Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MARCHE PUBLIC DE TRAVAUX

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES (CCTP)

L'acheteur exerçant la maîtrise d'ouvrage
État / Ministère des Transports Direction Interdépartementale des Routes Sud-Ouest

Représentant du Maître d'ouvrage (RMO)
Monsieur le Directeur Interdépartemental des Routes du Sud-Ouest par délégation de Monsieur le Préfet de la région Occitanie donnée par arrêté préfectoral du 3 août 2026

Objet du marché
Accord-cadre portant sur les travaux de génie civil sur les réseaux secs et sur l'infrastructure de vidéosurveillance de la DIRSO

Table des matières

1 Nature et description des travaux....3
1.1 Objet du document....3
1.2 Descriptions des prestations....3
1.3 Localisation des travaux....3
2 Génie civil....4
2.1 Tranchées et fouilles....4
2.2 Fourreaux TPC et PEHD....5
2.3 Forages....6
2.4 Regards, chambres de tirage et de raccordement....6
2.5 Ouvrages d'Art....8
2.6 Massifs d'ancrage et dalles de propreté....8
2.7 Longrine béton....10
2.8 Mâts....10
2.9 Armoires techniques....12
2.10 Nettoyage et remise en état des lieux....13
3 Réseaux énergie et transmission....14
3.1 Normes et documents associés....14
3.2 Câbles....14
3.3 Matériel de raccordement....15
4 Études....16
4.1 Études....16
4.2 Essais et épreuves préalables à l'exécution....17
4.3 Déploiement site....17
5 Équipements de vidéosurveillance....18
5.1 Référentiels nationaux et internationaux....18
5.2 Caractéristiques caméras....18
6 Organisation et contrôles....20
6.1 Organisation....20
6.2 Contrôles....21
6.3 Recette....21
6.4 Raccordements réseaux énergie, haut débit et équipements terrain....22
7 Documentations et formations....23
7.1 Documentation....23
7.2 Formation....24
8 Garanties....25
8.1 Cas général....25
8.2 Pérennité des équipements....25

1 Nature et description des travaux

1.1 Objet du document.

Le présent cahier des clauses techniques particulières (CCTP) définit, dans le respect des normes en vigueur, les spécifications et les conditions d'exécution des travaux de génie civil sur les réseaux secs et sur l'infrastructure de vidéosurveillance sur l'ensemble du réseau de la Direction Interdépartementale des Routes du Sud-Ouest.

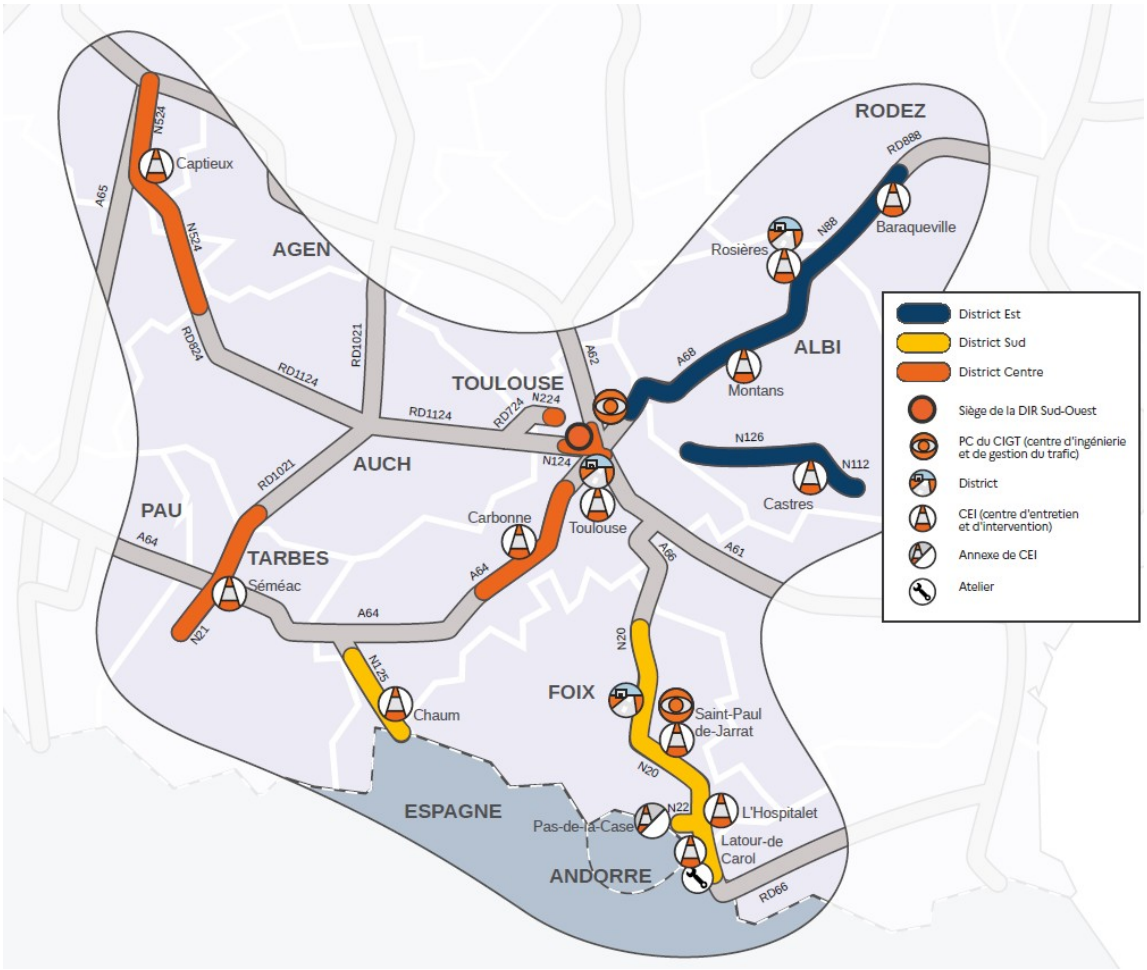
1.2 Descriptions des prestations

Les principales prestations du présent accord cadre se composent notamment de :

- travaux de génie civil
- travaux sur les réseaux électriques et de transmission.
- La réalisation d'études pour la pose de caméras de vidéosurveillance
- l'acquisition, le déploiement et la mise en service de caméras de vidéosurveillance.

1.3 Localisation des travaux

La Direction Interdépartementale des Routes Sud-Ouest (DIRSO) exploite et entretient environ 550 kilomètres de route national non concédé incluant 2 tunnels routiers, les VSA de Toulouse, des sections des autoroutes A64 et A68, et un secteur de haute montagne frontalier de l'Espagne et d'Andorre.



2 Génie civil

Les travaux seront exécutés conformément aux conditions techniques, normes et règlements ainsi qu'aux lois, décrets, arrêtés, circulaires ministérielles en vigueur à la date d'exécution des travaux sauf spécifications particulières aux fournitures et travaux effectués pour le compte du maître d'ouvrage et mentionnées dans le présent document.

D'une manière générale, l'ensemble du matériel et des matériaux à mettre en œuvre sera conforme aux CCAG et CCTG Travaux;

La création d'un équipement sur un nouvel emplacement ou le réaménagement d'un site nécessitera une étude d'exécution préalable, qui définira l'emplacement précis de l'équipement, les besoins en génie civil, le type d'énergie à connecter, ainsi que le type de liaison de communication à établir.

2.1 Tranchées et fouilles

2.1.1 Généralité

Pour réaliser le raccordement d'équipements, l'entrepreneur a la charge de :

- la réalisation d'une tranchée après accord du maître d'œuvre pour le cheminement projeté des réseaux entre le massif d'ancrage du mât et les armoires terrain existantes ou les chambres de tirage les plus proches,
- la pose et la fourniture de fourreaux TPC (rouge pour l'énergie et vert pour la transmission).
- la fourniture, le tirage et les raccordements des câbles d'alimentation électrique et de transmission.

Dans tous les cas, l'entrepreneur doit soumettre à l'agrément du maître d'œuvre avant le démarrage des travaux, les plans avant pose, les procédures de travaux et les demandes d'agréments des matériaux.

Le titulaire doit signaler en temps voulu au maître d'œuvre les encombrements du sol gênant la réalisation qui n'apparaissent pas dans le dossier d'exécution.

2.1.2 Ouverture des tranchées

L'implantation des tranchées est réalisée contradictoirement avec le maître d'œuvre. Le tracé de la tranchée doit être le plus rectiligne possible ceci dans un souci d'alignement optimum des fourreaux qui permettra un tirage des câbles dans de bonnes conditions.

Les tranchées et fouilles sont exécutées soit à la pelle mécanique, soit à la main, lorsque l'emploi d'un engin mécanique sera impossible ou dangereux pour l'usager et les équipements (à proximité des dalles, de l'arrivée énergie et à moins d'un mètre du réseau enterré).

Les fouilles sont exécutées à sec, l'Entreprise devant assurer les détournements d'eau et les épuisements éventuels.

En règle générale, la tranchée pour pose des câbles aura pour dimensions :

- largeur : 0,40m minimum
- profondeur :
  - ✗ 0,20 m sous bande d'arrêt d'urgence
  - ✗ 0,80 m sous terrain naturel
  - ✗ 1,00 m sous chaussée

Le fond des tranchées doit être soigneusement nivelé. Il ne présente pas d'aspérité d'une hauteur supérieure à 5cm.

