

**CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES
PARTICULIÈRES
(CCTP)**

Pouvoir adjudicateur exerçant la maîtrise d'ouvrage

ÉTAT – Ministère de l'aménagement du territoire et de la transition écologique

Représentant du Pouvoir Adjudicateur (RPA)

Monsieur le Directeur Régional de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de la région Bretagne ayant reçu délégation de signature par arrêté préfectoral n°2026/DREAL/DSF-Marchés du 15/07/2026.

Objet du marché

RN164 – Mise à 2x2 voies de la section ouest de Guerlédan :
Du PR 0 (Caurel) au PR 200 (Zone du Rossuliet)
Prestations de géomètre en phase travaux hors prestations foncières

Table des matières

TITRE 1 : Généralités.....	3
ARTICLE 1.1 - Objet du marché.....	3
1.1.1 - Présentation générale de l'opération.....	3
1.1.2 - Objet du marché.....	3
ARTICLE 1.2 - Consistance des travaux.....	4
1-2-1 - Travaux préliminaires.....	4
1-2-2 - Conditions générales d'exécution.....	4
1-2-3 - Consistance générale des prestations.....	4
1-2-4 - Consistance de chaque intervention.....	5
ARTICLE 1.3 - Documents fournis par l'entrepreneur.....	5
1.3.1 - Remise des documents.....	5
TITRE 2 : MISE EN PLACE DE PÔLES REPERES D'UNE POLYGONATION DE PRÉCISION.....	6
Article 2-1 – Consistance des prestations.....	6
Article 2-2 - Matérialisation des pôles.....	6
Article 2-3 – Polygonation.....	7
Article 2-4 - Nivellement (Z).....	7
Article 2-5 - Documents à fournir.....	7
TITRE 3 : IMPLANTATION DES AXES (OU DÉPORTS D'AXE).....	8
Article 3-1 - Consistance des prestations.....	8
Article 3-2 – Matérialisation des points.....	8
Article 3-3 – Documents à fournir.....	9
TITRE 4 : LEVÉ DU TERRAIN NATUREL PAR PROFIL EN TRAVERS.....	9
Article 4-1 - Établissement des profils théoriques	9
Article 4-2 - Levé du terrain naturel.....	9
Article 4-3 - Documents à fournir	10
TITRE 5 : CONTRÔLE TOPOGRAPHIQUE DES TERRASSEMENTS ET DES CHAUSSÉES....	10
Article 5-1 – Consistance des prestations	10
Article 5-2 – Travaux de contrôle (nivellement)	10
5-2-1 – Contrôle des terrassements	11
5-2-2 – Contrôle de la couche de forme	12
5-2-3 – Contrôle des couches de fondation, de base et de roulement.....	12
5-2-4 – Contrôle des bassins d'assainissement.....	13
5-2-5 – Contrôle et calcul des cubatures des merlons et des modelés paysagers....	13
Article 5-3 – Documents à fournir	15
TITRE 6 : CONTRÔLE TOPOGRAPHIQUE DES OUVRAGES D'ART.....	15
Article 6-1 – Consistance des prestations.....	15
Article 6-2 – Documents à fournir.....	16
TITRE 7 : DOCUMENTS FOURNIS - SIGNALISATION - SÉCURITÉ.....	17
Article 7-1 - Documents fournis par l'Administration	17
Article 7-2 - Signalisation – Sécurité.....	17

TITRE 1 : Généralités

ARTICLE 1.1 - Objet du marché

1.1.1 - Présentation générale de l'opération

La RN164 est l'axe routier majeur du centre Bretagne. Elle assure la liaison venant de Rennes par la RN12 à partir de Montauban-de-Bretagne, dessert Loudéac, Carhaix et Châteaulin où elle rejoint la RN165 en direction de Brest au nord ou Quimper au sud. C'est l'une des trois grandes voies routières axiales de la région.

