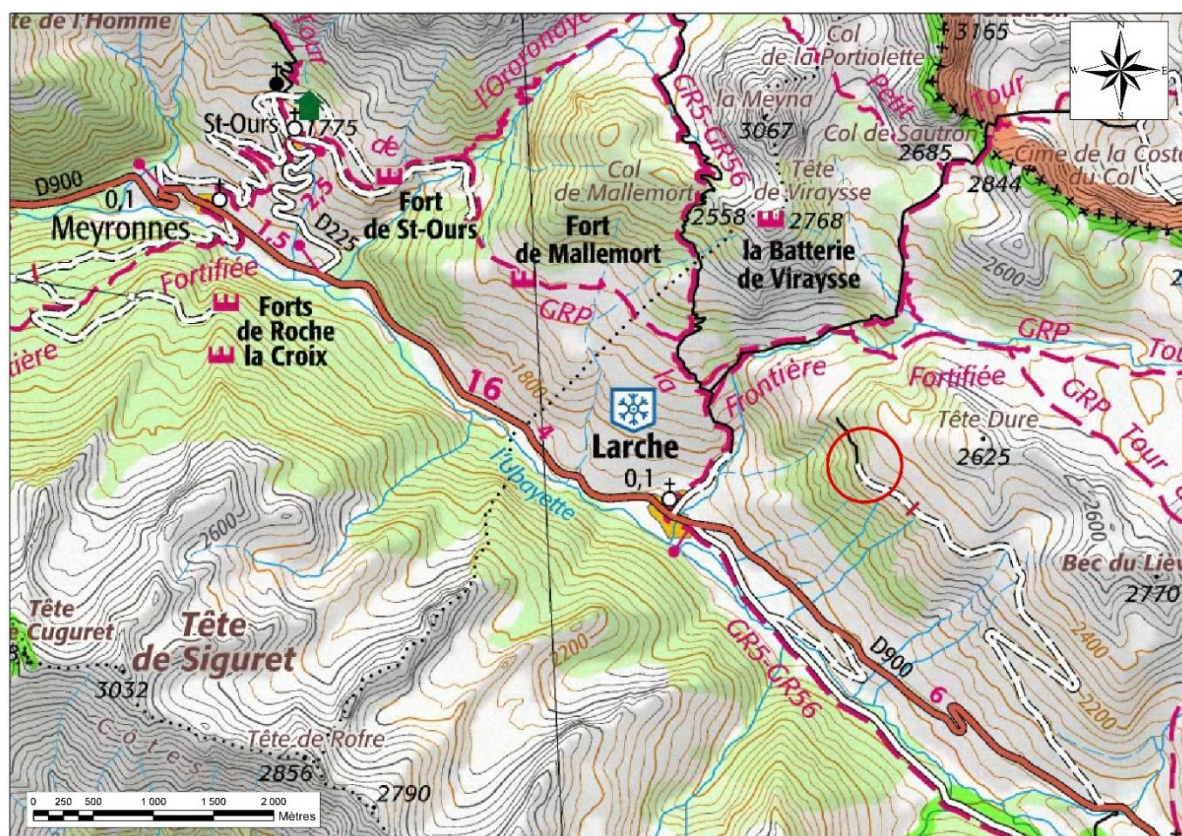


Figure 2 : Carte de localisation - fond scan IGN

1.2.2 Site d'implantation

L'implantation des ouvrages se fera dans le haut du ravin de la Marguerite, entre les altitudes 2270 et 2310 m. La pente sur le site considéré est de $37,5^\circ$ en moyenne.

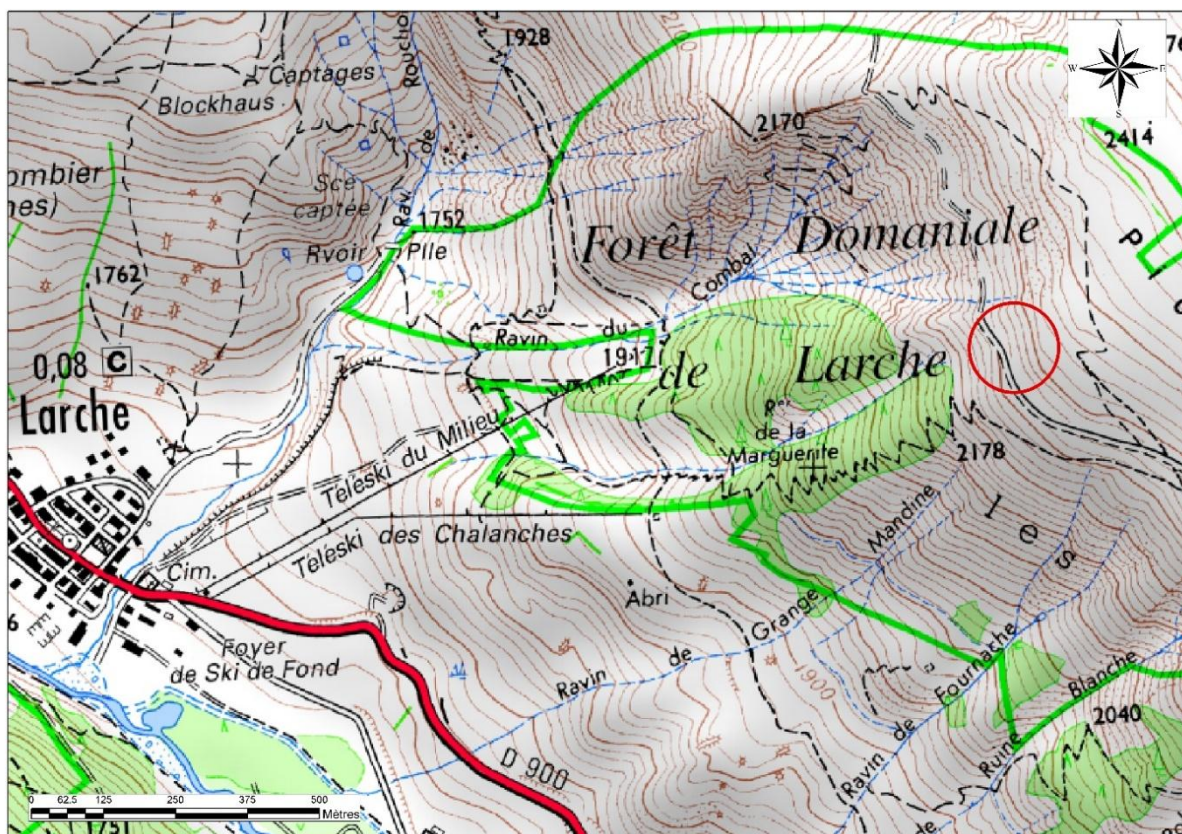


Figure 3 : Situation du site d'implantation - fond scan IGN

1.2.3 Risque pyrotechnique

La zone d'implantation des ouvrages est située dans le secteur d'anciennes zones de combat. Préalablement à la présente consultation, elle a fait l'objet d'une évaluation du risque pyrotechnique (pollution par engins explosifs potentiellement présents) par un bureau d'études spécialisé :

- Etude historique et technique de pollution pyrotechnique (2021) ;
- Plan d'action pour la maîtrise du risque pyrotechnique (2021) ;
- Audit pyrotechnique (2022).

Le dernier document est joint en annexe du présent CCTP.

Il résulte de cette étude que :

- « Le risque pyrotechnique est décrété au risque minimum, la découverte inopinée d'une munition explosive non explosée est de faible probabilité » ;
- « En conséquence, [le bureau d'études] préconise de ne pas prendre en compte le risque pyrotechnique pour la suite des travaux ».

Le présent marché prévoit cependant les mesures ci-dessous :

- Information du personnel sur le risque (nature et conduite à tenir en cas de découverte d'engins) ;
- Définition des circulations des engins de terrassement et de foration ;
- Inspection visuelle sur les zones travaillées.

Le détail de chacune de ces mesures est donné dans le paragraphe correspondant du CCTP.

1.2.4 Informations préliminaires sur la nature du sol

1.2.4.1 Carte géologique

La carte géologique harmonisée indique, pour la majeure partie de la zone de travaux, une roche de type marbre en plaquettes (c-e7) et, pour la partie sommitale, des éboulis récents (Ez).

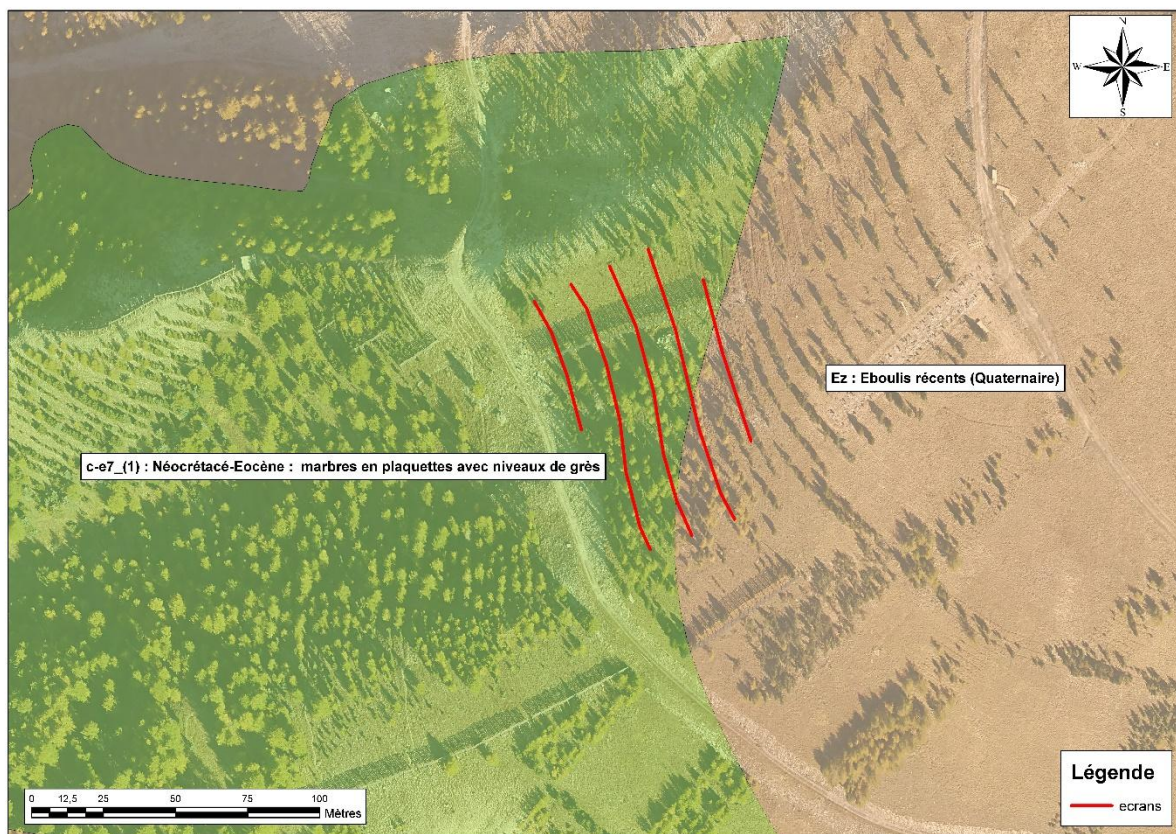


Figure 4 : Extrait de la carte géologique harmonisée (source BRGM)

1.2.4.2 Essais de convenance et fiches de forage

Les données issues du précédent marché sont fournies en annexe du présent cahier des charges. Elles consistent en :

- Fiches de forage des 9 essais de convenance réalisés ;
- Analyse et protocole d'essai établis suite au refus d'une première série d'essais ;
- Résultats des essais de convenance ;
- Fiches de forage sur les premiers ancrages réalisés.