Si des tranchées doivent être réalisées dans des surfaces revêtues, la découpe est soignée et les déblais évacués dans une décharge adéquate. Il est de la responsabilité du titulaire de vérifier la nature du terrain et la tenue de la fouille après tranchage.

2.1.3 Remblaiement des tranchées

Le remblaiement et le compactage doivent être effectués au fur et à mesure de l'avancement des travaux et conformément à la note technique sur le compactage des remblais de tranchée du SETRA.

Le remblaiement des tranchées sur accotement et dans les talus s'effectue de la manière suivante :

- 5 centimètres de sable
- Lit de pose de 10 centimètres de sable 0/15
- Enrobage de 20 cm au-dessus de la génératrice supérieure en sable 0/15
- Le dispositif avertisseur à une distance de 30 cm minimum de la génératrice supérieure des fourreaux
- Remblaiement de la tranchée avec des matériaux calcaires (20/50)
- 20 cm de terre végétale si tranchée en terrain naturel
- Réalisé en béton auto-compactant et excavable, en BAU,
- Compactage et nivellement du sol
- Remise en place des terres végétales

2.1.4 Dispositif avertisseur

Le dispositif avertisseur est conforme à la norme NF EN 12 613 ou équivalent, il est de couleur verte pour la transmission et rouge pour l'énergie. Il est soigneusement déroulé en continu dans les tranchées partiellement remblayées soit à environ 20 cm du niveau final.

2.1.4.1 Enlèvement des matériaux en excédent

Tous les matériaux excédentaires et impropres à la réutilisation, extraits des tranchées sont évacués à la décharge conformément à la réglementation par l'Entrepreneur, à l'exception de la terre végétale nécessaire aux reprises. L'entreprise fournira au maître d'œuvre les bons de mise en décharge.

2.1.4.2 Réfection des revêtements

La réfection des revêtements détruits ou altérés est incluse dans le marché. Tous les revêtements sont remis après travaux à l'identique de la situation avant travaux.

La réfection du corps de chaussée concernant les tranchées sous chaussée devra être soumise à l'agrément du maître d'œuvre.

2.2 Fourreaux TPC et PEHD

2.2.1 PEHD

Ce type de fourreau en polyéthylène haute densité (PEHD) est à utiliser pour acheminer le réseau de transmission sur une longue distance. Ils seront annelés extérieurs, lisses intérieurs ou PEHD de couleur noire rainurés intérieur, pré-lubrifiés permanent

- **Caractéristiques :**
  - ✗ pression nominale 12 bars
  - ✗ épaisseur minimale 3,5mm
  - ✗ couleur noire à bandes vertes
- **Marquage :**

Chaque tube comporte un marquage spécifique constitué par :

- ✗ la marque ou un sigle permettant d'identifier le fabricant,
- ✗ le symbole de la matière (PE) et le numéro de la classe du tube ainsi que sa catégorie
- ✗ les dimensions nominales du tube – diamètre – épaisseur,
- ✗ l'indication du mois et de l'année de fabrication,
- ✗ un repérage métrique (valeur numérique).

À chaque extrémité, les fourreaux seront munis de bouchons d'obturation en plastique pour éviter toute intrusion de matériaux divers à l'intérieur.

Chaque fourreau PEHD sera aiguillé après mise en place avec un fil de préaiguillage en nylon résistant à un effort nominal de traction de 180 daN. Tout fourreau utilisé doit être pré-aiguillé.

2.2.2 TPC

Ce type de fourreau est à utiliser pour les courtes distances (norme NFEN 50 086-2-4).

Caractéristiques :

- Polyéthylène double paroi (annelée à l'extérieur, lisse à l'intérieur),
- Couleur rouge et vert.

L'aiguillage fait partie des attributions du titulaire.

2.2.3 Manchons de Raccordement

Les raccordements des fourreaux s'effectuent par des manchons étanches et seront de type à emmanchement rapide pour la pose mécanisée en ligne et de type mécanique à vis pour les interventions de réparation ou de raccordement d'ouvrages spécifiques (forages, encorbellement…).

- Résistance à la traction : > 250daN
- Résistance à la pression : > pression nominale des fourreaux

Les manchons devront faire l'objet d'une approbation du Maître d'œuvre.

2.2.4 Bouchons d'obturation des fourreaux

Les bouchons d'obturation des fourreaux sont de type à vis. L'étanchéité s'obtient par serrage d'un presse-étoupe intérieur. Le système ne doit pas provoquer de déformation ou d'évasement du tube. Toutes les extrémités de fourreaux seront obturées immédiatement après pose.

2.3 Forages

L'Entreprise pourra avoir à réaliser des forages transversaux sous chaussée bidirectionnelle, 2 × 2, 2 × 3 voies ou bretelle d'échangeur.

Les forages seront réalisés selon les règles de l'art par un procédé préalablement soumis à l'agrément du maître d'œuvre.

Préalablement à la réalisation des forages, l'Entreprise devra effectuer des fouilles d'entrée et de sortie. Les forages devront être réalisés à une profondeur minimale de 3 m par rapport au niveau supérieur de la chaussée.

Le diamètre du forage devra permettre la fourniture et la mise en place de trois fourreaux PEHD de diamètre 90 mm utile, pression nominale 12 bars, rainurés intérieur et pré-lubrifiés, identification par couleurs différentes.

L'Entrepreneur devra effectuer une reconnaissance des ouvrages existants et soumettre à l'agrément du maître d'œuvre avant le démarrage des travaux, les plans et profil en long avant pose et les procédures de travaux.

L'Entrepreneur devra remettre en état les lieux une fois les travaux effectués.

2.4 Regards, chambres de tirage et de raccordement

2.4.1 Regard et chambre de tirage

Il s'agira de chambres de type regard, L1T, L2T,L3T avec et sans fond, aptes à pouvoir supporter soit une charge de 250 kN soit une charge de 400 kN conformes aux normes NF P98050-1 et -2.

Les rehausses de chambre doivent conserver obligatoirement les mêmes caractéristiques mécaniques que les chambres initiales prises séparément.

Les chambres devront être équipées de dispositifs de fixation pour les câbles énergie et transmission.

Si une chambre est positionnée sur un réseau existant, les fourreaux devront être décalottés de la longueur de la chambre moins 10 cm de part et d'autre.

2.4.2 Mise en œuvre

Après réalisation préalable du terrassement nécessaire à sa mise en œuvre, chaque chambre sera scellée en place, et son horizontalité, soigneusement réglée au niveau.

Le niveau fini du regard muni de son tampon sera celui du terrain naturel.

Les chambres de tirage et de manière générale les regards implantés en pleine terre seront posées sur un lit de béton de propreté d'une épaisseur de 10 cm minimum et débordant de 20 cm minimum. La périphérie des chambres sera soigneusement remblayée et compactée et les abords seront remis en état.

Le cadre de chaque chambre sera scellée et les tampons devront être posés en même temps que la chambre afin d'éviter que des matériaux pénètrent à l'intérieur.

L'arrivée des fourreaux dans la chambre sera soignée, après le percement préalable de la chambre, les fourreaux seront alignés à l'horizontal et enrobé de béton par coffrage, les masques seront particulièrement soignés. L'extrémité des tubes devra être saillante d'au moins 1,5 cm et elle devra être obturée (de manière amovible) après tirage du ou des câbles.

Des grilles de protection anti-chute amovibles en acier galvanisé, adaptées aux dimensions des chambres, pourront être mises en œuvre.

La pose des chambres pourra faire ponctuellement l'objet de démolition et reconstruction de cunette bétonnée, de dépose et de repose d'éléments de glissements et de supports de glissières.

Les déblais de terrassement excédentaires seront évacués conformément à la législation.

2.4.3 Les Tampons de Fermeture

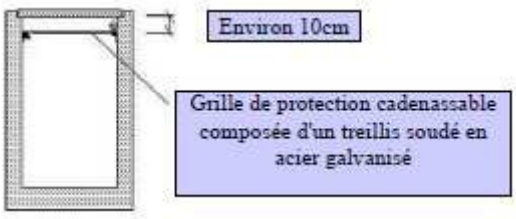
(NF EN 124 ou équivalent)

Les tampons sans logo sont en fonte GS 500-7 (selon ISO 1083) et leur cadre en acier galvanisé de type 250 kN pour les chambres installées hors chaussée (trottoirs, accotements, espaces verts…) et de type 400 kN pour les chambres installées sur chaussée.

Un seul des tampons est verrouillable (les autres tampons de la chambre ne pouvant être enlevés qu'après le retrait du tampon verrouillable).

2.4.4 Les Grilles de Protection articulées

Afin d'éviter tout risque lié à la chute d'une trappe sur les câbles optiques, les chambres sont équipées d'une grille de protection articulée.



Ces grilles doivent être en acier galvanisé et recouvrir l'ensemble de l'ouverture. Elles sont posées sur des supports fixés sur les parois de la chambre. Elles sont traitées anticorrosion.

En position fermée, chaque grille repose sur un cadre fixé à l'intérieur de la chambre.