Le projet de mise à 2x2 voies de la RN164 à Guerlédan est divisé en 3 parties, une section Ouest entre Caurel et la zone du Rossuliet, une section Est entre la zone du Rossuliet et Colmain (à l'exception du viaduc) et la réalisation du viaduc du Poulancré. Le projet consiste à :

- à créer une section neuve à 2x2 voies (v=110 km/h) sur 11,8 km ;
- à réaliser deux échangeurs complets : l'échangeur Ouest au nord de la commune de Mûr-de-Bretagne, et l'échangeur Est sur la RD35 entre Mûr-de-Bretagne et Saint-Guen.
- à créer un itinéraire de substitution, empruntant essentiellement la RN164 actuelle complété par des voies de substitution et des raccordements
- assurer le rétablissement des routes départementales, communales et autres voies interceptées par le projet
- à créer 13 ouvrages d'arts dont un ouvrage d'art non courant, le viaduc de Poulancré ;
- à créer 6 bassins de régulation et de traitement des eaux pluviales ;
- 15 ouvrages hydrauliques permettant de rétablir les principaux cours d'eau et écoulements naturels, dont certains couplés à des passages petite faune ;
- à réaliser des mesures en faveur de l'environnement (mise aux normes du réseau d'assainissement de la plate-forme routière, aménagements paysagers, protections phoniques, mesures spécifiques faune / flore et zones humides), avec la création de passages faune ;

La première phase de travaux porte sur la réalisation de la section ouest (5 km).

Un plan synoptique de la section Ouest est joint au présent dossier afin de présenter l'opération à titre d'information.

Chaque prestation définie dans le présent C.C.T.P et rémunérée dans la liste des prix, comprend notamment la fourniture des bornes, des piquets et des repères d'arpentage, le débroussaillage et l'élagage si besoin, l'amenée et le repliement du matériel nécessaire à la bonne exécution, le transport et l'hébergement éventuels du personnel à pied d'œuvre.

1.1.2 - Objet du marché

Le Cahier des Clauses Techniques Particulières (C.C.T.P) définit la consistance et les conditions d'exécution des prestations de géomètre à exécuter dans le cadre de la mise à 2 × 2 voies de la RN164, comprise entre la commune de Caurel et le lieu-dit le Rossuliet (commune de Guerlédan),

dans le département des Côtes d'Armor (22).

ARTICLE 1.2 - Consistance des travaux

1-2-1 - Travaux préliminaires

Avant le début des opérations, le géomètre procède à une reconnaissance générale du terrain et aux travaux de débroussaillage si nécessaire.

Il est précisé que le déboisement-défrichement général aura été réalisé dans le cadre d'un marché de travaux dédié portant sur la section ouest de Guerlédan.

Il effectue par une méthode à sa convenance tous les calculs indispensables à l'exécution de sa mission. Tous les plans d'exécution projet sont préalablement fournis par le maître d'ouvrage.

1-2-2 - Conditions générales d'exécution

Le géomètre doit satisfaire aux prescriptions de l'arrêté ministériel du 20 mai 1948 fixant les conditions d'exécution et de publication des levés de plans entrepris par les services publics, complété par la circulaire d'application du 15 décembre 1948 et par l'arrêté ministériel du 30 octobre 1963 modifié par l'arrêté interministériel du 16 septembre 2003 portant sur les classes de précision applicables aux catégories de travaux topographiques réalisés par l'État, les collectivités locales et leurs établissements publics ou exécutés pour leur compte.

Les demandes d'intervention sont faites par le maître d'ouvrage en précisant la nature et la quantité des prestations à exécuter ainsi que le délai d'exécution.

Le géomètre devra se rendre disponible pour une intervention du lundi au vendredi inclus.

L'intervention normale est à réaliser 48h au plus tôt après la demande du Maître d'Ouvrage. Le délai d'exécution tient compte du délai d'intervention et est précisé dans le bon de commande.

Le géomètre doit se conformer aux ordres d'urgence qui lui sont indiqués pour l'exécution des prestations ci-dessous sans qu'il puisse élever de réclamation.

L'intervention dite d'urgence s'entend comme suit :

- Lorsque la demande est faite entre 8h et 12h, le géomètre doit intervenir sur le chantier, le lendemain à 8h au plus tard
- Lorsque la demande est faite après 12h, il doit intervenir le lendemain à 14h au plus tard (samedi et dimanche exclus).