Sur l'ensemble de la zone, les essais de convenance ont fait apparaître un sol rocheux recouvert d'une couche de terrain meuble (1 à 1.5 m selon les essais de convenance).

1.3 DISPOSITIONS CONCERNANT L'ENSEMBLE DU CHANTIER

1.3.1 Connaissance des lieux

Par le seul fait de soumissionner, l'entrepreneur reconnaît avoir procédé à une visite complète et détaillée des lieux et s'être pleinement rendu compte des éventuelles difficultés que comporteront les travaux définis dans le présent CCTP et des conditions dans lesquelles ils doivent être exécutés.

Toutes les sujétions résultant directement ou indirectement de l'emplacement, de l'altitude du chantier, de l'état des lieux, de l'époque des travaux, des contraintes de circulation, seront comprises dans les prix d'application et ne pourront donner lieu à aucune indemnité ou plus-value.

Les prix tiennent compte, d'une façon générale, de toutes les fournitures, main d'œuvre, sujétions, risques, faux-frais, dépenses de toute nature, impôts et bénéfices que comporte l'exécution des travaux. Ils comprennent en outre, les sujétions inhérentes :

- à la nécessité d'assurer la sécurité pour les biens et les personnes,
- à la construction et à la mise en place des ouvrages accessoires de protection,
- aux difficultés particulières dues à l'altitude et aux intempéries en montagne.

L'entrepreneur retenu aura obligation de vérifier les quantités avant la signature du marché. Après signature du marché, il ne pourra se prévaloir d'erreurs ou d'inexactitudes dans les divers documents et notamment dans le cadre du quantitatif.

1.3.2 Accès au chantier

Une piste dessert directement le site des travaux. Elle débute au lieu-dit « Le Pontet » (1 km en aval du col de Larche) puis monte à flanc sur une distance d'environ 6 km. A proximité du site des travaux, elle se divise en 2 pistes : une première traverse le ravin de la Marguerite à l'aval immédiat des travaux. Une autre poursuit sur le plateau de Pichalp et passe en amont (environ 100 m de distance depuis la piste pour rejoindre la zone de travaux en aval).



Figure 5 : Pistes à proximité de la zone de chantier - Vue en plan

A partir de la piste amont, une zone d'accès pour les engins de chantier a été investiguée lors de l'audit pyrotechnique (repérée en rouge dans la carte ci-dessous). La circulation depuis la piste amont se fera obligatoirement dans ce périmètre.

L'accès depuis la piste aval devra se faire au droit de l'emprise du chantier (en noir dans la carte ci-dessous). La circulation hors de l'emprise du chantier est prohibée.

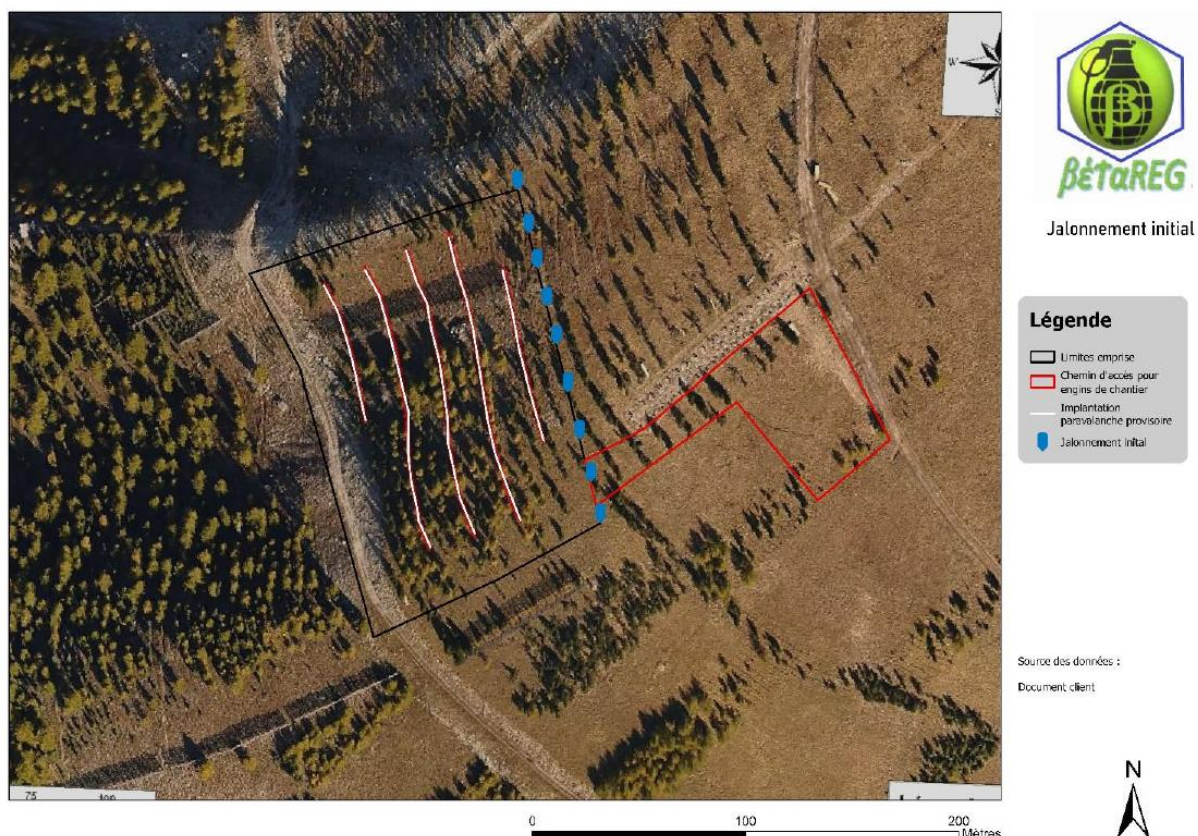


Figure 6 : Zones investiguées lors de l'audit pyrotechnique

L'entrepreneur utilisera en priorité les chemins d'accès existants. Il les maintiendra, à ses frais, dans l'état où ils se trouvent au moment de la passation du marché. Il ne pourra ouvrir de nouvelles voies d'accès qu'avec l'accord du maître d'œuvre et selon un tracé agréé par celui-ci.

Les pistes existantes ont un usage agricole. L'entreprise devra informer les usagers des heures de passage prévues. Elle devra vérifier la fermeture des différentes clôtures qu'il serait nécessaire de franchir.

Les modalités d'accès à la zone de travaux depuis ceux-ci feront l'objet de propositions de l'entreprise sur leur nature (engins...).

L'entrepreneur fera lui-même toutes démarches pour obtenir les permissions de voirie et de police nécessaires à l'accès au chantier. Il devra se conformer aux conditions d'utilisation des dites voies. A cet effet, il devra contacter les services gestionnaires de la voirie suffisamment à l'avance afin que des dispositions puissent être prises en vue de minimiser les perturbations pour le trafic local.

Toute sujétion d'accès relèvera de la charge et de la responsabilité de l'entreprise qui devra vérifier l'accord des propriétaires des parcelles à traverser.

1.3.3 Hélicoptage

L'entrepreneur fera son affaire des contraintes, notamment administratives, liées à l'utilisation d'un hélicoptère pour l'amenée et le repli de matériaux, matériels ou personnel sur les sites de travaux.

En cas de co-activité (c'est-à-dire plus que l'acheminement de la fourniture) avec l'entreprise réalisant l'hélicoptage, un PPSPS simplifié devra être réalisé, et toutes les consignes transmises par le Coordonnateur SPS devront être appliquées.

1.3.4 Protection du sentier contre les chutes de pierres

Un sentier de randonnée passe à proximité du site des travaux. L'entrepreneur installera des panneaux de fermeture aux départs, situés à proximité du village de Larche et au niveau de la barrière sur la piste d'accès au site.

Il appartient à l'entrepreneur de mettre en œuvre tous les moyens nécessaires pour éviter l'atteinte du sentier par des blocs ou des pierres. Ces moyens pourront être la purge avec descente contrôlée des blocs et/ou la mise en place de protections provisoires.

2 PROVENANCE, QUALITE ET PREPARATION DES MATERIAUX

2.1 PROVENANCE DES MATERIAUX

Les matériaux de toute nature, destinés à l'exécution des travaux, devront d'une manière générale, satisfaire "aux règles de l'art", aux conditions fixées par le C.C.T.G., à celles prescrites par le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (C.C.T.P.) et aux indications données par le bordereau des prix.

Tous les matériaux et fournitures devront s'avérer conformes :

- aux éléments transmis dans le PAQ,
- aux éléments de description apportés par les différents schémas de principe et/ou aux dispositions résultant des plans d'exécution et spécifications techniques détaillées des ouvrages établis par l'entrepreneur,
- aux normes et aux avis techniques en vigueur ou en cours de validité le jour de la remise des offres.

Les fiches produits et la provenance de tous les matériaux seront précisées dans le mémoire technique du dossier de remise des offres.

Les provenances et les qualités des nouveaux matériaux qui n'auront pas été proposés dans le mémoire technique lors de la remise de l'offre seront soumises à l'agrément du maître d'œuvre au plus tard à la fin de la période de préparation du chantier. L'entrepreneur est tenu de justifier à tout moment, sur demande du maître d'œuvre, la provenance des matériaux employés.

L'entrepreneur fournira les certificats de réception des produits métalliques conformément à la norme NF EN 10-204.

Le présent Cahier des charges prévoit certains produits titulaires d'une marque de qualité française (marque NF), soit d'un avis technique européen (EOTA, etc.). L'entrepreneur peut proposer d'autres produits à condition que ceux-ci bénéficient de modes de preuves en vigueur dans d'autres Etats membres de l'espace économique européen attestés par des organismes signataires des accords dits « EA » ou à défaut, en fournissant la preuve de leur conformité aux normes de la série NF EN ISO / CEI. Ces produits doivent être acceptés par le maître d'œuvre qui reste seul juge de l'équivalence. En cas de non-respect de cette exigence, les matériaux et fournitures correspondants seront refusés.

L'entrepreneur devra prendre toutes les mesures utiles pour avoir en réserve sur le chantier les quantités suffisantes de matériaux nécessaires à la bonne marche des travaux et aux prescriptions demandées. Il devra assurer à ses frais la protection et la conservation de ces matériaux.