2.4.5 Système de détection de l'artère multitubulaire

Le système de détection de fourreaux doit permettre de localiser la position et la profondeur du multitubulaire par émission et réception d'un signal électromagnétique.

Le système est composé des éléments suivants :

- Un fil de couleur verte
- Raccords mécaniques inoxydables
- Un manchon thermorétractable étanche sur les raccords pour assurer, une isolation afin d'éviter toute mise à la terre intempestive et une étanchéité de la jonction afin de garantir une meilleure tenue dans le temps.

Lors de la pose des fourreaux, le fil de détection est posé au-dessus de la nappe de fourreaux, dans l'axe de la tranchée. Une attention particulière est apportée au niveau de la pénétration dans les chambres afin de ne pas blesser le fil.

2.4.6 Percement de chambre

Si une chambre existante est utilisée et donc percée, un masque est être réalisé.

2.5 Ouvrages d'Art

Le passage des ouvrages d'art s'effectue soit :

- Par l'installation des fourreaux dans des galeries ou réservations existantes

Les caniveaux existants ont en moyenne une section de 40 X 25 cm, ils sont fermés par des plaques de béton non étanches, suivant leur position certains de ces caniveaux ont accumulé de la terre et du sable véhiculé par les pluies. Un nettoyage et une évacuation des déblais est à réaliser par le titulaire préalablement à l'installation des fourreaux tout en respectant l'étanchéité de l'ouvrage.

Les fourreaux sont installés libres dans le caniveau. Dans la transition entre la tranchée et le caniveau, les fourreaux sont protégés par du béton B25. Les plaques béton de fermeture sont ré-utilisées ou remplacées en cas de casse.

- Par la pose de tubes en encorbellement permettant le sous-tubage

Cette technique consiste à installer, le long ou sous le tablier du pont, par fixation mécanique, un tube métallique inoxydable de diamètre 140 mm dans lequel les fourreaux seront posés par sous-tubage.

Le tube métallique étant difficilement cintrable, la transition entre la tranchée et l'encorbellement devra être protégée par du béton B25. Les systèmes de fixation sont réalisés dans un matériau inoxydable ainsi que l'éventuelle visserie.

Cette technique nécessite obligatoirement la préparation d'un dossier technique détaillé visé par la cellule ouvrage d'art de la DIRSO.

2.6 Massifs d'ancrage et dalles de propreté

2.6.1 Dimensionnement

L'entreprise fera effectuer à sa charge, par un organisme agréé, sur chaque site, un essai de pénétrométrie au droit des futurs massifs des mâts.

Chaque massif devra faire l'objet d'une note de calcul et d'un plan avant pose qui devront être soumis à l'agrément du maître d'œuvre et qui devront tenir compte notamment des résultats des essais, du moment de stabilité et du moment de renversement des mâts.

2.6.2 Caractéristiques

Le massif est en béton armé équipé de tiges d'ancrage (conformes aux normes EN 10.025, EN10.045, EN ISO 377 ou équivalent) pour la fixation du mât.

Ce peut être un massif préfabriqué ou coulé en pleine fouille et mis en place par vibrations. Le massif doit être arrêté à environ 10 cm au-dessus du niveau du terrain naturel. Il constitue l'aire de propreté aux environs du mât. Afin de faciliter l'écoulement des eaux le massif sera structuré en plan incliné (2%), jusqu'à la surface d'appui des embases de fixation. La face supérieure du massif est travaillée pour obtenir un état de surface lisse. Toutes les précautions doivent être prises afin d'éviter la stagnation d'eau au niveau des ancrages et de la platine.

De manière générale, le massif sera intégré à la dalle de propreté de l'armoire technique.

L'implantation du massif d'ancrage et de la dalle devront recevoir, préalablement à leurs mises en œuvre, l'agrément du Maître d'œuvre.

Les réseaux existants dans les emprises seront dévoyés ou intégrés aux massifs. Dans ce dernier cas, les fourreaux existants seront incorporés tels quels, les câbles nus seront mis sous fourreaux.

Des fourreaux seront intégrés dans chaque massif. Les fourreaux seront aiguillés, obturés à leurs extrémités, annelés extérieurs. Les rayons de courbures des fourreaux seront supérieurs à 0.50m.

2.6.3 Fouilles

Les matériaux en provenance des fouilles seront mis en dépôt provisoire par l'entrepreneur. Après réalisation des dalles, la terre végétale sera reprise pour réaliser les finitions des zones travaillées. L'excèdent des déblais sera évacué conformément à la réglementation en vigueur.

2.6.4 Béton

2.6.4.1 Généralités

Les bétons sont conformes aux fascicules 63 et 65 du CCTG Travaux « Exécution des ouvrages de génie civil en béton armé ou précontraint ».

La température au-dessous de laquelle la mise en place du béton n'est autorisée que sous réserve de l'emploi de moyens et procédés préalablement agréés par le maître d'œuvre est fixée à plus cinq (+5) degrés Celsius.

Lorsque la température, mesurée sur le chantier est inférieure à zéro (0) degré Celsius, le bétonnage est formellement interdit.

2.6.4.2 Caractéristiques

Les bétons employés doivent provenir d'une centrale certifiée NF BPE, agréée par le maître d'œuvre.

Les ciments doivent être conformes à la norme NF EN 197-1.

2.6.4.3 Armatures en acier pour béton armé

La fourniture des armatures devra être conforme aux normes en vigueur

2.6.5 Tiges d'ancrage

Les tiges de scellement seront en acier galvanisé à chaud S 355 K 2 suivant les normes NF EN 10-025, NF EN 10-045, et NF EN ISO 377 d'un diamètre minimal de vingt-sept (27) millimètres. L'Entreprise fournira un document de son fournisseur de tiges garantissant l'utilisation de cet acier pour la fabrication de tiges d'ancrage. Une attention toute particulière devra être apportée :

- au serrage de la boulonnerie d'assemblage lors du montage,
- à la mise en place de graisse et au positionnement des cabochons.

Un matage devra être réalisé entre la platine et le massif d'ancrage à l'aide d'un produit de calage conforme à NF P 18-821, admis à la marque " NF - Produits spéciaux destinés aux constructions en béton hydraulique ". Par ailleurs, l'entreprise proposera un produit et une procédure de mise en œuvre, et si possible les performances visées à diverses échéances : 2 jours et 28 jours.

Le maître d'œuvre vérifiera que le produit est bien sur la liste à jour des produits admis à la marque NF et le cas échéant fera prélever des éprouvettes 4x4x16 cm pour vérification des performances mécaniques.

2.6.6 Boulonnerie

Les boulons d'assemblage devront être en acier galvanisé à chaud.

2.6.7 Béton pour muret de soutènement

Lorsqu'un massif de mât et une dalle de propreté d'une armoire technique se trouveront en bordure d'un pied de talus, il sera nécessaire de réaliser un muret de retenue des terres d'épaisseur supérieure ou égale à 20 cm sur une semelle de fondation.

Les murets seront en béton armé C 25/30.

L'entreprise devra soumettre à l'agrément du Maître d'œuvre avant le démarrage des travaux, les notes de calcul, les plans avant pose et les procédures de travaux.

2.6.8 Garde-corps sur dalle

Dans le cas où la topographie nécessiterait la mise en place d'un garde-corps, celui-ci sera de type S8 ou équivalent. Il sera scellé dans la dalle sur une profondeur minimum de 0,20 m ou fixé dans la dalle à l'aide de chevilles à fixation chimique.

2.6.9 Chemin de câbles galvanisés

Les chemins de câbles et tous les accessoires de fixation et de visserie seront en acier galvanisé, largeur 100 mm ou 250 mm, hauteur 60 mm, muni d'un couvercle. Ils seront fixés sur des supports en acier galvanisés, eux-mêmes fixés tous les mètres à un ouvrage d'art en béton armé.

2.6.10 Escalier

Sur demande du maître d'œuvre, le titulaire réalise un escalier en béton armé ou métallique venant se raccorder à la dalle de maintenance, y compris la confection d'une plate-forme d'accès en partie inférieure de 1m².

Les marches font 1 m de large et les contre marches 20 cm de haut.

L'escalier métallique doit être validé par le maître d'œuvre.

2.6.11 Chemin d'accès

Un chemin d'accès peut être réalisé sur chaque site. Ce chemin fera 1,5 m de large et 0,15 m d'épaisseur.

2.7 Longrine béton

Les longrines seront réalisées en béton armé, conformément aux prescriptions du CCTG.

Les dimensions sont l 25 cm x H 50 cm.

Elles pourront contenir des fourreaux pour permettre le passage de réseaux.

Lorsque la longrine est surélevée par rapport au niveau de la chaussée, des passages d'eau seront créés pour permettre l'écoulement des eaux.

2.8 Mâts

Tous les mâts devront permettre d'assurer la maintenance des équipements sans utilisation de nacelle. (système mât basculant) cadenassable (cadenas non fourni), mat à crémaillère ou autres .

Ceux basculants seront, de section octogonale, tronconique de 6, 8 ou 10 mètres de hauteur, obturés en extrémité haute, équipés de douilles de mise à la terre et cadenassable (cadenas non fourni).

Une embase permettant la fixation de l'ensemble de prise de vue sera fixée en tête de mât, aucun câble d'alimentation de caméra ne devra cheminer à l'extérieur des mats basculants.