1-2-3 - Consistance générale des prestations

Les travaux à effectuer comprennent tout ou partie des prestations suivantes :

- La mise en place de pôles repères d'une polygonaion de précision : le cheminement directeur et les cheminements complémentaires
- L'implantation des axes avant décapage de la terre végétale des différentes voies (section courante, itinéraire de substitution, bretelles d'échangeurs, giratoires, rétablissements des voies de communication (rd, vc,cr, voie-verte, déviations et raccordements provisoires, voies d'accès aux bassins) ainsi que de divers autres ouvrages (bassins, merlons acoustiques, ouvrages d'art et ouvrages hydrauliques (dont les passages grande et petite faune), cours d'eaux provisoires et définitifs)
- Les levés du terrain par profils en travers (avant, pendant et après les terrassements)
- Le contrôle par nivellement des terrassements, couche de forme et des différentes couches de chaussées
- Le contrôle par nivellement et le calcul des cubatures des modelés paysagers, des merlons acoustiques
- Le contrôle en nivellement des ouvrages d'art
- La duplication des dossiers demandés dans ce C.C.T.P et la restitution des fichiers informatiques indiqués dans le présent document

1-2-4 - Consistance de chaque intervention

La consistance de chaque intervention est précisée par les articles ci-après.

Les prestations sont assorties à la commande d'extraits de plan matérialisant les sections et les bandes de terrain concernées et donnant les renseignements nécessaires à l'exécution des prestations.

ARTICLE 1.3 - Documents fournis par l'entrepreneur

1.3.1 - Remise des documents

Chaque bon de commande établi par le Responsable de l'Opération de la maîtrise d'ouvrage doit préciser la date de remise des documents.

Le géomètre doit tenir à la disposition du maître d'ouvrage et lui communiquer sur simple demande de sa part, à tout moment et pour n'importe quelle durée, tous les documents qui ont servi à l'exécution des travaux.

TITRE 2 : MISE EN PLACE DE PÔLES REPERES D'UNE POLYGONATION DE PRÉCISION

Article 2-1 – Consistance des prestations

Les prestations à exécuter ont pour objet la mise en place de la polygonale nécessaire à la réalisation des travaux. Cette polygonale de travaux est calée sur la polygonale d'étude déjà en place. Dans ce cadre, les prestations consistent donc à mettre en place des nouveaux pôles afin d'établir le canevas d'ensemble de précision de classe P1 [2] cm – A1 [1,0] cm conformément à l'arrêté du 16 septembre 2003. Elles comprennent :

- la détermination des coordonnées X,Y et Z de pôles (sommets du cheminement directeur de la polygonation de précision) situés dans l'emprise foncière mais hors emprise des terrassements ;
- la matérialisation de ces pôles par des bornes pérennes.

Si la polygonale d'étude existante n'est pas complète sur le terrain, il pourra être demandé au prestataire de mettre en place de nouveaux pôles dans les mêmes coordonnées que les pôles manquants.

Article 2-2 - Matérialisation des pôles

Le choix du type de pôle et le nombre à utiliser seront proposés au maître d'ouvrage pour validation.

Deux types de bornes sont préconisés :

1. Le pôle lourd (borne préfabriquée)
2. Le pôle léger (repère d'arpentage)

Le pôle lourd est une borne préfabriquée fixée dans le sol au moyen d'un système à ancrage (quatre tiges). Sa dimension minimale est de 0,30 m x 0,30 m.

Chaque borne est repérée par une chaise de trois piquets Ø 60 à 90 reliés par des planches et balisé avec du « rubalise ». Les bornes sont numérotées et doivent être stationnaires. Le sommet sera situé à 10 cm en dessous du TN pour éviter d'éventuelles dégradations liées à l'entretien.

Les travaux comprennent notamment la reconnaissance, la surveillance topographique du scellement des bornes (y compris la fourniture et le scellement), le balisage provisoire, l'exécution des calculs et la remise au maître d'ouvrage du dossier (cf article 2-5 du chapitre 2).

Article 2-3 – Polygonation

Le géomètre remet au maître d'œuvre, pour approbation, un projet d'implantation précisant les points utilisés et les points nouveaux.

Le réseau de pôles lourds constitue la polygonation principale à partir de laquelle sont exécutées toutes les implantations.

Le calcul des coordonnées se fait dans les systèmes LAMBERT I et 93 9 zones et est rattaché aux points existants compatibles avec la précision demandée.

Le titulaire du marché utilise les matériels et les méthodes de son choix de façon à assurer la précision requise. Les travaux se font suivant les règles de l'art en usage.

Article 2-4 - Nivellement (Z)

Il s'agit de déterminer l'altitude de chaque pôle.

La détermination des altitudes est effectuée par un nivellement direct, rattaché au système N.G.F.69.