2.2 ESSAIS ET RECEPTION DES MATERIAUX FOURNIS PAR L'ENTREPRENEUR

Conformément aux dispositions des articles 24 et 25 du CCAG, le maître d'œuvre peut faire procéder à toutes les vérifications qualitatives et quantitatives des matériaux qu'il juge nécessaires. Les matériaux pourront être soumis à des essais de conformité ou des essais de contrôle. Les essais sont effectués par un laboratoire officiel choisi d'un commun accord par le maître d'œuvre et l'entrepreneur. Les résultats seront comparés aux caractéristiques techniques préalablement fournies par l'entrepreneur. Dans le cas de refus de matériaux, ceux-ci seront transportés et évacués du chantier par les soins et aux frais de l'entrepreneur. Tous les frais de fourniture, d'outillage et de main d'œuvre résultant des vérifications et des essais sont à la charge de l'entrepreneur (voir 3.2 pour les essais sur les matériaux).

L'attention de l'entrepreneur est attirée sur le fait que le maître d'œuvre pourra faire procéder à des contrôles en particulier sur la galvanisation des pièces métalliques. Dans le cas où les résultats des contrôles sur stock montreraient que la galvanisation est inférieure à celle demandée au présent marché, le maître d'œuvre se réserve le droit de faire procéder, toujours à la charge de l'entrepreneur, à des essais de contrôle de la galvanisation de toutes les pièces déjà posées et de celles restant à poser.

Tous les produits déjà posés ne répondant pas aux exigences de galvanisation du présent marché devront être démontés et remplacés par des produits dont la galvanisation aura été contrôlée par des analyses chimiques complètes, aux frais de l'entrepreneur.

2.3 ECRANS PARAVALANCHES RIGIDES

2.3.1 Type

Les écrans paravalanches sont fournis par le Maître d'Ouvrage. Il s'agit de claies modèle « Eco Protect » de la marque Avenir Protections. Leur classification est ER35 au sens de la NF P 95-303.

Chaque ligne d'écrans comprend à chacune de ses extrémités un module d'extrémité adapté aux actions de rive définies dans la norme NF P 95-303.

L'ensemble des données du fournisseur relatives à ces produits sont données en annexe du présent CCTP. Les caractéristiques techniques principales sont données ci-dessous :

Type de module	Médian	Extrémité*
Nombre	67	10
Largeur (m)	5	4
Hauteur de neige de référence H_n (m)	3.5	3.5
Effort pondéré sur le point d'ancrage (kN)	382.5	440

* Pour les modules d'extrémité, les produits font actuellement 5 m de largeur. Les valeurs données ci-dessus comprennent le raccourcissement de 1 m des traverses. Cette mesure est détaillée en 3.5.9.1 et vise à limiter les efforts à reprendre dans les ancrages.

Les claies fournies comprennent tous éléments constitutifs (structures métalliques, traverses bois, éléments de fixation des traverses, câbles, manilles, bouchons...), à l'exception des dispositifs de liaison en tête d'ancrages en cas d'utilisation d'ancrages de type barre. Ces pièces complémentaires devront être fournies par l'entreprise, selon les spécifications du fournisseur des claies.

2.3.2 Lieux de mise à disposition

Les lieux de mise à disposition des claies paravalanches sont les suivants :

- Accastillage (manilles, bouchons) : locaux de l'Office National des Forêts, 2, avenue Ernest Pellotier, 04400 Barcelonnette
- Claies (claies assemblées, yc câbles) : voir plan ci-dessous :

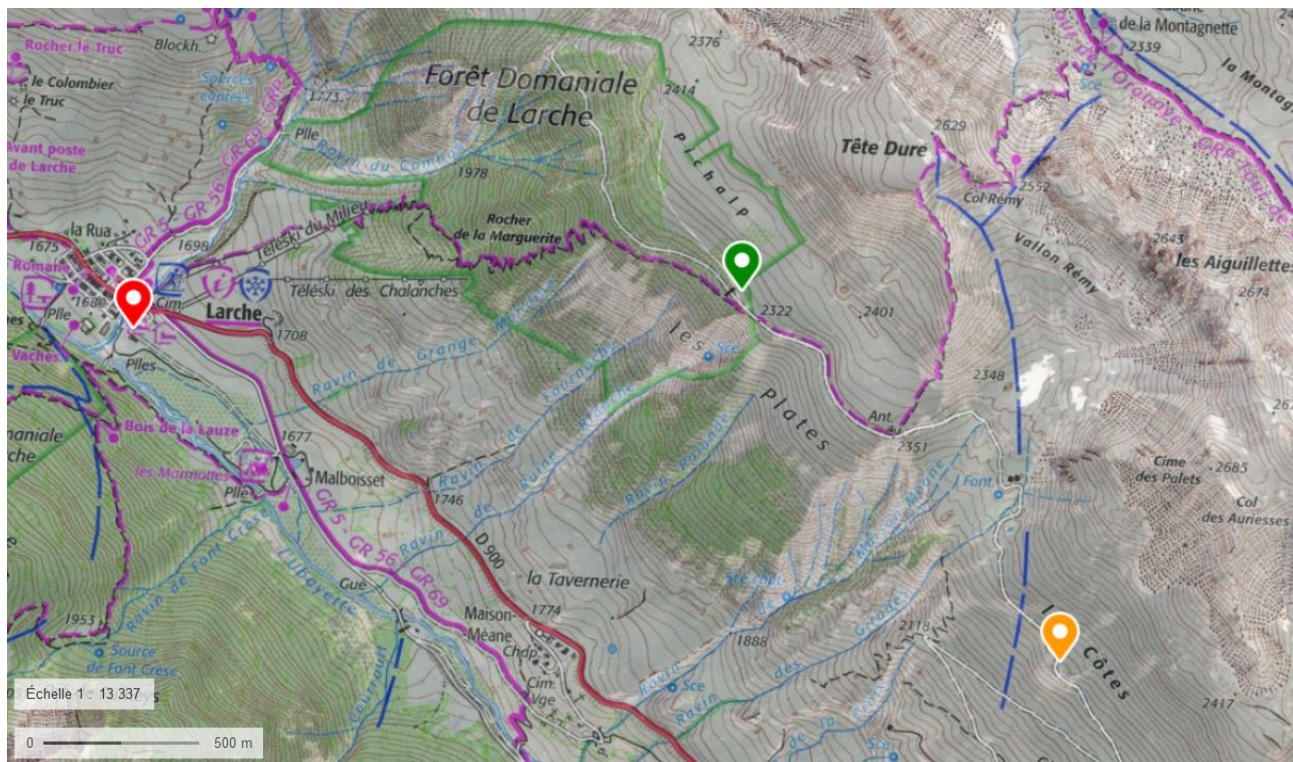


Figure 7 : Lieux de mise à disposition des claies (points vert et orange)

2.3.3 Réception des matériels et matériaux fournis par le Maître d'Ouvrage

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

2.4 LIAISONS ANCRAGES – ECRANS

Les pièces de liaison entre les écrans et les ancrages devront s'adapter à toutes les orientations induites par les différents cas de service. Elles devront permettre tout réglage permettant de respecter les caractéristiques géométriques figurant dans les notices du constructeur.

L'ensemble des pièces de liaison devra résister sans déformation irréversible aux valeurs des efforts définis en 2.3.1. Cette résistance devra être attestée par un certificat d'épreuve, établi à partir de mesures sur banc d'essai.

En cas de liaison par câble, le rayon de courbure de ceux-ci sera au minimum de 3 fois leur diamètre.

Les bords de tous éléments métalliques (plaques, platines ...), de même que le rocher affleurant et saillant, en contact avec un câble (ou susceptibles de l'être après sollicitation) devront être coudés ou munis d'un dispositif adapté pour garantir le respect des rayons de courbure minimum (pas d'angles vifs) et pour éviter tout contact direct avec des parties tranchantes.

2.5 ANCRAGES

Ils seront de type passifs scellés sur toute la longueur. **Les ancrages des ouvrages seront soit de type câble soit de type barre, sur proposition de l'entreprise et après validation du Maître d'œuvre.**

Les pieux explosés sont interdits, de même que les barres autoforantes.

2.5.1 Armatures

Les ancrages seront constitués :

- soit par un câble (classique ou monotoron spiroïdal ou équivalent) ayant les caractéristiques suivantes :
 - protection contre la corrosion équivalent à la classe A (EN 10244-2). Les fils composant les torons seront galvanisés avec une épaisseur minimale de zingage correspondant à la classe A de la norme EN 10244-2.
 - équipé de centreurs adaptés au diamètre de foration, à adapter en fonction de la courbure du câble, tous les 2 m avec au minimum 2 centreurs,
 - muni d'un embout conique et manchonné en extrémité par une pièce sertie en usine,
 - équipé d'un 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 protège contre la corrosion en évitant le effets pile (contrôle des nuances d'acier et leur compatibilité). En complément, une protection par cosse-cœur renforcée galvanisée à chaud. Celle-ci sera complétée d'un anneau acier usiné pour les câbles monotoron spiroïdaux,
 - avoir été testé pour la résistance à la traction en usine dans des conditions réelles, c'est-à-dire avec une partie scellée (les résultats des essais sont transmis lors de la réponse à l'appel d'offre).
- soit par une barre en acier de haute adhérence, de nuance Fe 500/550 AFCAB, ayant les caractéristiques suivantes :
 - barres pleines,
 - barres vissables sur toute leur longueur,
 - classe de ductilité B et certification AFCAB (B500B),
 - barres équipées d'un centreur pour forage tous les 2m avec au minimum 2 centreurs,
 - protection contre la corrosion assurée par une épaisseur sacrificielle à la corrosion fixée selon les critères de la NF EN 14490 (dans le contexte courant des ouvrages paravalanches, celle-ci est de 1 à 2 mm sur le rayon selon l'agressivité du milieu) et par l'application d'une peinture anticorrosion avant mise en place dans le trou de forage sur les 150 centimètres supérieurs latéral,
 - manchonnage autorisé selon les modalités suivantes : longueur minimale de barre égale à 2 m, barre la plus courte disposée en fond de trou. Manchons en acier forgé ou usiné avec butée garantissant un bon centrage sur la barre, toutes les pièces en acier doivent venir du même fournisseur et avoir la même nuance d'acier pour limiter le risque d'effet pile.

2.5.2 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.

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, réduire les angles saillants et permettre le respect des rayons de courbure minimum (3.5 x Ø).

Pour les barres métalliques, le dispositif en tête d'ancrage permettant l'accrochage des écrans et la bonne transmission des efforts sera proposé par l'entrepreneur à l'agrément préalable du Maître d'œuvre. Il devra respecter les spécifications du fournisseur des claies. De plus, il sera mis en place un **tube acier d'un mètre de longueur ou de tout autre dispositif** permettant d'assurer la bonne transmission des efforts sans déformation et de **limiter les risques de poinçonnement du sol**. Il sera proposé par l'entrepreneur à l'agrément préalable du Maître d'œuvre.

2.6 **PRODUIT DE SCHELLEMENT DES ANCRAGES**

L'entrepreneur devra proposer à l'accord du maître d'œuvre, la nature, la composition et le mode opératoire de mise en œuvre du produit de scellement qu'il compte utiliser pour les ancrages. Il devra être compatible à la fois avec la nature des terrains où s'effectueront les scellements et avec l'acier des ancrages.