Les mâts étant essentiellement soumis à l'action du vent, la sécurité est assurée lorsque les contraintes caractéristiques vérifient les relations de la résistance des matériaux et les règles de calcul des constructions (UV et annexes, CM 66) du CCTG travaux. Les charges de calcul sont conformes à la norme NFP 97.405.

Les actions et sollicitations à prendre en compte sont celles définies par la norme XP.P.98.550-1

2.8.1 Mâts basculants

2.8.1.1 Caractéristiques

Les mâts seront de type droit, en acier galvanisé, d'un modèle standard. Leurs caractéristiques devront être agréées par le maître d'œuvre. Ils devront être identifiés comme suit :

- N° série de l'ensemble
- N° série du support
- Année de fabrication

L'entreprise fournira pour chaque type de mât :

- Les marques et origines des matériaux,
- Les modes et principes de fabrication,
- Les spécifications et caractéristiques exacts

Il sera percé à sa partie inférieure d'une porte de dimensions normalisées permettant l'installation de boîtes de jonction. Cette porte se situera au minimum à 500 mm au-dessus de la semelle.

L'ouverture sera fermée par une porte de visite verrouillée dont le système d'articulation sera prévu en acier inoxydable et le dispositif de fermeture assuré par un verrou inoxydable.

L'embase de chaque mât ainsi que la partie en contact avec le béton seront protégées par une peinture bitumineuse soumise à l'approbation du Maître d'œuvre.

Les platines des mâts ainsi que les extrémités des tiges d'ancrages devront rester visibles et accessibles à tout moment, la mise en œuvre des tiges étant effectuée conformément aux prescriptions des articles 3-3-3 et 3-3-4 du présent CCTP.

2.8.1.2 Règles de construction

Les tôles servant à la fabrication des mâts devront être en acier de nuance minimale E.24.2, de la norme NFA 35.501. Ils doivent comporter au niveau de la porte de visite un dispositif de prise de terre pour boulons de 8 mm de diamètre minimal.

Les tôles devront provenir d'usines sidérurgiques agréées par le maître d'œuvre, afin d'éviter tout phénomène de grise, nuisible à la qualité et à l'aspect des mâts. L'Entreprise devra utiliser des tôles garanties aptes à la galvanisation. Elles devront être décalaminées sur les deux faces avant pliage.

2.8.2 Mâts à crémaillère

L'entreprise pourra être amenée à fournir et mettre en œuvre des mâts crémaillères de 6, 8, 10, 12 ou 14 m de hauteur, supports de caméras (défini suivant les études d'implantation).

Aucun cheminement de câble ne devra se faire à l'extérieur, entre l'armoire caméra et la sortie de câble en partie inférieure de la crémaillère.

L'entreprise pourra proposer, pour approbation au Maître d'œuvre, un mât en béton, il sera muni d'une crémaillère permettant ainsi la montée et la descente de la caméra qui seront effectuées à l'aide d'un treuil de levage manuel intégré dans le pied de mât accessible sans moyen extérieur.

L'entreprise fournira pour chaque type de mât :

- Les marques et origines des matériaux,
- Les modes et principes de fabrication,
- Les spécifications et caractéristiques exacts

Ils devront répondre à la norme NF EN 12843-2007 et être certifiés CE 1164

2.8.3 Mâts support de caméra sur PMV

L'entreprise pourra être amenée à fournir et mettre en œuvre des supports de caméra en alliage d'aluminium qui seront implantés sur un portique PMV ou un mât existant.

Sur portique, ils devront permettre d'assurer les interventions de maintenance depuis la poutre du portique en toute sécurité et sans avoir à utiliser de nacelle. Les supports seront fixés à la poutre du portique à l'aide de brides, aucune soudure sur la poutre du portique ne sera acceptée. Ils ne devront pas gêner le cheminement sur la poutre afin d'intervenir sur les équipements des PMV.

Les supports seront de 3 types :

- support fixe sur portique : fixé à l'aide de brides sur la rambarde, il devra avoir une hauteur minimale d'1,5m pour permettre de positionner la caméra au dessus. La tête du support devra être pivotante sur un angle de 180° minimum ;
- support télescopique sur portique : fixé à l'aide de brides sur la rambarde ou vissé sur la plateforme, il sera réglable en hauteur à l'aide d'une poignée, la hauteur en position basse sera de 1,50 minimum et d'une hauteur minimale de 2,5 m en position haute. La tête du support devra être pivotante sur un angle de 180° minimum ;
- Support de fixation sur mât : il se fixera sur un mât existante à l'aide bride et permettra une fixation de la caméra en dessous.

Le système de fixation proposé devra obtenir l'approbation du Maître d'œuvre.

2.9 Armoires techniques

L'entreprise pourra être amenée à fournir et mettre en place des armoires techniques sur des dalles de propreté mais aussi à effectuer des harmonisations d'armoire préexistantes.

2.9.1 Descriptif des armoires

Les caractéristiques des enveloppes devront être agréés suivant la norme NF EN 60529 avec protection contre les intempéries (rayonnement solaire, pluie, gel, température supérieure à 40°c etc.) et les chocs. Fermeture à clé 1242 E ou par insert double barre.

L'armoire technique devra être de type **'double enveloppe'**.

Sa conception évitera tout phénomène de condensation.

- Enveloppe externe : les caractéristiques de l'enveloppe externe devront être IP54 minimum suivant la norme NF EN 60529, de dimensions estimées 1050x850x420, de type Thalassa ou équivalent
- Enveloppe interne : les caractéristiques de l'enveloppe interne devront être IP66 minimum suivant la norme NF EN 60529, de dimensions estimées 800x600x320, de type Spacial 3D ou équivalent.

Les dimensions des enveloppes devront permettre la mise en place de l'intégralité du matériel à mettre en œuvre dans le cadre du projet ainsi qu'une surface libre équivalente à 30 % de la surface totale de l'enveloppe.

Une rehausse doit être installée en inox pour permettre aux opérateurs d'intervenir en position debout. Cette rehausse doit être démontable et aux dimensions de l'armoire. Elle sert de gaine technique pour recevoir les fourreaux des différents réseaux.

L'accès à l'armoire se fait par une simple porte avant. L'ouverture de la porte est au moins égale à 110°. La porte dispose d'un système de condamnation multi-points avec une seule serrure de type Denys ou équivalent et est équipée de vérins à gaz haut et bas pour le maintien en position ouverte.

La pénétration de tous les câbles dans l'armoire s'effectue via des presses étoupes.

L'armoire est munie d'un éclairage interne réalisé par un tube fluorescent entrant en service à l'ouverture de la porte extérieure.

2.9.2 Fixation

L'armoire technique devra être reliée à la dalle de propreté par l'intermédiaire d'un **socle en inox** de dimension en plan identique à l'armoire, il sera soumis à l'approbation du maître d'œuvre.

Ce socle en inox devra être relié à la terre.

Ce socle aura des caractéristiques mécaniques lui permettant, à la fois, de remplir sa fonction de support de l'armoire terrain et également de protection physique des câbles entrant dans cette armoire terrain. Il sera équipé en face avant d'une trappe de visite démontable. L'ensemble de la boulonnerie utilisée pour les liaisons socle / enveloppe externe et socle / dalle de propreté devra être en acier inoxydable. Le matériel proposé devra être soumis à l'approbation du maître d'œuvre.

2.9.3 Équipements

Lors de la pose d'armoire technique cela comprendra notamment :

- Le convertisseur de média et son alimentation (fourni par le MOE);
- Le module POE (si armoire caméra);
- Tous raccordements, y compris mise à la terre ;
- L'interconnexion de la mise à la terre entre l'armoire et l'équipement ;
- Les protections électriques dédiées et adaptées à chaque équipement ;
- 2 prises de service protégées individuellement par un disjoncteur différentiel 6A ;
- Une prise de service protégée individuellement par un disjoncteur différentiel 20Aau besoin ;
- Des protections parafoudre à continuité de service (type SOULE ou similaire) sur les arrivées énergie ;
- Un chauffage avec thermostat installé de façon à ce qu'il n'y ait pas de goulottes au-dessus.
- Un éclairage intérieur led;
- Un contact d'ouverture de porte pour l'éclairage intérieur de l'armoire ;

- Un support pour les plans
- Un plateau rétractable sur la porte de la deuxième enveloppe
- Un vérin de porte.
- Les jarretières optiques nécessaires
- La fourniture des plans papiers et l'envoie des plans en version informatique

Les câbles de liaisons entre les équipements de l'armoire vidéo, seront des câbles d'une longueur suffisante, issus du commerce. Pour les petites distances, aucun câble fabriqué à façon ne sera admis.

Sont concernés :

- Le câble Ethernet entre l'encodeur et le convertisseur de média
- La jarretière optique entre le convertisseur de média et le coffret optique

Tous les éléments constitutifs de l'armoire technique, ainsi que le schéma d'implantation devront être soumis à l'approbation du Maître d'œuvre.

Pour les changements d'armoires existantes l'entreprise tiendra compte de tous les départs déjà existant.