Le titulaire du marché utilise les matériels et méthodes de son choix de façon à assurer la précision requise.

Article 2-5 - Documents à fournir

Le titulaire du marché fournit les documents suivants :

- le schéma de polygonation, validé par le maître d'œuvre avec tous les sommets ainsi que tous les points de rattachement utilisés ;
- un tableau des coordonnées (X, Y, Z) des pôles et des points de rattachement ;
- les croquis de repérage des pôles ;
- les écarts de fermeture constatés (angle, longueur et altimétrie) ;
- tout autre document favorisant la dénomination et la compréhension de la technique utilisée.

Ces documents sont fournis dans des fichiers informatiques aux formats suivants : .calc, .xls, .doc, .odt, .dwg, .dxf ou .pdf.

TITRE 3 : IMPLANTATION DES AXES (OU DÉPORTS D'AXE)

Article 3-1 - Consistance des prestations

Les prestations ont pour objet l'implantation, avant le décapage de la terre végétale:

- des différentes voies (axes de section courante, itinéraire de substitution, bretelles d'échangeurs, giratoires, rétablissements des voies de communication (rd, vc, cr, voie-verte), déviations et raccordements provisoires, accès aux bassins) ;
- Des bassins ;
- Des merlons acoustiques ;
- Des ouvrages d'art et ouvrages hydrauliques (dont les passages grande et petite faune) ;
- Des cours d'eaux provisoires et définitifs ;

A la demande du maître d'œuvre, les points d'axe pourront être déportés perpendiculairement de part et d'autre de l'axe.

Le maître d'ouvrage fournit au géomètre les coordonnées des points à implanter conformément aux plans d'exécution. Les profils, définis par le maître d'œuvre, sont en moyenne équidistants de 20m.

L'implantation se fait à partir de la polygonale de base telle que définie au Titre 2.

La création et particulièrement l'emplacement de nouveaux sommets de polygonation qui seraient indispensables sont soumis préalablement à l'accord du maître d'œuvre.

Les points d'axe à implanter sont les suivants :

- Origine et fin du projet ;
- Chaque profil en travers ;
- Origine et fin de chaque élément (alignement droit, clothoïde, courbe) ;

Chaque point de l'axe est identifié par son numéro de profil.

Article 3-2 – Matérialisation des points

Chaque point est matérialisé par un repère selon les modalités suivantes:

- Zone à sol meuble: des piquets de bois en chêne 4cm x 4cm au minimum de section et de 40cm au minimum de longueur (pour les points secondaires). Le piquet dépasse du sol de 5cm au maximum.

- Zone de chaussée en grave non traitée revêtue par imprégnation : un clou d'arpenteur en acier de section cylindrique de 10 mm et de 10 cm de longueur. La tête du clou a 25 mm de diamètre et 5 mm d'épaisseur. Seule la tête du clou doit dépasser du sol. Le repère est signalé par un cercle de peinture indélébile appliqué sur la chaussée. Le numéro de point est indiqué par marquage à la peinture sur la chaussée.
- Zone de chaussée revêtue de béton bitumineux : les spécifications sont celles du paragraphe précédent sauf qu'il est admis une longueur de 5 cm pour le clou.

Article 3-3 – Documents à fournir

Le titulaire du marché fournit les différents plans d'implantation en quatre exemplaires papier et les fichiers informatiques correspondants (formats LIBRE OFFICE , AUTOCAD 2013, COVADIS V15), ainsi que les différents listings de points.

TITRE 4 : LEVÉ DU TERRAIN NATUREL PAR PROFIL EN TRAVERS

Article 4-1 - Établissement des profils théoriques

Le géomètre procède à la saisie des profils en travers théoriques comprenant le terrain naturel.

Les profils du projet sont fournis par le maître d'ouvrage sous forme de catalogue.

Un échange de données informatiques peut être envisagé en cas de compatibilité des logiciels du géomètre avec ceux du maître d'ouvrage.

Article 4-2 - Levé du terrain naturel

Sur la base de l'implantation de l'axe de chaque profil en travers, tel qu'il est indiqué au chapitre 4, et perpendiculairement à l'axe de la voie, le géomètre procède au relevé du terrain naturel dans la limite des emprises foncières. **Le nombre minimal de points à lever par profils est de: 5 points.**

Les résultats de ces levés sont traduits par report de distance à l'axe (abscisse) et repris en altimétrie (côte).