2.6.1 Caractéristiques des produits de scellement

Le produit de scellement sera de type coulis. La nature et la composition, les conditions de préparation et les conditions de mise en œuvre des coulis seront proposées par l'entreprise à l'agrément préalable du Maître d'œuvre. Les performances attendues sont :

- Résistance aux actions des sulfates,
- Résistance à la compression uniaxiale à 7 jours de 20 MPa et de 30 Mpa à 28 jours,
- Rapport Ciment/Eau compris entre 1.8 et 2.2,
- Durabilité de 50 ans,
- Rhéologie adaptée aux conditions d'injection et de terrain.

Le ciment utilisé devra être certifié conforme à la norme NF EN 197-1 et sera soumis à l'agrément du Maître d'Œuvre. Il sera de type CEM I 52,5 R-SR3. Les caractéristiques complémentaires Prise Mer (PM) et à teneur en sulfures limitée (CP) sont admises. Le ciment devra alors être certifiée conforme respectivement aux normes NF P 15-317 et NF P 15-318.

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 n'est pas admise.

D'un point de vue général la rhéologie du coulis est un paramètre plus important que la résistance. Il importe de garantir une bonne injection du trou de foration. Il convient de favoriser au maximum l'injection : canule de diamètre intérieur 13mm minimum, pontage au niveau des centreurs, pression d'injection suffisante.

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.

2.6.2 Adjuvants

Si l'entrepreneur propose l'emploi des adjuvants et additifs au produit de scellement, ces derniers devront être soumis à l'agrément du maître d'œuvre. Ils ne devront contenir aucun élément agressif vis-à-vis des aciers et ciments. Ils devront répondre aux spécifications de la norme NF EN 934-2 et aux exigences du règlement de la Marque NF 085 « Adjuvants pour béton, mortiers et coulis ».

2.6.3 Livraison et stockage des produits de scellement

Les ciments seront livrés en vrac ou en sacs de vingt-cinq kilogrammes.

Les ciments devront être livrés et stockés sur le chantier à une température inférieure à soixante-dix degrés Celsius (70°C).

Les ciments pourront provenir :

- soit directement d'usine,
- soit d'un centre de distribution agréé AFNOR,
- soit d'un marchand de matériaux.

Dans ce dernier cas, la date de réception en magasin et l'origine du ciment devront être communiquées au maître d'œuvre.

L'entrepreneur devra veiller aux bonnes conditions de stockage des produits de scellement sur le chantier. L'approvisionnement et le stockage seront réalisés de façon à assurer une protection efficace contre toutes causes susceptibles d'altérer leurs caractéristiques du ciment et ses conditions d'utilisation. La protection contre l'humidité des mélanges secs ou des ciments conditionnés en sacs doit être particulièrement soignée (stockage sur palettes ou plancher à l'abri des intempéries).

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.

2.6.4 Eau de gâchage

La consommation d'eau est à la charge de l'Entrepreneur. L'eau devra avoir les qualités physiques et chimiques fixées par la norme NF EN 1008 par l'article 8.1.2.3 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.

2.7 ACCESSOIRES DE POSE

Centreurs : les armatures sont équipées d'un centreur adapté au diamètre de foration tous les 2m, avec au minimum 2 centreurs.

Canules d'injection : elles sont constituées d'un tube de diamètre 16/13 mm permettant de garantir une tenue à une pression minimale de 1 MPa. Chaque armature est équipée d'une canule fixée sur toute sa longueur qui permet d'alimenter le coulis frais par le fond du forage. Un tube d'évent doit être installé en tête dans le cas de forage négatif. Le diamètre de ces tubes et canules doit permettre d'assurer une bonne circulation des fluides et une bonne distribution du coulis de scellement le long de l'armature. Un compromis sur le diamètre est à rechercher en fonction de l'espace annulaire disponible, la longueur de l'ancrage et son équipement (manchon, centreurs). L'usage d'un tube crépiné sur toute la longueur de l'ancrage est à proscrire.

Les **gainex textiles** ou « chaussettes » visant à limiter les pertes de coulis sont proscrites, sauf autorisation du Maître d'Œuvre. En cas d'autorisation, la capacité d'extension de la gaine doit être supérieure au diamètre du forage et sa porosité adaptée au type de coulis de scellement employé. Elles seront soumises à l'agrément du Maître d'Œuvre. Dans tous les cas, le doublement des gaines textiles est prohibé.

2.8 PROTECTION ANTICORROSION

Toutes les pièces métalliques fournies par l'Entrepreneur et qui, par leur emploi, sont appelées à paraître à l'air libre, seront galvanisées à chaud ; l'épaisseur du revêtement sera minimum de 80 µm. L'entrepreneur fournira toutes les "fiches produit" et certificats relatifs aux différents composants des ouvrages.

Si certaines d'entre elles ne peuvent l'être pour des raisons techniques (à démontrer par l'entrepreneur), elles devront être protégées de la corrosion par deux couches d'une peinture riche en zinc, passées après une préparation de surface soignée (grenailage ou brossage) et de 2 couleurs différentes de manière à rendre décelable la disparition d'une couche.

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 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 conforme aux normes NF T 35-554-1 et NF T 34-554-2 (système ACQPA).

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 MISE EN ŒUVRE DES TRAVAUX

3.1 DOCUMENTS A FOURNIR

3.1.1 Liste des documents

L'ensemble des documents à fournir par l'entrepreneur, soit à la remise de l'offre, soit pendant la mise au point du marché, soit pendant la période de préparation des travaux, soit pendant les travaux, soit après exécution, comprend :

- Le mémoire technique détaillé,
- Les notices et fiches « fournisseur » pour les fournitures,
- Le programme d'exécution des travaux de l'offre qui sera mis à jour régulièrement,
- Le projet d'installation de chantier (y compris le plan des accès),
- Le projet des ouvrages et/ou protections provisoires,
- L'étude d'exécution (dimensionnement structural des systèmes d'ancrage sur les hypothèses de ce CCTP. procédures de réalisation des ancrages et des essais de contrôle, investigations géotechniques complémentaires éventuelles que l'entreprise compte mettre en œuvre...),
- Le plan particulier de sécurité et protection de la santé (P.P.S.P.S.), dans le cas de co-traitance ou de recours à un sous-traitant,
- Le plan d'assurance de la qualité (P.A.Q.),
- Les documents de suivi de contrôle interne et externe,
- Les dossiers des documents d'exécution (récolement et maintenance des ouvrages exécutés).

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

Désignation des documents	Délai de remise (entrepreneur)	Délai de validation (Maître d'œuvre)
Mémoire technique	Contenu dans l'offre	
Notices et fiches fournisseurs	Contenu dans l'offre	
Programme prévisionnel d'exécution des travaux	Contenu dans l'offre	
Projet d'installation de chantier	20 jours à compter du début de la période de préparation.	VISA : 10 jours à compter de la date de réception des documents.
Projet des ouvrages et/ou protections provisoires	20 jours à compter du début de la période de préparation.	VISA : 10 jours à compter de la date de réception des documents.
Etude d'exécution	20 jours à compter du début de la période de préparation.	VISA : 10 jours à compter de la date de réception des documents.
Documents relatifs à la sécurité et à la protection de la santé	20 jours à compter du début de la période de préparation.	VISA : 10 jours à compter de la date de réception du PPSPS.
Plan Assurance Qualité	20 jours à compter du début de la période de préparation.	VISA : 10 jours à compter de la date de réception du PAQ.
Dossier des ouvrages exécutés et de maintenance	Jour des Opérations Préalables à la Réception.	VISA : 10 jours à compter de la date de réception des documents.

3.1.2 Mémoire technique et programme prévisionnel

Un mémoire technique et un programme prévisionnel d'exécution des travaux devront être remis dans les offres. Au plus tard à l'issue de la période de préparation, les différentes fiches produits devront avoir été toutes remises pour validation et validées par le Maître d'Œuvre.

Le mémoire technique doit contenir, a minima, les éléments suivants :

- les systèmes d'ancrage proposés, avec le dimensionnement des barres ou câbles pour les ancrages,
- la provenance et la qualité des matériaux et de toutes les fournitures mises en œuvre par le biais de fiches produits, les notices fournisseurs et les études d'exécution éventuelles du fournisseur,
- les moyens matériel (engin de foration et compresseur) et humains pour le respect des exigences du CCTP ainsi que le respect des délais,
- les essais sur les produits livrés ou les attestations permettant de garantir la qualité des produits, la protection contre la corrosion en précisant le type, l'épaisseur de galvanisation et la durée de vie attendue.

Le programme d'exécution des travaux comprendra, en particulier, les points suivants :

- le mode opératoire des différentes phases de chantier et les moyens humains et matériels engagés pour les réaliser,
- le phasage prévisionnel des différentes opérations de chantier, indiquant précisément leurs durées respectives, et présenté de telle sorte qu'apparaissent clairement les tâches critiques et leur enchaînement,
- les modes de signalisation et de surveillance du chantier,
- le projet des installations de chantier,
- les mesures de protection environnementales,
- les dispositions de sécurité mises en place pour assurer la protection du personnel du chantier, du public et des biens exposés.

3.1.3 Etude d'exécution

Celle-ci sera à la charge de l'entrepreneur et devra être agréée par le maître d'œuvre.

L'entreprise aura à sa charge l'établissement des notes de calcul et plans d'exécution des systèmes d'ancrage. Ceci concerne les phases aussi bien provisoires que définitives.

Elle définira, en fonction de la nature des terrains et des notices techniques des écrans, l'optimisation de la nature des systèmes d'ancrage. Des notes de calculs seront notamment fournies pour confirmer que les efforts sont bien repris par les barres ou les câbles proposés. Il n'est pas demandé de calcul des diamètres et longueurs d'ancrage, qui sont fixées dans le présent CCTP.

Elle comprendra à minima :

- le dimensionnement des systèmes d'ancrage,
- leur orientation,
- la définition des dispositifs éventuels de renfort en tête,
- le mode de liaison des systèmes d'ancrage avec les écrans,
- la définition des coulis de scellement, leur composition, les modes opératoires, la réalisation des essais.

L'entreprise inclura également les reconnaissances géotechniques complémentaires éventuelles, nécessaires à l'établissement de l'étude, ainsi que leur analyse et leur intégration dans l'étude d'exécution.

3.1.4 Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé (PPSPS)

En matière de coordination SPS, l'opération relève de la catégorie 3 comprenant des travaux à risques particuliers. Si l'entreprise fait appel à un sous-traitant, un coordonnateur sera nommé par le maître d'ouvrage et les entreprises devront fournir un Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé simplifié (P.P.S.P.S. simplifié).

Il devra contenir notamment :

- la localisation et la description des travaux,
- le calendrier des travaux,
- l'effectif du personnel sur chantier,
- les horaires de travail,
- les règles de gestion et de diffusion du P.P.S.P.S.,
- le rappel des lois et règlements relatifs à la sécurité et la protection de la santé en vigueur au moment des travaux,
- la liste nominative des personnels formés et habilités à utiliser les différents matériels, les explosifs ou travailler sur corde,
- la procédure à suivre en cas d'accident,
- les mesures d'hygiène mises en œuvre,
- l'analyse des risques,
- les mesures particulières de sécurité propres à chaque risque,
- les numéros d'urgence à composer en cas d'accident.