2.9.4 Aménagement d'un PMV

Pour une installation sur un PMV, les éléments électroniques à prendre en compte et à intégrer à « l'armoire » de commande du panneau sont les mêmes que pour une transmission du flux vidéo par fibre optique si le panneau dispose d'une alimentation secteur ou si le PMV dispose d'une alimentation solaire. Dans ce cas de figure, la transmission du flux vidéo à l'un des PC de la DIRSO se fait grâce à un routeur à intégrer dans le panneau.

Quoi qu'il en soit tous les éléments constitutifs de l'armoire technique ou à l'absence d'armoire de tous les éléments permettant le bon fonctionnement et l'intégration de la caméra au réseau, ainsi que les schémas d'implantation devront être soumis à l'approbation du maître d'œuvre.

2.9.5 Armoire en acier inoxydable

Les caractéristiques de l'armoire devront être agréés suivant la norme NF EN 61439 avec protection contre les intempéries (rayonnement solaire, pluie, gel, température supérieure à 40°c etc.) et les chocs. Fermeture à clé 1242 E ou par insert double barre.

L'armoire sera soumise à l'approbation du maître d'œuvre.

2.10 Nettoyage et remise en état des lieux

2.10.1 Nettoyage

L'entreprise devra veiller, en permanence, à la propreté du chantier et procéder aux nettoyages prescrits par le maître d'œuvre.

Si les matériaux (remblais, terre végétale, etc.) sont répandus accidentellement sur les voies de circulation de l'autoroute et sur les BAU, l'entrepreneur sera tenu de procéder immédiatement et obligatoirement, sous la direction du maître d'œuvre, au balayage et au nettoyage des lieux, avec arrosage sous pression si besoin.

2.10.2 Remise en état des lieux

Les ouvrages qui auront été modifiés ou détériorés par le fait des travaux, et notamment par l'évolution des engins ou dépôts de matériaux ou de matériels, seront remis dans l'état où ils étaient initialement, par les soins et aux frais de l'entreprise sous la direction du maître d'œuvre.

Si une chambre existante est utilisée et donc percée, un masque devra être réalisé.

Avant toute intervention, un état des lieux contradictoire devra être réalisé afin que le site puisse être restitué dans son état initial.

L'entreprise est responsable de toutes dégradations qu'elle pourrait causer à des installations tierces ; elle a pour obligation de faire constater au maître d'œuvre l'état des lieux avant et après son intervention, faute de quoi elle sera tenue automatiquement responsable des éventuelles dégradations.

3 Réseaux énergie et transmission

L'entreprise titulaire du présent marché aura à sa charge la fourniture de tous les câbles, tous les matériels, nécessaires à la connexion aux réseaux d'alimentation électrique et télécoms dans les armoires terrain ou shelters existants. Ces prestations seront réalisées en application de toutes les normes en vigueur.

Dans tous les cas l'entreprise devra soumettre au maître d'œuvre pour avis avant le démarrage des travaux, les plans avant pose, les procédures de travaux et les demandes d'agréments des matériaux.

3.1 Normes et documents associés

L'ensemble des matériels et équipements proposés devra répondre en tous points aux normes et documents associés suivants :

- NF C15-100 : Installations de basse tension et équipements correspondants.
- UTE C15-103 : Installations électriques à basse tension, choix des matériels électriques (y compris les canalisations) en fonction des influences externes.
- UTE C15-104 : Installations électriques à basse tension, détermination simplifiée des sections des conducteurs de protection et choix des dispositifs de protection.
- UTE C 15-106 :Installations électriques à basse tension, guide pratique, détermination simplifiée des sections des conducteurs et choix des dispositifs de protection et liaisons équipotentielles.
- UTE C 15-520 : Installation basse tension, canalisations, mode de pose, connexions.
- NF EN 61643-21 pour les performances des dispositifs parafoudres des équipements réseaux ;
- NF EN 61643-11 pour les performances des dispositifs parafoudres des équipements basses tensions.

3.2 Câbles

Les travaux de câblage comprendront notamment :

- le marquage des câbles posés se fera au travers d'une étiquette PVC emboutie, figureront dessus les informations suivantes : Nature du câble (énergie ou transmission), origine, destination, nombre de conducteurs et la section ;
- les câbles seront lovés et maintenus de telle sorte qu'ils ne s'emmêlent pas ;
- le marquage du câble sera effectué :
  - ✗ Tous les câbles seront repérés au niveau de chaque chambre. Les étiquettes seront rectangulaires, souples, résistantes à l'eau et aux solvants. L'impression du texte sera effectuée à chaud.
  - ✗ Dans les armoires à l'aide d'étiquettes (type lettres à baguer à l'arrivée du bornier du disjoncteur ou tout autre support, type lettres à clipser au passage de trémie).
- tous les câbles seront fixés à une des parois de chaque chambre.
- les déchets seront évacués et traités conformément à la réglementation en vigueur.

3.2.1 Câbles énergie basse tension

Pour assure les liaisons énergie, l'entreprise devra fournir et mettre en place un câble type U1000 RO2V conforme aux normes NF C15-100 et UTE C 15-106 .

Les sections seront compatibles avec les intensités admissibles et les chutes de tension en bout de ligne égales ou inférieures à 4 %. La section minimale des conducteurs cuivre sera de 2,5 mm², l'entreprise procédera à un calcul de section de câble pour chaque site qu'elle soumettra à l'agrément de la Maîtrise d'œuvre.

3.2.2 Réalisation de la mise à la terre

L'entreprise aura à réaliser une mise à la terre afin qu'elle n'excède pas 30 ohms mesurés sous 500 volts.

Elle sera réalisée en accotement quelle que soit la nature du terrain par une méthode adaptée à l'obtention et à la pérennité d'une telle valeur. Les dispositifs nécessaires (piquets, câblettes,...) seront implantés en fond de fouille de dalle de propreté. La terre sera ramenée dans l'enveloppe interne de l'armoire par une câblette cuivre recuit de 25 mm² de section. La méthode de réalisation sera soumise au préalable à l'avis du Maître d'œuvre.

S’il est nécessaire de procéder à des raccordements de conducteurs de terre enterrés, ceux-ci seront réalisés par brasure à basse température à l'exclusion de tout autre procédé. Ils seront faits exclusivement dans des regards pour être visibles.

L’entreprise devra effectuer une mesure de la valeur de terre et remettra les valeurs relevées au Maître d’œuvre.

3.2.3 Câbles Ethernet

Pour assurer la transmission des liaisons entre l’équipement et son armoire technique, dans le cas où la distance entre les deux entités n’excède pas 30 mètres, l’entreprise fournira un câble Ethernet . Dans les deux cas de figures le câble sera de type 6A S/FTP PUR protection UV. Il sera protégé, à l’intérieur de chaque chambre, par une gaine anti-rongeur de couleur verte. Il sera repéré et fixé à une des parois de chaque chambre. De la mousse polyuréthane devra obturer l’entrée du fourreau recevant le câble.

3.2.4 Câbles Fibres Optiques

Pour assurer les liaisons de transmission dans les autres cas de figure, c’est-à-dire lorsque la distance maximale de fonctionnement du câble RJ45 (30 mètres), l’entreprise utilisera de la fibre optique. Elle devra être conforme aux normes en vigueur.

Ce câble sera protégé, à l’intérieur de chaque chambre, par une gaine anti-rongeur de couleur verte, il sera repéré et fixé à une des parois de chaque chambre. Des loves de 20 mètres seront réalisés aux extrémités. Ces loves devront être protégés par une gaine anti-rongeur de couleur verte, ils seront fixés à la paroi de la chambre.

L’entreprise devra être à même de fournir le personnel spécialisé ainsi que tout l’équipement en matériel afin d’effectuer les essais, les mesures et vérifications des installations. Le dossier des mesures optiques sera communiqué au maître d’œuvre au moins 10 jours avant la date de réception. L’ensemble des fibres sera contrôlé.

3.3 Matériel de raccordement

3.3.1 Raccordement sur réseau énergie

3.3.1.1 Disjoncteur thermique différentiel

Dans le cas où le nombre de départs protégés existants serait insuffisant, l’entreprise fournira un disjoncteur thermique différentiel xx A (adaptée aux caméras à installer) / 30 mA enclipsable sur rail DIN avec coupure de la phase et du neutre, les fusibles ne sont pas acceptés.

3.3.1.2 Parafoudre secteur

Les parafoudres devront être enclipsables sur rail DIN et conformes aux normes en vigueurs.

3.3.2 Raccordement sur réseau haut débit

3.3.2.1 Parafoudre liaison Ethernet

Les parafoudres devront être enclipsable sur rail DIN et conformes aux normes en vigueurs.

3.3.2.2 Boîtier de protection d’épissures optique

Les boîtiers de protection d’épissures optique seront montables sur rail DIN et comporteront deux modules pouvant recevoir chacun :

- 12 ou 6 corps de traversées de connectique SC montés,
- un système d’étiquetage représentant les 12 ou 6 fibres en façade,
- une cassette de 12 ou 6 fibres optiques avec 12 ou 6 gaines thermorétractables de maintien mécanique des épissures,
- 12 ou 6 pigtails de connectique SC ajustés à 0,3 dB suivant la nomenclature des couleurs,
- un dispositif (plateau ou tambour) de lovage des jarretières optiques sera installé à la suite de l’extrémité de câble pour permettre le rangement des sur-longueurs avec encombrement minimum.