Le résultat des levés est reporté graphiquement sur les profils en travers théoriques.

Les données numériques sont reportées dans un cartouche selon le modèle suivant:

TERRAIN LEVE
TERRAIN THEORIQUE

Article 4-3 - Documents à fournir

Le titulaire du marché doit fournir les profils en travers sous forme de catalogue qui devient le document contractuel de référence. Ces éléments doivent être également fournis sur support informatique (formats LIBRE OFFICE , AUTOCAD 2013, COVADIS V15)

TITRE 5 : CONTRÔLE TOPOGRAPHIQUE DES TERRASSEMENTS ET DES CHAUSSEES

Article 5-1 – Consistance des prestations

Le titulaire du marché procède au contrôle en nivellement :

- Des terrassements et de la plate-forme : arase terrassement avant mise en œuvre de la couche de forme (**Partie Supérieure des Terrassements PST**) ;
- Du dessus de la couche de forme ;
- Du dessus des couches d'assise (fondation et base) ;
- Du dessus de la couche de roulement ;
- Des bassins ;
- Des merlons et des modelés paysagers ;

ainsi que du calcul des cubatures des merlons et des modelés paysagers.

Article 5-2 – Travaux de contrôle (nivellement)

Les contrôles sont réalisés de façon aléatoire, au fur et à mesure de l'avancement des travaux, par section homogène, à la demande du maître d'ouvrage.

5-2-1 – Contrôle des terrassements

Pour la section courante de la RN164, le géomètre procède au nivellement au droit de chaque profil en travers (ainsi qu'éventuellement sur chaque profil intermédiaire), au-dessus des terrassements (y compris PST) des points suivants :

- Entrée en terre pour les déblais et pied de talus pour les remblais ;
- Bord extérieur et bord intérieur de risberme intermédiaire éventuelle ;
- Limites de plate-forme de terrassements ;
- Bords intérieurs de chaussée (côté BAU et côté TPC) ;
- Axe chaussée,

soit 9 points minimum par profils en travers **pour la section courante en tracé neuf, ou 7 points minimum** par profil en travers **pour la section courante en élargissement (construction par ½ chaussée).**

Pour les bretelles d'échangeur et les giratoires, le géomètre procède au nivellement au droit de chaque profil en travers (ainsi qu'éventuellement sur chaque profil intermédiaire) , des terrassements (y compris PST) des points suivants :

- Entrée en terre pour les déblais et pied de talus pour les remblais .
- Bord extérieur et bord intérieur de risberme intermédiaire éventuelle .
- Limite de plate-forme de terrassements .
- Bords intérieurs de chaussées (côté BAU et côté BDG),

soit 6 points minimum par profil en travers.

Pour les autres voies, le géomètre procède au nivellement au droit de chaque profil en travers par les points suivants :

- Entrée en terre pour les déblais et pied de talus pour les remblais;
- Bord extérieur et bord intérieur de risberme intermédiaire éventuelle ;
- Limite de plate-forme de terrassements ;
- Axe du profil,

soit 5 points minimum par profil en travers.

Ces éléments sont reportés sur les profils en travers théoriques. La comparaison du profil relevé et du profil théorique fournit les écarts de nivellement qui sont listés par profil.

COTE TERRAIN LEVÉ
COTE TERRASSEMENT LEVÉ COTE TERRASSEMENT THÉORIQUE
ABSCISSE TERRASSEMENT LEVÉ

ABSCISSE TERRASSEMENT THÉORIQUE

La comparaison du relevé du terrain et du contrôle des terrassements devra permettre au maître d'œuvre général d'établir les résultats de la cubature des terrassements sur la base des relevés effectués.

Pour chaque section homogène commandée, le géomètre communique la liste des écarts entre le profil théorique et le relevé des terrassements, dans un délai de 3 jours au plus tard après son intervention sur le terrain.

Ces travaux se font en cours de chantier, et demandent de la part du géomètre la possibilité d'intervenir d'urgence conformément aux dispositions du chapitre 1 du CCTP, et, dans ce cas, de fournir le résultat du nivellement 48 h au plus tard après la date d'intervention (samedi et dimanche exclus).