3.1.5 Plan d'Assurance Qualité (PAQ)

3.1.5.1 Composition

L'entreprise établira un Plan d'Assurance Qualité (P.A.Q.) intégrant l'ensemble des procédures mises en œuvre dans le cadre de la réalisation des travaux.

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

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

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

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

- une note d'organisation générale,
- une note relative à la mise en place du P.A.Q.,
- la liste des points d'arrêts,
- les procédures d'exécution définissant les moyens et les conditions de réalisation des travaux permettant de garantir le respect des délais,
- les documents de suivi d'exécution,
- le P.A.Q. de chacun des fournisseurs, cotraitants et sous-traitants.

Le P.A.Q. peut renvoyer aux autres documents demandés dans le marché, notamment :

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

3.1.5.2 Phases d'établissement du PAQ

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

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

- Remise des offres :

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

- Mise au point du marché - Période de préparation des travaux :

Pendant la mise au point du marché, le cadre du P.A.Q. sera ajusté entre le maître d'œuvre et l'entreprise. Sera alors présenté, notamment, l'organigramme nominatif du chantier avec qualifications et références des responsables.

Dans les 15 jours suivant la lettre de notification du marché, l'entrepreneur devra établir une première édition du Plan d'Assurance Qualité de l'ensemble des travaux.

- Exécution des travaux :

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

- Achèvement des travaux :

A l'achèvement des travaux, l'ensemble des documents " Qualité " est regroupé, inséré dans le Dossier des Ouvrages Exécutés (D.O.E.), avant remise au maître d'œuvre.

3.1.6 Journal de chantier

Le journal de chantier sera tenu sur le chantier par l'entreprise, y seront consignés tous les renseignements relatifs à la marche du chantier et en particulier :

- les horaires de travail, l'effectif et la qualification nominative du personnel,
- la nature et le nombre d'engins en fonctionnement,
- les conditions atmosphériques,
- les réceptions de matériaux,
- les incidents de chantier,
- les résultats d'essais effectués par les laboratoires.

Ce journal sera visé à chaque visite par le maître d'œuvre qui pourra y ajouter ses propres remarques et observations et par le représentant de l'entreprise.

3.1.7 Dossier des ouvrages exécutés

Le dossier des ouvrages exécutés inclut :

- un récapitulatif des travaux effectués : quantités et volumes mis en œuvre, surfaces traitées, modifications éventuelles apportées au projet, etc.,
- les plans de récolement, *a minima* composé d'un plan masse général portant indication et implantation des ouvrages réalisés, dont ancrages, des voiries et réseaux,
- d'une manière générale, tous les travaux et fournitures ainsi que les études nécessaires à la réalisation complète du projet tel qu'il est défini par les pièces et les plans du présent dossier,
- tous les éléments concernant la qualité et la provenance des matériaux (bordereaux de livraison des fournitures...),
- les résultats des essais de convenance et de contrôle, ainsi que ceux des essais sur les coulis et tout autre essai réalisé,
- les fiches produits (dont ceux de scellement, pièces d'accastillages, ...),
- les fiches de fourniture sur lesquelles figurent les dimensions des écrans et leur classe, les diamètres des câbles...,
- pour chaque ancrage, une fiche indiquant le diamètre de la barre ou du câble d'ancrage, le diamètre du trou, la présence éventuelle de chaussette, la profondeur de l'ancrage, la longueur scellée, la nature du sol foré selon la profondeur, les paramètres de forage si disponibles, les pertes de fluide de foration ou anomalies, les résultats des essais de traction sur ancrages le cas échéant, les quantités de coulis théorique et injecté, les résultats de résistance en compression simple sur les coulis,

- un dossier photographique des ouvrages et différentes phases de chantier (avant, pendant, après),
- la numérotation physique de chaque ligne d'écrans paravalanches (2 plaques par lignes d'ouvrage (amont/aval)).

Le dossier des ouvrages exécutés est à établir en 3 exemplaires papier et 1 format numérique (.pdf).

La réception des travaux ne sera prononcée qu'après remise de ce dossier et agrément de son contenu par le maître d'œuvre.

3.1.8 Dossier de maintenance

Le prestataire fournira un dossier de maintenance, destiné à assurer aux ouvrages une durée de vie d'au moins vingt-cinq ans et qui précisera en outre :

- la liste des contrôles et des procédures à effectuer sur les composants du produit,
- la périodicité de ces contrôles,
- les règles d'hygiène et de sécurité se rapportant aux opérations d'entretien,
- la liste, la périodicité et le coût (année n) du remplacement (pièces et main d'œuvre) des éventuels composants,
- les fournisseurs de ces composants (fourniture générale ou fabrication spécifique).

Cette maintenance s'entend sans sollicitation de l'ouvrage, uniquement en vieillissement naturel.

Le dossier de maintenance est à établir en 3 exemplaires papier et 1 format numérique (.pdf).

La réception des travaux ne sera prononcée qu'après remise de ce dossier et agrément de son contenu par le maître d'œuvre.

3.2 JOURS OUVRABLES

La mention de « jours ouvrables » se rapporte aux cinq jours de la semaine (lundi, mardi, mercredi, jeudi et vendredi). Les jours fériés en sont exclus.

Tout essai et toute tâche réalisés en dehors des jours ouvrables seront systématiquement refusés et devront être à nouveau réalisés au frais de l'entreprise.

3.3 CONTROLES

3.3.1 Contrôle intérieur

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

La mise en œuvre de ce contrôle est explicitée dans le Plan d'Assurance Qualité (P.A.Q.) établi par l'entrepreneur et soumis au visa du maître d'œuvre.

Dans le cadre de travaux d'écrans ce contrôle doit notamment porter sur :

- la protection contre la corrosion des fournitures ;
- la qualité des coulis d'injection ;
- le respect des implantations des écrans et des ancrages ;
- éventuellement le contrôle des forages en cas de doute sur le respect des hypothèses géotechniques de dimensionnement des ancrages,
- la mise en œuvre de fiche de foration et injection (une par forage) et leur mise à jour, remplissage en même temps que la foration, mise à jour en même temps que l'injection.

Dans un délai de cinq (5) jours, voire moins si l'avancement des travaux le nécessite, après l'achèvement de chaque vérification, essai ou épreuve prévu par le P.A.Q., l'entrepreneur transmet au maître d'œuvre ses résultats accompagnés, s'il y a lieu, de ses propositions concernant les corrections à apporter au processus de production pour la poursuite des travaux.

Dans un délai de cinq (5) jours à compter de la réception, le maître d'œuvre fait connaître à l'entrepreneur ses observations.

3.3.2 Contrôle extérieur

Ce contrôle externe pourra être exercé à la diligence du maître d'œuvre, aux frais du maître d'ouvrage, par un organisme choisi par le maître d'œuvre. Ces contrôles sont destinés à vérifier la conformité des travaux aux exigences du marché.

Ils peuvent concerner notamment :

- les pièces constituant le Plan d'Assurance Qualité,
- les matériaux et matériels mis en œuvre,
- les implantations et le nivellement des ouvrages,
- le respect des règles de l'art et des modes d'exécution prévus au marché,
- le contrôle des ancrages,
- le contrôle des coulis.

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

Restent à la charge de l'entrepreneur :

- la mise à disposition des moyens nécessaires à l'accès aux zones de travaux et à la mise en œuvre des contrôles,
- les sujétions et pertes de temps liées à l'exécution du contrôle extérieur,
- la fourniture des échantillons nécessaires aux vérifications selon les modalités précisées dans le C.C.T.P., et leurs transports jusqu'au laboratoire désigné par le maître d'œuvre, les prélèvements étant toutefois effectués par le laboratoire ou l'organisme chargé du contrôle extérieur,
- toutes les vérifications supplémentaires que pourraient rendre nécessaires de mauvais résultats du contrôle.

L'entrepreneur devra accepter la présence des représentants du maître d'œuvre dans l'exercice de leur mission du contrôle extérieur. Ses prix sont réputés en tenir compte.

Les résultats du contrôle extérieur sont communiqués à l'Entrepreneur dès qu'ils sont connus. En cas de désaccord entre les résultats de contrôles intérieurs et extérieurs, les conclusions des contrôles externes prévaudront.

3.3.3 Points d'arrêt

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

L'entreprise dispose d'un délai minimal de préavis pour informer le maître d'œuvre de l'échéance des points d'arrêt ; elle devra s'assurer de la réception effective de cette information par celui-ci. Au-delà de ce délai, l'entreprise ne peut pas poursuivre l'exécution en l'absence de réponse du maître d'œuvre.

Les points d'arrêt sont à respecter pour les tâches suivantes :

Points d'arrêt	Délais de préavis
Contrôle de l'implantation des ouvrages	5 jours ouvrables
Contrôle des fournitures (sur site)	3 jours ouvrables
Contrôle des forations	3 jours ouvrables
Contrôle de l'injection des ancrages	3 jours ouvrables
Contrôle des essais de contrôle	3 jours ouvrables
Contrôle du montage des ouvrages	3 jours ouvrables

Aucun point d'arrêt ne pourra être levé par le Maître d'œuvre en dehors des jours ouvrables.

3.4 DISPOSITIONS GENERALES CONCERNANT L'EXECUTION DES TRAVAUX

3.4.1 Personnel de l'entreprise

Pour chaque poste de forage, le foreur responsable du poste devra obligatoirement être titulaire du CQP « Technicien Protection Risques Naturels » ou « Ouvrier Protection Risques Naturels ».

L'entrepreneur aura en permanence sur le chantier un représentant qualifié pour recevoir et faire exécuter les ordres ou observations du maître d'œuvre. Un chef de chantier sera désigné pour l'ensemble du déroulé du chantier. L'entrepreneur, sur la demande verbale et motivée du maître d'œuvre, s'engage à exclure du chantier tout employé qui aurait de manière flagrante, un comportement de nature à compromettre la bonne exécution des travaux ou la sécurité pour lui-même ou le reste du personnel.

L'entrepreneur devra tenir à la disposition du maître d'œuvre et des services chargés de l'Inspection du Travail, la liste nominative des ouvriers qu'il emploie sur le chantier ou dans ses ateliers et leur communiquer à toute réquisition les documents obligatoirement en leur possession.

3.4.2 Sécurité

Le chantier faisant l'objet du présent CCTP est soumis aux dispositions du code du travail, et notamment aux dispositions du titre III du livre V 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, comprenant des travaux à risques particuliers.

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...),
- Risques dus à la foudre,
- Risques d'incendie,
- Manœuvres d'hélicoptère éventuelle.

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.

3.4.3 Hélicoptage

Dans le cas d'hélicoptage, l'entreprise fera son affaire des contraintes, notamment administratives, liées à l'utilisation d'un hélicoptère pour l'amenée et le repli de matériaux, matériels sur les sites des travaux ou mise en place d'ouvrages. Elle devra prendre en compte les recommandations de la CNAMST, et tout particulièrement la R404.