Tous les connecteurs devront être soudés et connectés au câble fibre optique

3.3.2.3 Connecteurs optiques

La connectique sera conforme aux normes en vigueur.

4 Études

4.1 Études

Toutes les études nécessaires à la définition, conception et dimensionnement des équipements sont à la charge du titulaire. Elles feront l'objet d'une commande spécifique préalable permettant la définition des travaux à exécuter.

4.1.1 Études de sol

Les études géotechniques, permettant de déterminer la portance des sols sous les massifs des mâts sont à la charge du titulaire. Cette prestation figure au bordereau de prix.

4.1.2 Piquetage

Le piquetage des ouvrages sera effectué par l'entreprise, sur la base du plan d'exécution visé par le maître d'œuvre. Il fera l'objet d'une réception contradictoire à l'issue de laquelle sera dressé un procès-verbal contresigné par le maître d'œuvre et l'entreprise. Cette prestation est réputée incluse dans les prix.

L'entreprise doit prendre toutes les précautions nécessaires, toute détérioration restant à la charge de l'entreprise, et à ce titre il devra faire les démarches nécessaires auprès des différents gestionnaires ou concessionnaires de réseaux pour connaître leur existence éventuelle et leur localisation avant travaux (DICT…) à partir des récépissés de DT fournis. Elle fournira une attestation d'assurance contre l'agression des réseaux ci-dessus désignés, ainsi qu'une attestation d'AIPR (obligation d'attestation de compétences pour les encadrants de projets, encadrants de chantiers et conducteur d'engins).

4.1.3 Études de visibilité

L'entreprise fournira un dossier d'études vidéo qui comprendra à minima :

- Un plan de situation
- Un plan des différentes implantations envisagées
- La fourniture du reportage photographique avec des prises de vue aux différentes hauteurs défini par le maître d'œuvre sur 360 degrés.

Celles-ci pourront se faire à l'aide d'une perche ou à partir d'une nacelle ou de tout autre moyen validé au préalable par le maître d'œuvre.

Cette prestation figure au bordereau de prix.

4.1.4 Études d'exécution pour un site caméra

L'entrepreneur remettra, pour chaque site, un dossier d'études d'exécution d'un site concernant l'implantation des équipements de vidéo surveillance.

Ce document contiendra notamment :

- Le plan d'implantation du site validé par le Maître d'œuvre suite à l'étude de visibilité.
- Le plan du massif d'ancrage, son ferraillage et la position des tiges d'ancrage.
- Les études et les plans de raccordements énergie et de télécommunications;
- Les fiches techniques de tous les équipements et matériels.
- Les différentes notes de calculs
- Les plans des armoires
- Une note précisant notamment les travaux de génie civil et un planning prévisionnel ainsi que toutes les informations nécessaires à la bonne compréhension des travaux
- cahier de recettes

De manière à pouvoir effectuer le dossier de plans avant pose, une reconnaissance des axes routiers sera effectuée par le titulaire.

Le titulaire soumettra le dossier de plans pour examen au maître d'œuvre qui disposera de 30 jours après leur réception pour les examiner et les retourner au titulaire avec son visa et les observations éventuelles.

Le titulaire disposera d'un nouveau délai de 15 jours pour fournir au maître d'œuvre, en trois exemplaires, les documents rectifiés. Ces documents constitueront les plans d'exécution.

Le titulaire du marché ne pourra démarrer les travaux qu'une fois les documents visés par la maîtrise d'œuvre.

Aucune modification en cours de travaux ne pourra intervenir sur les plans d'exécution sans l'accord préalable du maître d'œuvre.

Notes de calcul :

Toutes les parties constitutives des ouvrages devront être justifiées par le calcul, selon les règlements en vigueur en France à la date d'établissement du projet, en fonction des directives du présent C.C.T.P.

En cas de recours à un bureau d'études étranger et/ou d'utilisation d'un logiciel informatique étranger, il ne sera pas admis pour autant la justification selon des règles étrangères quelles qu'elles soient. De plus, les notes de calcul manuelles ou automatiques seront obligatoirement rédigées en langue française.

Toute note de calcul informatique sera accompagnée d'une notice (en langue française) indiquant clairement les hypothèses, les méthodes de calcul et formules employées.

Cette prestation figure au bordereau de prix.

4.2 Essais et épreuves préalables à l'exécution

4.2.1 Essai en fond de fouille

Pour les massifs (mâts vidéo), l'entrepreneur devra faire réaliser par un organisme spécialisé un contrôle en fond de fouille afin de vérifier la capacité portante du sol.

Le type de contrôle à réaliser sera décidé conjointement avec le maître d'œuvre en fonction de la configuration et la nature du terrain rencontré.

4.2.2 Contrôle des notes de calculs d'ouvrage

Pour les ouvrages spécifiques de type mâts vidéo, l'entreprise fournira la vérification par un organisme de contrôle agréé des notes de calculs de dimensionnement.

4.2.3 Contrôle des massifs d'ouvrage

Pour les massifs d'ouvrages spécifiques de type mât vidéo, l'entreprise fournira la note de calculs de stabilité et les plans de ferraillage avec la vérification par un organisme de contrôle agréé.

4.2.4 Contrôle de la conformité électrique

L'entreprise sera tenue de faire réaliser un contrôle par un organisme électrique agréé de l'ensemble des sites mis en place ou modifiés dans le cadre du présent marché.

Pour les nouveaux points de distribution, l'entreprise a en charge la demande du certificat de conformité délivré par le CONSUEL (y compris les visites site éventuellement nécessaires à l'obtention).

4.3 Déploiement site

Le titulaire est responsable du transport, de l'installation sur tous les sites, et de la mise en service des équipements du marché, incluant les moyens logistiques, la vérification des accès, la fixation des matériels, ainsi que les demandes d'autorisation nécessaires.

Il doit fournir un plan d'intervention détaillant les assurances spécifiques et les mesures de sécurité pour les biens et les personnes. Le déploiement des équipements suivra un planning établi en concertation avec la Maîtrise d'ouvrage et le maître d'œuvre.

Un dossier photographique retraçant les phases des travaux sera créé par le titulaire, qui prendra également en charge le paramétrage des équipements. Le plan d'adressage IP sera remis au titulaire en phase de préparation, et la mise en service se fera par étapes selon les priorités définies par le maître d'ouvrage.

5 Équipements de vidéosurveillance

5.1 Référentiels nationaux et internationaux

L'ensemble des matériels et équipements proposés devra répondre en tous points conformément aux conditions techniques, normes et règlements ainsi qu'aux lois, décrets, arrêtés, circulaires ministérielles en vigueur à la date d'exécution des travaux. Le matériel sera conforme aux normes françaises et l'entreprise candidate ne pourra se prévaloir de les méconnaître.

Dans tous les cas l'Entreprise devra soumettre au Maître d'œuvre pour avis avant le démarrage des travaux, les plans avant pose, les procédures de travaux et les demandes d'agréments des matériaux.

5.2 Caractéristiques caméras

L'entreprise devra s'assurer sur chaque site que la sensibilité minimale de la caméra permet une utilisation satisfaisante dans les conditions d'éclairement artificielles existantes.

Actuellement, la majorité des caméras utilisées par la DIR Sud-Ouest sont des modèles de la série AXIS Q62 PTZ et de l'Indigo PTZ Interceptor pour les caméras mobiles, tandis que les caméras fixes sont des PELCO, BOSCH ou encore AXIS P1465.

Les dispositions suivantes sont à adopter pour toutes les caméras installées en extérieur :

- réduction des surfaces de boucles entre les câbles d'alimentation et de transmission
- raccordement avec une continuité complète des écrans entre tous les équipements
- parafoudre secteur à l'arrivée de l'alimentation sur la caméra
- parafoudres adaptés sur signal vidéo
- toute la visserie de fixation devra être en acier inox
- la fixation de l'ensemble sera faite en tête de mât par l'intermédiaire d'une pièce de liaison en acier galvanisé
- aucun câble d'alimentation de la caméra ne devra être à l'extérieur
- mise en place de contre poids pour faciliter le basculement de l'équipement lors des opérations de maintenance (pour la caméra installée sur mat basculant).

Les caméras doivent être compatibles avec le logiciel vidéo utilisé à la DIRSO, à savoir IndigoVision. En cas de changement de logiciel, le titulaire sera informé.

5.2.1 Test de nouvelles caméras

Si le prestataire propose un matériel différent, il devra faire l'objet d'une phase de test. Cette prestation figure au bordereau de prix.

Le titulaire aura à sa charge, le prêt et l'installation du modèle proposé sur le réseau de la DIRSO, y compris tous les raccordements et équipements nécessaires pour assurer le lien avec les serveurs vidéo.

La période d'essai durera de 3 mois maximum afin de permettre aux services de la DIRSO de vérifier que l'ensemble des fonctionnalités de la caméra est opérationnel et que celle-ci réponde aux besoins de vidéosurveillance du CIGT.

La caméra devra respecter les spécifications minimums définies ci-après et être agréé par le maître d'ouvrage.