5-2-2 – Contrôle de la couche de forme

Pour l'ensemble des voies, le géomètre procède au nivellement au droit de chaque profil en travers (ainsi qu'éventuellement sur chaque profil intermédiaire) des points suivants:

- Axe et rives (soit 3 points)

Ces éléments sont traduits sur le profil en travers des terrassements. La comparaison du profil relevé et du profil théorique fournit les écarts de nivellement qui sont listés par profil.

La comparaison du profil couche de forme théorique et du profil relevé permet le calcul du volume de couche de forme mis en place.

Cette prestation nécessite la vérification des points caractéristiques de la définition géométrique des axes et des profils en travers qui sont indispensables à la réalisation des chaussées ainsi qu'à leur réception.

Chaque intervention de contrôle donne lieu à la fourniture d'une liste des écarts constatés entre le profil théorique et le relevé effectué, dans un délai de 7 jours au plus tard après son intervention sur le terrain.

Ces travaux se font en cours de chantier, et demandent de la part du géomètre la possibilité d'intervenir d'urgence conformément aux dispositions du chapitre 1 du C.C.T.P et de fournir, dans ce cas, le résultat du nivellement au plus tard 48h après la date d'intervention (samedi et dimanche exclus).

5-2-3 – Contrôle des couches de fondation, de base et de roulement

Pour l'ensemble des voies : le géomètre procède au nivellement au droit de chaque profil en travers (ainsi qu'éventuellement sur chaque profil intermédiaire) des points suivants:

- Axe et rives (soit 3 points)

La traduction des résultats doit faire ressortir, sous la forme d'un listing, les écarts en nivellement par rapport au profil théorique.

Dans les mêmes conditions que pour la couche de forme, chaque intervention de contrôle donne lieu à la fourniture de la liste des écarts constatés entre le profil théorique et le relevé dans les détails et les conditions ci-dessus mentionnées.

Ces travaux se font en cours de chantier, et demandent de la part du géomètre la possibilité d'intervenir d'urgence conformément aux dispositions du chapitre 1 du C.C.T.P et de fournir, dans ce cas, le résultat du nivellement au plus tard 48h après la date d'intervention (samedi et dimanche exclus).

5-2-4 – Contrôle des bassins d'assainissement

Les contrôles sont réalisés de façon aléatoire, au fur et à mesure de l'avancement des travaux, par section homogène, à la demande du maître d'ouvrage.

Pour les bassins, le géomètre procède au nivellement au droit de chaque profil en travers par les points suivants :

- Fond de bassin ;
- Crête de talus ;
- Fils d'eau d'entrée et de sortie.

Chaque intervention de contrôle donne lieu à la fourniture d'une liste des écarts constatés entre le profil théorique et le relevé effectué, dans un délai de 7 jours au plus tard après son intervention sur le terrain.

5-2-5 – Contrôle et calcul des cubatures des merlons et des modelés paysagers

Le géomètre procède, aux emplacements des merlons et modelés prévus, au levé initial du terrain (cf chapitre 5 pour les merlons et pour les modelés paysagers) et au levé après réalisation.

Le levé après réalisation comprend notamment pour chaque profil en travers :

- Le nivellement des points en pied de merlon ou modelé et en haut de merlon ou modelé ;
- L'établissement du profil en travers correspondant par report sur le profil théorique ;
- La liste comparative du profil relevé et du profil théorique fournissant les écarts de nivellement ;
- La fourniture des documents et données informatiques correspondants ;

Le géomètre calcule les cubatures des merlons à partir du levé des profils en travers, les cubatures des modelés paysagers à partir des prismes.

Calcul des cubatures des merlons par profils en travers :

La mission consiste à calculer la cubature (volume des matériaux) à partir des profils en travers. Le volume s'obtient en multipliant les surfaces comprises à l'intérieur des deux lignes brisées décrites ci-dessous par la somme des demi-longueurs encadrant le profil considéré.

Le profil en travers comporte deux lignes brisées qui sont, en général, représentatives l'un du terrain naturel, l'autre du projet à réaliser ou réalisé. Si la ligne "terrain naturel" est toujours représentée numériquement par abscisses et ordonnées, la ligne "projet" peut être portée graphiquement. Il n'y a donc pas dans ce cas de liaisons mathématiques possibles entre les lignes et le géomètre devra relever graphiquement, sur le profil en travers, les éléments nécessaires aux calculs de surface.