L'entreprise précise dans son offre les sites envisagés pour le stockage, la préparation des charges et l'hélicoptage. Il appartient à l'entreprise d'obtenir les autorisations, auprès des propriétaires concernés, pour pouvoir utiliser leur terrain à usage de zone d'atterrissage (DZ).

Il appartient à la société chargée de l'hélicoptage de s'assurer au préalable des démarches administratives à remplir dans le cadre du chantier et d'obtenir le cas échéant les autorisations nécessaires (autorisations préfectorales en cas de survol de bâtiments, ...). Sauf en cas d'impossibilité manifeste, le survol des bâtiments sera interdit lorsque l'hélicoptère porte les charges.

Les consignes de sécurité qui suivent ont pour but de rappeler les grands principes qu'il convient de respecter dans le cadre d'un hélicoptage, pour permettre notamment à l'entreprise de proposer des sites pour le stockage, la préparation des charges et l'hélicoptage (DZ).

Il appartient à la société chargée de l'héliportage d'assurer la sécurité lors de ces opérations. Avant le début des opérations d'héliportage, la société rappellera les consignes de sécurité à l'ensemble des intervenants.

3.4.3.1 Zone de pose de l'hélicoptère et de stockage des charges

Cette zone aura été nettoyée de tout ce qui, sous l'effet du souffle du rotor de l'hélicoptère, pourrait s'envoler et gêner ou blesser le personnel chargé du travail à proximité ou sous l'hélicoptère ou être un danger pour l'aéronef (plastique se prenant dans les rotors...).

L'entrepreneur aura la responsabilité de la mise en place et de l'entretien de la signalisation des aires de stockage et d'héliportage. L'entrepreneur est tenu à la remise en état des lieux et accès à la fin du chantier.

3.4.3.2 Zone de travail

Tout ce qui de par sa nature ou son poids serait susceptible de s'envoler sous l'effet du souffle du rotor devra être enlevé systématiquement. Si du matériel de chantier ne peut être évacué, il doit être solidement fixé au sol.

3.4.3.3 Préparation des charges

Au cas où ce n'est pas la société chargée de l'héliportage qui prépare les charges, elle met à disposition le matériel spécifique pour le transport héliporté tel que élingues, chaînes, bennes, sangles, filets, etc.

Les charges auront été préparées à l'avance et repérées suivant leur ordre d'enlèvement. Elles seront vérifiées avant transport par un représentant de la société d'héliportage. Le pilote communiquera le poids maximal autorisé pour chaque mission en fonction de l'hélicoptère utilisé, de la dénivelée et des conditions météorologiques du jour.

La préparation des charges sera réalisée en respectant les consignes données sur le chantier par la société d'héliportage. Le colisage sera effectué suivant la nature des matériaux et assuré pour éviter toute dislocation de charge ou perte même partielle d'un quelconque élément.

3.4.3.4 Personnel

Les emplacements précis de dépose et de stockage des charges seront définis par un plan ou un schéma qui sera remis préalablement à la société d'héliportage.

Les liaisons entre les équipes au sol (fréquence particulière non aéronautique) et le pilote seront assurées par un mécanicien au sol, faisant partie de l'équipage.

Le personnel sera réparti avant le début de l'opération sur les différents sites de réception du matériel.

Une seule personne, équipée d'un casque avec jugulaire, de lunettes de chantier, de gants de protection et d'un gilet de sécurité aux couleurs normalisées, accrochera la charge. De même, une seule personne, assistée si nécessaire pour l'orientation des charges par une autre personne, munie des mêmes équipements, réceptionnera la charge sur le chantier.

Le responsable de l'organisation de l'opération d'héliportage devra s'assurer en liaison avec le mécanicien au sol, que les personnes désignées pour l'accrochage ou la réception des charges connaissent parfaitement le fonctionnement des systèmes d'accrochage de l'appareil.

Toutes les personnes concernées par l'héliportage devront se conformer strictement aux consignes données par le pilote ou le mécanicien au sol, notamment en ce qui concerne :

- les manœuvres de repli du personnel, en cas d'incident de vol (veiller à avoir bien diffusé ces consignes avant l'engagement des opérations),
- l'approche d'une machine au sol. Il est rappelé qu'il est interdit de s'approcher de l'appareil par l'arrière, c'est à dire hors de la vue du pilote. Ainsi toutes les manœuvres devront se faire par l'avant de l'hélicoptère. Se baisser à l'approche du rotor principal en mettant tous les objets longs à l'horizontale et en immobilisant gants, casquettes, etc...

3.4.4 Signalisation, occupation de la voirie publique

La signalisation du chantier dans les zones intéressant la circulation sur la voie publique sera réalisée par l'entrepreneur titulaire du marché conformément à la réglementation en vigueur et intéressera la voirie, les zones de stockage ou d'héliportage pour restrictions de circulations.

En cas d'occupation de la voirie publique en cours de travaux, il appartient à l'entrepreneur d'adresser ses demandes de permission de voirie aux gestionnaires concernés et de mettre en œuvre les dispositifs de signalisation préconisés en réponse.

L'entrepreneur veillera tout particulièrement à ce que les zones d'emprise du chantier définies avec le maître d'œuvre soient correctement matérialisées et que l'interdiction d'accès soit effective.

Ces travaux sont compris dans l'installation du chantier.

3.4.5 Protection du patrimoine et des infrastructures

Afin d'éviter les éventuels conflits avec les propriétaires des enjeux susceptibles d'être endommagés durant les travaux, l'entrepreneur fera constater à ses frais, par huissier, l'état des enjeux menacés avant de réaliser les travaux.

Si l'entrepreneur juge nécessaire de mettre en place des protections provisoires complémentaires à celle prévu dans le cadre de ce marché, il précisera le dispositif envisagé dans un mémoire technique. Son offre de prix sera réputée intégrer cette proposition.

Les travaux relatifs à la protection du patrimoine et des infrastructures sont rémunérés au titre de l'installation du chantier.

3.4.6 Aménagement des accès

L'entrepreneur mettra en œuvre tout système de transport d'engins, de matériels ou de tout autre dispositif de toute nature permettant d'accéder aux zones de travaux et de les réaliser dans les meilleures conditions possibles.

En cas d'accès au chantier par des propriétés riveraines privées, il appartient à l'entrepreneur d'adresser aux propriétaires les demandes de passage et d'obtenir leur accord de passage.

Afin d'éviter d'éventuels conflits avec les propriétaires des fonds traversés durant les travaux, il est conseillé à l'entrepreneur de faire constater à ses frais, par huissier, l'état des enjeux menacés avant de réaliser les travaux.

Les travaux relatifs à l'aménagement des accès sont rémunérés au titre de l'installation du chantier.

3.4.7 Déplacement et lieu de stockage

En cas de difficulté de progression sur le chantier, l'entrepreneur devra maintenir à disposition du représentant du maître d'œuvre tout dispositif de déplacement en techniques alpines (lignes de vie, cordes fixes) pour permettre l'accès sécurisé à tout point du chantier.

Il est également à prendre en compte le fait que les zones de stockage peuvent être réduites ou éloignées des zones travaux.

Les travaux relatifs aux déplacements sur chantier ou stockage de matériels et matériaux sont rémunérés au titre de l'installation du chantier.

3.4.1 Réseaux

La déclaration de travaux a été réalisée par le Maître d'Ouvrage (N° de consultation du téléservice 2026032603298DD2). Aucun réseau n'a été identifié au droit de l'emprise de la zone de chantier.

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. Les copies des déclarations et réponses devront être adressées au maître d'œuvre.

L'entrepreneur réalisera la recherche des réseaux dans l'emprise du chantier. Dans sa recherche, ses prestations incluront la réalisation éventuelle de sondages à la pelle mécanique ou le dégagement manuel des réseaux et la remise en état des lieux selon les directives du maître d'œuvre.

Il lui appartiendra de se conformer aux prescriptions des sociétés ou administrations exploitant ces réseaux.

3.5 DISPOSITIONS PARTICULIERES CONCERNANT L'EXECUTION DES TRAVAUX

3.5.1 Mise en sécurité préalable

Préalablement au début des travaux, une protection des personnes et des infrastructures vis-à-vis des chutes de pierres et de blocs rocheux sera réalisée par l'entreprise.

Une purge manuelle des masses instables pourra être effectuée, toujours réalisée par équipe de 2 personnes minimum, et comprendra :

- le déplacement systématique sur toute la surface des 2 intervenants et du matériel,
- la mise en place des dispositifs de purge et d'évacuation contrôlée de la masse à purger (proposé par l'entrepreneur à l'agrément du maître d'œuvre),
- la purge, la descente contrôlée et le dépôt des résidus de purge en pied de versant puis leur mise en dépôt vers un lieu de stockage agréé par le Maître d'Œuvre,
- la surveillance pendant le chantier des éventuels blocs et pierres déchaussés, et leur purge selon les modalités ci-dessus.

Un sentier de randonnée passe à proximité du site des travaux. L'entrepreneur installera des panneaux de fermeture aux départs, situés à proximité du village de Larche et au niveau de la barrière sur la piste d'accès au site.

Il appartient à l'entrepreneur de mettre en œuvre tous les moyens nécessaires pour éviter l'atteinte du sentier par des blocs ou des pierres. Ces moyens pourront être la purge avec descente contrôlée des blocs et/ou la mise en place de protections provisoires.

3.5.2 Information du personnel sur le risque pyrotechnique

Les premières mesures de maîtrise du risque pyrotechnique sont la prévention et la sensibilisation du personnel sur la probabilité de découverte de munitions ou d'éléments pyrotechniques non explosés lors des opérations intrusives (forages, terrassements).

Cet aspect fera l'objet de la part du Maître d'œuvre d'une présentation du risque et de ces moyens de gestion au personnel de l'entreprise en amont du démarrage des travaux.

Il sera notamment précisé la conduite à tenir en cas de découverte :

- Ne pas manipuler l'objet ;
- Signaler l'endroit de découverte (balisage) ;
- Interdire l'accès aux personnes non indispensables à la mise en sécurité du secteur ;
- Stopper tous les travaux environnants et mise en sécurité des matériels et des personnes (rayon de 250 m minimum) ;
- Prévenir le Maître d'Ouvrage, le Maître d'œuvre, la gendarmerie et le maire de la commune.

3.5.3 Travaux généraux et installation de chantier

Il appartient à l'entrepreneur de réaliser et de mettre en œuvre tout système de transport, d'engin et de matériel lui permettant d'accéder aux travaux, de les réaliser dans les meilleures conditions de sécurité possible et d'effectuer un repli de l'ensemble des moyens utilisés en fin de chantier.