5.2.2 Caméras

5.2.2.1 Généralités fonctionnelles pour caméra mobile

- Caméra pour capturer des vidéos HD, compresser au format H264 et transmettre via réseau Ethernet.
- Équipée d'un essuie-glace pilotable
- Tourelle avec rotation libre à 360° et module vidéo sphérique au-dessus, rotatif à 180°.

5.2.2.2 Généralités fonctionnelles pour caméra fixe

- Caméra pour capturer des vidéos en haute définition, compresser ces vidéos au format H264 et les transmettre au travers d'un réseau Ethernet.

5.2.2.3 Vidéo

- La caméra sera équipée d'un capteur 1/2.8'' et une résolution HDTV 1080p
- Le zoom optique sera de 30x et numérique de 12x pour la caméra mobile seulement
- La caméra sera équipée d'un filtre IR automatique
- La caméra aura une option de compensation de contre-jour (BLC)
- La caméra permettra de configurer la balance des blancs

5.2.2.4 Compression

- La caméra transmettra les vidéos au format H265 HEVC à une fréquence de 50 images/seconde.
- La caméra supportera les modes de transmission en bitrate constant (CBR) et débit variable (VBR).
- La caméra supportera au moins 4 profils, chacun fournissant une configuration indépendante en bande-passante, fréquence et résolution.

5.2.2.5 Transmission, Interfaces

- La caméra sera conforme au standard Onvif Profil G
- La caméra aura une connectique RJ45 conforme à la norme IEEE802.3 et IETF 10/100 Base-T
- La caméra devra gérer simultanément les connexions Unicast mais aussi simultanément du Multicast.
- La caméra supportera les protocoles réseaux: TCP, UDP, RTP, RTSP, ICMP, IGMP, SNMP, HTTP, HTTPS, PPPoE, uPnP, DDNS, DHCP.
- La tourelle sera entièrement fonctionnelle dans une architecture distribuée (DNA) en garantissant un pilotage sans aucune latence.
- La caméra supportera les règles protection réseau suivantes :
  - ✗ HTTPS
  - ✗ Filtre IP
  - ✗ 802.1x mode TLS

5.2.2.6 Alimentation

- La caméra sera alimentée en 24V AC via un câble Power over Ethernet (PoE) IEEE 802.3bt Type 4

5.2.2.7 Éclairage

- La caméra sera équipée d'un projecteur infra-rouge longue distance permettant d'éclairer jusqu'à une distance de 550m.
- La puissance du projecteur IR sera dépendante de la puissance du zoom.
- La caméra ne devra pas être équipée d'un dispositif d'éclairage LED ou lampe (lumière blanche).

5.2.2.8 Environnement

- La caméra fonctionnera dans des environnements allant de -40°C à +60°C et aura un indice de protection IP68 et de résistance IK10.

5.2.3 Caméras type « webcam »

Les caméras type webcam respecteront les généralités fonctionnelles des caméras fixes, elle seront toutefois compatibles avec une alimentation sur batterie, elles pourront intégrer une carte SIM et être consultées sur un site web via une ligne sécurisé (VPN).

5.2.4 Parafoudres

Des protections parafoudres devront être mises en œuvre sur tous les câbles raccordés à la caméra (réseau, énergie et vidéo), ils devront être enclipsables sur rail DIN et conformes aux normes en vigueurs.

6 Organisation et contrôles

6.1 Organisation

6.1.1 Bon de commande études

Avant d'entreprendre ses études, l'entreprise devra effectuer la reconnaissance des lieux et des installations existantes pour connaître l'environnement et les interfaces avec les équipements déjà en place (candélabres, réseaux, dispositifs de sécurité, ouvrages d'art, etc.).

L'entreprise fournira au Maître d'œuvre, conformément au délai fixé dans le bon de commande le plan d'étude et le détail quantitatif estimatif des travaux.

6.1.2 Bon de commande travaux

L'entreprise produira un planning détaillé de toutes les tâches de conception, de fabrication, de pose et de réception à exécuter, figurant l'ordonnancement, les dépendances des différentes tâches, en tenant compte de contraintes temporelles exprimées par le Maître d'œuvre.

Ce document doit permettre au Maître d'œuvre d'avoir une vision détaillée du déroulement du chantier jusqu'à la fin des travaux. Ce planning devra lui être soumis sous quinze jours à réception du bon de commande.

Par ailleurs, l'entreprise proposera les recalages nécessaires, tous les huit jours pendant la période d'exécution des travaux sur le terrain.

6.1.3 Contraintes d'intervention sur site

Lors de ses interventions l'entreprise doit prendre toutes les mesures nécessaires tendant à assurer la sécurité des usagers et des personnels intervenants.

Lorsque les interventions d'entretien et/ou de dépannage seront exécutées sur chaussées ouvertes à la circulation et bande d'arrêt d'urgence, le titulaire devra en tenir compte dans son offre et respecter les consignes de signalisation et de sécurité citées dans le CCAP.

Toutes infractions aux règles de sécurité constatées par le représentant du Maître d'Ouvrage engendrera le départ immédiat des personnels de l'Entreprise du lieu d'intervention sans que le titulaire ne puisse prétendre au règlement de l'intervention débutée ou à l'interruption des délais d'intervention.

Dans tous les cas, toute intervention sur un équipement nécessite l'accord préalable du gestionnaire du réseau.

Pour toute intervention sur le réseau de la DIRSO les personnels et les véhicules utilisés par l'Entreprise devront impérativement respecter les prescriptions des Manuels du Chef de Chantier.

En particulier, les personnels devront être vêtus de gilets de sécurité de classe 2. Tous les véhicules devront être équipés au minium de deux (2) feux R2 et d'un panneau AK5 avec tri flash, l'ensemble visible de l'arrière, ainsi que des bandes de signalisation bicolores rouge et blanche (avant, arrière, côté) en film rétro réfléchissant de classe 2.

Pour évoluer sur le réseau, les personnels devront impérativement respecter les règles du Code de la Route.

Le balisage de chantier sera mis en œuvre par le titulaire, conformément au bordereau de prix, dès lors que les services d'exploitation de la DIR Sud-Ouest ne seront pas en mesure de le faire. Elle devra être conforme à l'Instruction interministérielle sur la signalisation routière 8ème partie.

Si des restrictions de circulation devaient être mises en place pour permettre la réalisation des travaux, le candidat sollicitera un arrêté temporaire de circulation auprès des Centres d'Exploitation et d'intervention (CEI) de la DIRSO concernés.

En cas de chantier non courant au sens de la note technique du 14 avril 2016 de la DIT, elle présentera un dossier d'exploitation sous chantier 6 semaines avant le démarrage du chantier. Ce dossier présentera notamment les plans de phasage travaux, les plans de circulation, de signalisation temporaire et des équipements de sécurité et le planning général de l'opération.

Ce dossier fera l'objet d'une validation et d'une approbation.

6.2 Contrôles

6.2.1 Contrôle artère de transmission réseaux fibres optiques

À la fin des travaux de pose et de raccordements de l'ensemble des travaux objet du présent dossier, l'entreprise devra être à même de fournir le personnel spécialisé ainsi que tout l'équipement en matériel afin d'effectuer les essais, les mesures et vérifications des installations. Le dossier des mesures optiques sera communiqué au maître d'œuvre au moins 10 jours avant la date de réception. L'ensemble des fibres sera contrôlé.

6.2.2 Attestation de conformité électrique

L'Entreprise devra faire effectuer par un organisme de contrôle électrique agréé par la Maîtrise d'œuvre, les essais et contrôles concernant la conformité du raccordement des installations électrique, y compris la fourniture du rapport conformément aux normes en vigueurs.

6.2.3 Contrôle extérieur

Le contrôle extérieur est réalisé par le Maître d'œuvre.

Il est rappelé que parmi les points sensibles de l'exécution que peut entraîner une action du contrôle extérieur, on distinguera les deux situations suivantes :

- " Point critique " : point de l'exécution qui nécessite une matérialisation du contrôle interne sur un document de suivi d'exécution ainsi qu'une information préalable de contrôle extérieur pour qu'il puisse, s'il le juge utile, effectuer son contrôle. L'intervention du contrôle extérieur n'est pas nécessaire à la poursuite de l'exécution. Pour les points critiques, les délais d'information seront fixés dans le cadre de la mise au point du PAQ et après proposition acceptée par le maître d'œuvre, sans qu'ils puissent être inférieurs à 7 jours calendaires.
- " Point d'arrêt " : point critique pour lequel un accord formel du Maître d'œuvre ou d'un organisme mandaté par lui est nécessaire à la poursuite de l'exécution. Sont associés aux points d'arrêt deux délais distincts :
  - ✗ délai de préavis : délai déclenché par l'Entreprise à l'issue duquel ce dernier s'engage à mettre à la disposition du Maître d'œuvre, les documents d'exécution et de suivi du contrôle interne, ainsi que les parties d'ouvrage sur lesquelles le contrôle extérieur pourra s'exercer. Ce délai ne pourra être inférieur à 7 jours calendaires
  - ✗ délai de réponse du Maître d'œuvre : délai accordé au Maître d'œuvre pour procéder aux opérations éventuelles de contrôle extérieur, examiner les documents du contrôle interne remis par l'Entreprise, prendre la décision de poursuite ou non de l'exécution et la notifier à l'Entreprise. Ce délai court à partir de la remise effective par l'Entreprise des documents de contrôle interne et des parties d'ouvrages concernées. Ce délai ne pourra être inférieur à 7 jours calendaires

Le PAQ et le programme d'exécution des études feront apparaître l'ensemble des points critiques et des points d'arrêt

6.3 Recette

Après déploiement des équipements, une recette sur site aura lieu. Elle permettra de valider la bonne réalisation, des travaux.

Cette recette consiste en la vérification, par la maîtrise d'œuvre en présence de l'entreprise, de l'ensemble des équipements installés et de leurs fonctionnements.

L'Entreprise devra effectuer tous les tests et essais nécessaires en usine et sur site pour s'assurer d'un fonctionnement correct de l'ensemble de ses réalisations objet du présent dossier .

Les divers essais et vérifications seront prévus dans le cadre d'un cahier de recette détaillé, préalablement rédigé par l'entreprise et soumis à l'approbation au maître d'œuvre au minimum deux semaines avant la date de recette. Ce cahier de recette sera constitué de fiche de test ou contrôle précisant au minimum les points suivants :

- Objectif du test,
- Méthodologie permettant la réalisation du contrôle,
- Résultat attendu.

Lors de la remise du cahier de recette, l'entreprise lui annexera son document d'auto contrôle consignant pour chaque test le ou les résultats obtenus par l'entreprise.

Elle sera validée par un procès-verbal de réception signé par le Maître d'œuvre.

6.4 Raccordements réseaux énergie, haut débit et équipements terrain

Les contrôles porteront notamment sur :

- le génie civil : dalles et massifs,
- l'implantation des mâts, notamment essais de basculement, contrôle des fixations, protection anticorrosion, essai des crémaillères
- la mise en place des chambres,
- le positionnement et le repérage des câbles installés dans ces chambres,
- les tranchées, fourreaux, nature des câbles, sections,
- le positionnement, l'installation, la fixation des armoires technique,
- l'équipement des armoires techniques, notamment câblages, alimentation, protections, mise à la terre, visserie,
- les tests de fonctionnement de tous les équipements situés dans les armoires techniques ou à proximité,
- l'installation dans l'armoire feu tricolore existante des équipements de raccordement aux réseaux énergie,
- tous câblages et repérage des câbles,
- la mise en place de la caméra en tête de mât (positionnement, interfaces de câblage etc),
- les tests de fonctionnement de la caméra,
- le contrôle des mises à la terre

7 Documentations et formations

7.1 Documentation

Les spécifications de cet article sont applicables à tous les documents réalisés par l'Entreprise à destination du Maître d'œuvre au titre du présent marché.

7.1.1 Généralités

L'exécution du marché s'accompagne de la production des documents que l'Entreprise adressera au Maître d'œuvre.

L'ensemble de ces documents sera rédigé en langue française, y compris les notices 'constructeur' correspondant aux matériels éventuellement importés.

La documentation devra être fournie sur support informatique et être compatibles le pack office et Autocad 2015.

7.1.2 Dossier d'ouvrages exécutés (DOE)

Le DOE sera remis au maître d'œuvre au plus tard 10 jours avant les opérations préalables à la réception.

Le DOE comprendra un guide de la documentation, un dossier général et des dossiers particuliers.

Le DOE constitue une entité autosuffisante. Il sera indépendant de tout autre document établi préalablement. Aucun renvoi vers un autre document ou vers un DOE antérieur n'y sera utilisé. Les renvois au sein du DOE sont autorisés.

L'entreprise attachera une attention particulière à la qualité de ce document et à la rigueur de son élaboration et sa présentation.

7.1.2.1 Guide de la documentation

Le guide de la documentation aura pour but d'expliquer au lecteur l'organisation du document, la façon de s'en servir. Il comprend :

- une notice explicative de la documentation dans son ensemble décrivant ce qu'elle comporte, comment elle est organisée, comment on l'utilise ;
- un glossaire ;
- un index.

7.1.2.2 Dossier général

La documentation constructeur sera constituée de l'ensemble des caractéristiques techniques propres à chaque sous-ensemble, à ses conditions d'intégration dans l'équipement, à son fonctionnement, à sa maintenance et au maintien de sa pérennité.

Ces renseignements communs à l'ensemble des matériels livrés seront regroupés dans les notices suivantes :

- Notice descriptive matérielle et fonctionnelle du matériel (performances, caractéristiques,...)
- Notice de montage et de raccordement ;
- Notice technique complète du matériel comprenant les plans d'encombrement cotés à l'échelle, les schémas de principe et de câblage interne, y compris le repérage des borniers, les schémas détaillés des sous-ensembles, la localisation des sous-ensembles, la nomenclature et repérage des pièces détachées et indication des fournisseurs et des équivalences ;
- Notice d'exploitation et de maintenance du matériel comprenant les opérations de mise en / hors service, les consignes de réglage, de paramétrage, les consignes et précautions d'exploitation, les procédures de test et commandes privatives, les procédures de diagnostic et de dépannage, les instructions détaillées de maintenance préventive, les outillages particuliers, matériels de mesure et de test nécessaires, la liste des consommables.

7.1.2.3 Dossiers particuliers

Ils contiennent les éléments propres à chacun des équipements. Cela concerne notamment :

- les caractéristiques dimensionnelles des mâts ;
- les éventuelles dispositions particulières ;
- le schéma de l'architecture réseau ;
- les éléments de configuration ;
- les réglages réalisés ou relevés lors des essais de vérification et qui sont à maintenir, avec les justifications techniques propres à en optimiser les modifications si elles devaient s'avérer nécessaires ;
- les plans de récolement des réseaux mis en œuvre ainsi que les relevés en plan et en altimétrie des câbles.

7.1.3 Plan d'exécution

Préalablement à chaque nouvelle implantation commandée, le Maître d'œuvre transmettra à l'Entreprise un plan précisant les voies qu'il souhaite équiper ainsi que l'emplacement et la nature des points d'alimentation en énergie et en transmission.

En retour, l'Entreprise devra, en utilisant le même support, faire parvenir au Maître d'œuvre un projet d'implantation détaillé, comprenant en particulier, la localisation de l'ensemble prise de vue, le génie civil prévu, l'implantation des différents équipements, et l'itinéraire longitudinal et transversal emprunté par les différents réseaux.

Il sera également joint à ce document, une estimation, basée sur les prix indiqués au bordereau, de la dépense correspondante.

Si ce projet d'implantation est agréé par le maître d'œuvre, il servira alors de base à la commande effective de réalisation des travaux.

Dans le cas contraire, ce projet sera modifié par le Maître d'œuvre et transmis à l'Entreprise pour exécution des travaux correspondants.

7.1.4 Plan de récolement

L'entreprise sera tenue de remettre au Maître d'œuvre en support informatique le dossier de récolement des ouvrages et réseaux exécutés qui comprendront les schémas de câblage et de raccordements ainsi que les valeurs cumulées des caractéristiques électriques et géométriques de ces câbles.

- Les éléments à intégrer au dossier des ouvrages :
- Les plans et dossiers conformes à l'exécution et en particulier les points tels que : ouvrages d'assainissement (côte tampon, fil d'eau, diamètre, nature,...) tous les réseaux enterrés (nature des pièces spéciales...) ;
- Les plans de récolement seront remis sous forme de fichier informatique en format DWG et PDF.
- Le récolement topographique des ouvrages conformes à l'exécution et géoréférencés en classe A (x, y et z).

7.2 Formation

L'entreprise assurera la formation constructeur aux techniciens de maintenance de la DIRSO concernant le matériel déployé. Cette formation aura lieu sur un site de la DIRSO, avec fourniture par l'entreprise :

- d'un programme de formation soumis à l'approbation du Maître d'œuvre ;
- des outils pédagogiques pour chaque participant.

Cette formation aura lieu suite à l'envoi d'un bon de commande spécifique formation constructeur par le Maître d'œuvre

Elle devra apporter les connaissances utiles notamment sur :

- les éléments constitutifs et le rôle des différents modules ;
- les différents contrôles en local, le paramétrage et mesures ;
- les méthodes de diagnostic en cas de dysfonctionnement, les opérations de maintenance préventive et curative.

8 Garanties

8.1 Cas général

La garantie concerne l'ensemble des prestations réalisées dans le cadre de ce marché. Elle s'applique pour une durée de 1 (un) an à dater de la réception des travaux conformément au CCAG. Les interventions simples de maintenance de niveau 1 telles que prévues à la norme NF en vigueur seront assurés par l'exploitant.

Il est rappelé qu'il est demandé une garantie particulière d'étanchéité de 5 ans pour tous les coffrets et armoires fournis et installés au titre du marché.

Pendant ces périodes de garantie, le titulaire est tenu de garantir ses matériels, c'est-à-dire qu'il s'engage à effectuer sans les facturer toutes les opérations qui s'avéreraient nécessaires pour assurer le bon fonctionnement de son système.

8.2 Pérennité des équipements

L'Entreprise doit s'engager à assurer une pérennité de 10 ans sur les pièces de rechange de chacun des constituants des différents systèmes. Les logiciels répondent au même critère de pérennité que les matériels. Ils doivent garantir notamment la compatibilité ascendante des versions successives.