Pour l'installation :

- La signalisation d'identification du chantier constituée d'un panneau de chantier spécifique au maître d'ouvrage qui sera mis en place à chaque extrémité de la zone de travaux. Le prix de cette prestation est compris dans le coût des installations de chantier,
- Les installations sanitaires : elles seront équipées de fosses étanches pour récupérer les eaux vannes et usées. Les frais de branchement, raccordement et consommation sont à la charge de l'entrepreneur,
- Les dépenses d'occupation et d'aménagement des terrains nécessaires le cas échéant,
- Les frais d'installation et de branchement sur les réseaux divers (eau, électricité) le cas échéant,

- La mise en œuvre de tout système de transport d'engins et de matériels permettant d'accéder aux travaux, de les réaliser dans de bonnes conditions et d'effectuer un repli de l'ensemble des moyens utilisés en fin de chantier,
- L'aménagement éventuel des voies d'accès au chantier en accord avec les propriétaires et locataires concernés y compris toutes redevances et indemnités relatives à leur utilisation ainsi que leur remise en état,
- La mise en place d'une signalisation pour interdire l'accès du chantier aux visiteurs,
- Les opérations complémentaires de piquetage et d'implantation des ouvrages.

Pour le repli du chantier :

- L'évacuation de tous les engins, matériels, matériaux excédentaires et protections provisoires de sécurité mises en place lors des travaux,
- L'évacuation des déblais rocheux et terreux, le cas échéant, vers un site de décharge agréée, après obtention par l'entrepreneur des autorisations nécessaires et agrément du maître d'œuvre,
- La remise en état des voiries, murets, clôtures démontées ou détériorées,
- La remise en état du site.

3.5.4 Implantation des ouvrages

L'implantation des écrans est réalisée par le Maître d'œuvre en amont du chantier, avec l'assistance du fournisseur. Pour chaque module sont matérialisés sur site les positionnements du système d'ancrage amont et des 2 poteaux. Les emplacements ont été repérés sur le terrain par des piquets en bois ou en métal.

L'entreprise devra s'assurer de la compatibilité du système d'ancrage 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.

3.5.5 Implantations des zones de circulation

Les zones de circulation des engins feront l'objet d'une implantation contradictoire entre le maître d'œuvre et l'entreprise. Cette implantation sera effectuée parallèlement à l'implantation des ouvrages et suivra le même déroulé général.

3.5.6 Inspection visuelle

Les zones de circulation et d'implantation des ouvrages et les postes de travail feront l'objet d'une inspection visuelle (munition affleurante).

Cette inspection sera effectuée parallèlement à l'implantation des ouvrages et des zones de circulation. Elle sera effectuée contradictoirement avec le Maître d'œuvre.

3.5.7 Traitement de la végétation

3.5.7.1 Principe

Une partie des ouvrages seront implantés dans une zone où des plantations paravalanches ont été effectuées. Il sera recherché une conservation de ces plantations. Une phase de traitement de la végétation a été réalisée lors du précédent marché. Les interventions seront donc limitées au strict minimum.

Dans cette zone, le principe suivant sera donc appliqué :

- Une fois implantés les ancrages et le positionnement des modules d'écrans repérés (voir ci-dessus), les opérations de traitement de la végétation seront définies contradictoirement entre l'entrepreneur et le Maître d'œuvre ;
- Le traitement de la végétation sera réduit au minimum nécessaire pour réaliser les ancrages et installer les modules (y compris potences, câbles...) ;
- L'intervention pourra être différenciée selon les configurations : abattage, ébranchage partiel..., l'idée étant de garantir une bonne intégration paysagère des ouvrages.

3.5.7.2 Débroussaillage

Ces travaux comprennent le débroussaillage, l'ébranchage partiel et/ou l'abattage des arbres de diamètre inférieur à 20 cm à 1,3 m du sol strictement nécessaires à la réalisation des ouvrages et des accès au chantier.

La zone correspond à l'emprise du chantier concernée par l'ensemble des travaux, contradictoirement reconnue entre l'entrepreneur et le Maître d'œuvre qui pourra, éventuellement, préciser les plants herbacés, arbustifs ou arborescents à maintenir et à protéger.

Tous les moyens divers, matériels, fournitures nécessaires à leur bonne réalisation ainsi que l'amenée à pied d'œuvre et l'utilisation d'outils sont à la charge de l'entreprise.

Les souches seront coupées horizontalement, à ras du sol, elles ne devront pas présenter de chicots susceptibles de représenter un danger de chute.

Les rémanents seront coupés en tronçons de 1 m maximum et rangés horizontalement à l'amont immédiat de la ligne de plantation située au plus proche à l'aval.

Le terrain sera débroussaillé au niveau de chaque ancrage sur une surface d'1 m² (1mX1m).

Ces opérations feront l'objet d'une attention particulière de l'entrepreneur pour respecter les prescriptions environnementales édictées dans le présent C.C.T.P. et notamment en ce qui concerne les risques de pollution et d'incendie.

Toutes mesures de protection des infrastructures à protéger sont à l'initiative et sous la responsabilité de l'entreprise.

3.5.8 Réalisation des ancrages

3.5.8.1 Longueur des ancrages

La longueur des ancrages est fixée à 6 m. La longueur de foration totale à réaliser est majorée a minima de 0.2 m en fond de forage.

3.5.8.2 Orientations

D'une manière générale, les ancrages devront par position avoir tous la même orientation sauf difficultés de terrain. Cette orientation est définie par le fournisseur et doit garantir un travail à la traction sur l'armature de l'ancrage.

Pour les ancrages amont, l'inclinaison donnée par le fournisseur est de 15° par rapport à l'horizontale. Une tolérance jusqu'à 25° sera admise.

3.5.8.3 Doublement des ancrages

Les ancrages des modules d'extrémité seront doublés.

Les ancrages des modules médians seront simples. Il sera procédé à un doublement de ces ancrages dans les deux cas suivants :

- En cas d'épaisseur de terrain meuble supérieure à 2.5 m,
- En cas de perte de coulis dans des quantités supérieures aux bornes fixées en 3.5.8.7, nécessitant de recourir à une gaine textile.

L'entrepreneur est tenu de signaler sans retard au maître d'œuvre la situation nécessitant le doublement des ancrages, en vue de fixer avec lui, s'il y a lieu, les dispositions nouvelles à prendre.

Afin de limiter la proximité des ancrages doublés, un angle entre les deux ancrages d'au moins 30° est demandé.

L'entrepreneur indiquera dans son mémoire technique et dans son étude d'exécution les modalités qu'il prévoit pour assurer le fonctionnement adéquat des ancrages (angles, inclinaisons, jonction des têtes d'ancrage...).

3.5.8.4 Foration

Les moyens et méthodes de foration sont laissés à l'appréciation de l'entreprise compte tenu des conditions locales rencontrées et des exigences fixées dans le présent cahier des charges.

Le diamètre de forage minimum est de 110 mm.

Le trou de foration sera soufflé.

3.5.8.5 Dimensionnement des armatures

Les efforts à reprendre au niveau du système d'ancrage sont donnés en 2.3.1. Le dimensionnement des armatures devra prendre en compte les dispositions concernant le doublement des ancrages selon les modules.

Choix d'armature de type barre : les armatures seront dimensionnées sur une valeur caractéristique au cisaillement pondérée à 1 et une épaisseur sacrificielle de 1mm sur le rayon.

Choix d'armature de type câble : les armatures câbles seront dimensionnées sur une valeur caractéristique à la traction pondérée de 1.35. Nous attirons l'attention de l'entreprise sur le cas des câbles monotoron : la résistance à la traction n'est pas celle du câble mais la valeur caractéristique du fournisseur (2 fois la valeur de la résistance à la traction du câble pondérée selon prescription du fournisseur).

3.5.8.6 Mise en place des barres ou câbles d'ancrages

Ils devront être propres, et exempts de toute impureté. Ils seront équipés de tous les équipements nécessaires à la mise en place et à l'injection (canule, centreur, pontage des centreurs...). Le Maître d'Œuvre validera le montage lors de la validation des fournitures.

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.

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

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.

3.5.8.7 Remplissage par les produits de scellement

Au préalable à l'injection, le trou de foration est nettoyé à l'air comprimé.

Le scellement au coulis (ciment + eau) sera réalisé depuis le fond de trou à l'aide d'une canule. Le trou sera rempli en permanence jusqu'au débordement, puis complété jusqu'au refus dans un délai établi sur chantier après les premiers ancrages. 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 utiles 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.

La rhéologie du coulis est le paramètre le plus important pour garantir la qualité du scellement. Le mode opératoire du scellement, défini dans le PAQ et qui fait l'objet d'une validation par le maître d'œuvre, est strictement respecté. Il comprend tous les moyens utiles de contrôle intérieur avec a minima des moyens de dosage du coulis adapté, une balance de Baroïd pour contrôle régulier. Lors de l'injection, une liaison radio entre le poste de malaxage et le poste d'injection est indispensable.

Les points d'attention et de contrôle sont :

- 6 éprouvettes par journée d'injection (voir 3.5.8.11) ;
- soufflage du trou avant l'injection ;

- test de décantation et balance de Baroïd, en entrée et sortie d'injection ;
- pression d'injection : contrôle du reflux de coulis en tête de forage (contrôle des moyens de mise en œuvre lors des essais de convenance) ;
- volume injecté : l'entreprise doit proposer des moyens adaptés à la nature des terrains (contrôle de fluidité, filérisation...). Un point d'arrêt est indispensable en cas de dépassement d'un certain volume (voir 3.5.8.3). Ce seuil est fixé à un volume injecté supérieur à 10 fois le volume théorique. Les fiches de foration et injection sont mises à jour.

Dans le cas où un nombre important de fractures ouvertes dans la roche rendrait nécessaire, après accord du Maître d'œuvre, l'utilisation de gaines géotextiles pourra être étudiée, sans doublement des gaines. Les scellements seront effectués avec du coulis de ciment à dosage spécifique, avec malaxage haute turbulence et pompe appropriée.

3.5.8.8 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) :

- $T^{\circ}\text{C} < 0^{\circ}\text{C}$: la 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 méthodes (planning),
- $T > 5^{\circ}\text{C}$: température idéale pour réaliser les scellements au coulis de ciment.

3.5.8.9 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. Entre 7 et 28 jours, celui-ci sera possible si les résultats à 7 j sont probants.

3.5.8.10 Fiche technique de forage

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 (câble, barres pleines, ...),
- la profondeur du trou foré,
- le diamètre du trou,
- la nature et l'épaisseur des couches de terrains traversées (présence de failles et de zones fracturées avec leur profondeur d'apparition),
- la quantité de produit de scellement mis en œuvre + date de scellement, la quantité de produit complémentaire + date pour finition de remplissage,
- le diamètre, la longueur et la nature du câble ou de la barre utilisée.

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.

3.5.8.11 Contrôle des produits de scellement

Des essais de contrôle des produits de scellement seront réalisés. Pour se faire, l'entreprise devra disposer de moyens de dosage sur site. Elle devra avoir précisé, en fonction d'éléments doseurs (réipient spécifique, seau ...), les proportions de constituants à mettre en œuvre.

L'entreprise devra réaliser des essais de fluidité (cône de Marsh) et de densité (balance de Baroid).

Lors du coulage des ancrages, des contrôles du coulis devront être effectués. Ces contrôles (prélèvement, transport, essais) seront à la charge de l'entreprise. Sur site, l'entreprise devra disposer de moyen matériel pour le dosage des coulis et pour le test de densité à la balance de Baroid.

Les dates de coulage seront communiquées au maître d'œuvre qui déterminera les jours et heures de prélèvement sur les gâchées destinées au scellement d'ancrages qui seront identifiés.

Le coulis de scellement fera l'objet d'essais de contrôle à raison de 6 éprouvettes par journée d'injection pour une mesure de la résistance à 7 et 28 j selon la norme NF EN 196-1.

Dans le cas où les essais montreraient que la résistance à la compression simple à 7 jours serait inférieure à la valeur prévue en 2.6.1, toute mise en œuvre de produit de scellement déficient sera suspendue.

L'entrepreneur proposera alors à sa charge 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 validés par le Maître d'œuvre de la nouvelle formulation.

Les ancrages pour lesquels les essais de contrôle des coulis correspondants n'auront pas été satisfaisants devront être remplacés.

3.5.8.12 Essais de contrôle

Le référentiel normatif des essais de convenance et de contrôle pourra être adapté à la technique de réalisation des systèmes d'ancrage des modules proposés par l'entrepreneur. Les dispositifs d'essai devront être agréés par le maître d'œuvre.

L'organisme chargé des essais ainsi que les dispositifs d'essai seront agréés par le Maître d'œuvre.

Les essais de contrôle sont des essais d'arrachement réalisés sur un ancrage d'ouvrage. Les ancrages qui font l'objet d'un contrôle sont choisis par le maître d'œuvre.

En cas d'utilisation de coulis de ciment, les contrôles ne pourront avoir lieu avant une période de séchage d'au moins 21 jours.

Le détail estimatif précise de façon indicative mais non limitative le nombre d'essais prévus au marché.

L'effort maximum de traction retenu pour les essais sera égal à 80% de la traction de service définie dans la note de calcul pour l'ancrage testé.

Le maximum du déplacement de la tête d'ancrage toléré est fixé à 25 mm. Passée cette valeur, l'ancrage est jugé défectueux donc inapte au service.

3.5.9 Mise en place des écrans

L'entrepreneur devra respecter le principe de montage présenté par le fournisseur du produit et lui-même lors de l'offre. Aucune modification ne sera admise sans autorisation du maître d'œuvre.

Toute modification de réglage de pièces tarées ou étalonnées en usine est interdite.

3.5.9.1 Ajustement des modules d'extrémité

Préalablement à leur transport et à leur mise en place, les modules d'extrémité feront l'objet d'un ajustement de leur dimension. Les traverses en bois, de longueur actuelle égale à 5 m, seront sciées au niveau de chaque extrémité de 50 cm. Ceci ramènera la longueur des modules d'extrémité à 4 m. Aucune autre adaptation n'est prévue.

3.5.9.2 Montage, réglages et finitions des écrans rigides

L'entrepreneur doit procéder à tous les réglages nécessaires à la bonne tenue des ouvrages. Il devra attacher un soin tout particulier aux points ci-dessous.

Les différents éléments seront posés en respectant strictement les instructions de montage rédigées par le fabricant ainsi que les caractéristiques prévues dans la norme NF P95-303.

Les terrassements d'adaptation au terrain naturel devront permettre une bonne intégration paysagère, en favorisant une disposition en courbe de niveau. Les sommets des tabliers devront être alignés et avoir la même altimétrie.

Les principes techniques suivants doivent être scrupuleusement respectés :

- pose des écrans avec un tablier perpendiculaire à la pression de la neige attendue (en général parallèlement aux courbes de niveau) ;

- continuité de l'écran sur une même ligne, avec une largeur maximale d'un même vide entre deux modules voisins n'excédant pas 0,30 m ;
- respect de la notice de montage du fournisseur et de la géométrie de l'écran ;
- bonne transmission latérale des efforts et équilibrage des tensions ;
- respect pour le bon équilibrage des efforts des éventuelles sur longueurs de câbles (mou) ;
- préservation de la couche de protection contre la corrosion de toutes les pièces métalliques (peinture ou galvanisation) ;
- ne pas enterrer des pièces métalliques non protégées ;
- souplesse ou articulation de toutes les liaisons entre les éléments suivants : tablier, poteau, console, sol ;
- la rupture d'un ancrage ne doit pas entraîner la ruine totale de l'écran.

Les règles de l'art suivantes doivent être respectées :

- rayons de courbure minimum des câbles : le diamètre de la pièce d'appui doit être au moins égal à 3,5 fois le diamètre du câble, ceci tout particulièrement pour la pièce de liaison avec l'ancrage vis-à-vis du câble de pourtour. L'usage de cosses adaptées, ou de matériels analogues, permet toutefois de s'affranchir de cette contrainte du rayon minimum ;
- nombre, disposition et couple de serrage des éventuels serre-câbles. Une boucle anti-échappement avec un serre câble supplémentaire devra être mise en place si le couple de serrage n'est pas respecté ;
- dans le cas d'assemblage du tablier sur la console par broche de liaison, le jeu ne doit pas dépasser 2 mm sur les pièces finies.

3.5.9.3 Appui au sol

La plaque d'appui sera posée sur un emplacement éventuellement terrassé, et uniquement en déblai, de telle façon qu'elle soit perpendiculaire au poteau et qu'elle soit en contact avec le sol sur toute sa surface. Le déblai ne devra pas conduire à un enterrement de la ligne et donc à un non-respect de la hauteur de neige de référence.

La surface de la plaque d'appui et son articulation seront dimensionnées de manière à transférer au sol sans y provoquer de poinçonnement la charge normale prévue pour l'ouvrage proposé par l'entrepreneur et en fonction de la résistance du sol à la compression qui sera estimée par l'entrepreneur et validée par le Maître d'Œuvre.

3.5.9.4 Usage des serre-câbles

Dans le cas de raboutage de câble ou de création de boucle, le nombre de serres câbles et l'espacement entre serres câbles seront conformes à la NF EN 13411-5. Ils seront systématiquement complétés d'une boucle anti-échappement réalisée avec un serre câble de même nature.

3.5.9.5 Liaison au dispositif de fondation

Une attention particulière est accordée à cette opération. L'orientation de la sollicitation de l'action transmise à l'ancrage est essentielle. Toutes les dispositions doivent être prises pour respecter cette orientation. Ainsi pour les ouvrages rigides si l'écran le permet, l'éventuel rippage de l'écran dans la pente doit être pris en compte. Si besoin, des dispositifs spécifiques seront mise en place après validation par le Maître d'Œuvre.

3.5.9.6 Protection contre la corrosion

La couche de protection contre la corrosion de toutes les pièces métalliques (peinture ou galvanisation) sera soigneusement préservée.

Toutes les parties métalliques soudées ou détériorées seront recouvertes d'une peinture de protection en 2 couches de couleur différentes de manière lors d'inspection de remarquer la disparition de la couche superficielle.

3.5.10 Chantier pyrotechnique

Si une munition non explosée est identifiée, l'intervention nécessaire sera reconnue comme une opération de chantier pyrotechnique. Cette dénomination impose par la réglementation en vigueur qu'une entreprise de dépollution pyrotechnique soit nommément désignée par le Maître d'Ouvrage. Cette intervention

nécessite au préalable la rédaction d'une étude de sécurité pyrotechnique qui définira les modalités d'intervention et la mise en place de protections pour prévenir tous les dommages collatéraux en cas de déclenchement intempestif de la munition. Cette étude sera validée par les autorités départementales sur les avis du service de déminage en charge du secteur.

L'ensemble de ces opérations éventuelles est à la charge du Maître d'Ouvrage. Toute participation de l'entreprise est exclue du marché.

Le chantier sera cependant stoppé jusqu'à la fin de l'opération de sécurisation. Les travaux ne pourront reprendre qu'après l'ordre de service afférant.

4 PRESCRIPTIONS ENVIRONNEMENTALES

4.1 RESPECT DES PROCEDURES ADMINISTRATIVES

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

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

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

4.2 STOCKAGE ET UTILISATION DE SUBSTANCES POTENTIELLEMENT POLLUANTES

4.2.1 Généralités

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 ;
- Stockage en conteneurs étanches, posés sur un sol plan, propre et stable. Les conteneurs seront isolés du sol par une bâche plastique
- Manipulation par des personnels responsabilisés et formés.

4.2.2 Carburants et 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 sur un matériau absorbant (sable, 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.

4.2.3 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...).

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 procèdera au nettoyage immédiat des traces visibles par tout moyen efficace.

4.2.4 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.

4.2.5 Peinture anti-rouilles

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

4.2.6 Autres substances

L'éventuel emploi d'autres substances potentiellement polluantes sera soumis à l'agrément du maître d'œuvre. L'entreprise apportera la preuve du caractère légal de leur emploi ; le maître d'œuvre prescrira éventuellement des consignes de précaution.

4.3 GESTION DES DECHETS

Pendant la durée du chantier, les déchets, emballages, bois, ferrailles, rémanents végétaux, déblais, produits de démolition, etc., 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.

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.

La gestion des déchets devra être conforme et s'intégrer au Plan de gestion des déchets de chantier du BTP des Alpes de Haute Provence.

4.4 PROTECTION DES ESPACES NATURELS CONTRE L'INCENDIE

Il sera fait une stricte application de la réglementation en vigueur (code forestier complété par l'arrêté préfectoral n°2004-570 du 21 janvier 2020 en cours de validité). D'une façon générale, l'emploi du feu est interdit sur le chantier sauf dérogation expresse délivrée par le maître d'œuvre dans la limite des permissions édictées par la réglementation nationale ou locale en vigueur.

4.5 CIRCULATION ET STATIONNEMENT DES VEHICULES DANS LES ESPACES NATURELS

Afin d'éviter l'ouverture de pistes inutiles ou préjudiciables à l'environnement, les accès au chantier seront limités au strict besoin pour les travaux. Leur tracé sera préalablement validé par le maître d'œuvre ainsi que les aires de stockage et de stationnement. La circulation sera réservée aux employés de l'entreprise qui respecteront les mesures de précaution minimales : trajets limités au nécessaire, vitesse modérée, stationnement suspendu pendant les périodes d'inactivités. Dans le cas de risque de levée importante de poussières au passage des engins, l'entreprise procédera régulièrement à l'arrosage des pistes utilisées. A l'issue des travaux, l'entrepreneur procédera à la remise en état du site.

4.6 INTEGRATION PAYSAGERE DES OUVRAGES

Aucune atteinte ne sera portée à la végétation située hors de l'emprise des ouvrages, des accès ou des aires de travail ou de stockage prévus.

4.7 PROTECTION DES SITES ARCHEOLOGIQUES, PREHISTORIQUES, HISTORIQUES

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

4.8 MESURES CONTRE LE BRUIT

Les matériels utilisés devront tous être homologués « 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.

4.9 GESTION DES POLLUTIONS ACCIDENTELLES

En cas de pollution accidentelle, l'entrepreneur avisera sans délai les secours (tél. 112 au portable) 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 :

- Eviter la contamination du sol par le saupoudrage de produits absorbants spécifiques,
- 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,
- Excaver les terres polluées au droit de la surface d'infiltration ;
- Réaliser au sol des aires étanches sur lesquelles les terres souillées seront provisoirement déposées puis acheminées vers un centre de traitement spécialisé.

A, le ../../..

Lu et approuvé