Dans le cas où les éléments constitutifs de deux lignes brisées sont connus numériquement, les surfaces seront calculées par coordonnées.

Le terme de précision dans les cubatures par profils en travers s'applique uniquement au mode de calcul des surfaces.

Calcul numérique :

La précision est absolue; cependant une vérification par un moyen graphique est impérative pour éliminer les fautes grossières.

Calcul par figures géométriques pour planimètre :

La précision dépend non seulement du soin apporté à relever les éléments graphiques, mais aussi de la forme de la figure des surfaces, comme de la stabilité du support utilisé. Une vérification devra être opérée par planimètre. En cas de calcul par planimètre, la surface sera obtenue par quatre lectures donnant trois déterminations, d'où une moyenne qui sera retenue.

Calcul des cubatures des modelés paysagers par prisme :

La mission consiste à calculer la cubature (volume des matériaux) à partir des prismes. Cette mission peut concerner potentiellement 26 parcelles tout au long de l'itinéraire du projet.

Le terrain naturel est défini par une série de points connus par leurs coordonnées en X, Y et Z. Le projet est défini par une autre série de points également connus par leurs coordonnées en X, Y et Z. Les points définissant le périmètre doivent avoir les mêmes coordonnées X et Y pour le terrain naturel et pour le projet. Seules les altitudes Z peuvent être différentes.

La cubature s'obtient par différence entre le volume du terrain naturel par rapport à un plan de référence et le volume du projet par rapport au même plan de référence. On peut être amené à calculer les points d'intersection de la limite déblai - remblai.

La précision dépend de celle des points et de leur densité, en rapport avec le modelé du terrain. Le contrôle des calculs doit, au minimum, se faire par la somme des surfaces des prismes, laquelle doit être égale à la surface totale prise en compte pour le calcul des cubatures. Il doit être fourni un état de la cubature.

Chaque intervention de contrôle donne lieu à la fourniture de la liste des écarts constatés entre le profil théorique et le relevé dans un délai de 7 jours au plus tard après son intervention sur le terrain.

Ces travaux se font en cours de chantier, et demandent de la part du géomètre la possibilité d'intervenir d'urgence conformément aux dispositions du chapitre 1 du C.C.T.P et de fournir le résultat du nivellement au plus tard à 48 h le jour ouvré suivant la date d'intervention. Les points à contrôler sont en général groupés par sept ou plus sur chaque profil en travers du projet. Des

contrôles peuvent être demandés sur des points intermédiaires.

Article 5-3 – Documents à fournir

Pour les articles 5.2.1 à 5.2.3, et 5.2.5, le titulaire du marché fournit un tableau pour les couches de forme, de fondation, de base et de roulements, les merlons et modelés indiquant par profil et par point :

- Les abscisses levées ;
- La cote levée ;
- La cote théorique ;
- Le Dz levé ;
- Le Dz maxi autorisé par référence au C.C.T.P terrassements – chaussées ;
- Les fichiers informatiques compatibles avec le matériel informatique du maître d'ouvrage.

Pour l'article 5.2.4, le titulaire du marché fournit un tableau pour les bassins indiquant par profil et par point :

- Les abscisses levées ;
- La cote levée ;
- La cote théorique ;
- Le Dz levé ;
- Les fichiers informatiques compatibles avec le matériel informatique du maître d'ouvrage.

TITRE 6 : CONTRÔLE TOPOGRAPHIQUE DES OUVRAGES D'ART

Article 6-1 – Consistance des prestations

La fourniture et pose des repères de nivellement sur les différentes parties des ouvrages sont à la charge du titulaire du marché de travaux.

Les repères seront situés sur les tabliers ou dalles, les piles ou voiles et les culées de chaque ouvrage et sur les plans horizontaux et verticaux des murs.

Les repères seront à calculer en planimétrie (x,y) et altimétrie (z). Ils seront levés avec une précision de plus ou moins 0,3 mm en planimétrie si les repères fixés sont accessibles. La précision sera de plus ou moins 1 mm en altimétrie si les repères fixés ne sont pas accessibles directement.

Pour les éléments d'ouvrages non équipés de repères de nivellement, le point à niveler sera matérialisé par le titulaire du présent marché par une croix réalisée au crayon indélébile et résistant aux intempéries sur l'ouvrage.

Le géomètre sera amené à vérifier l'implantation des ouvrages d'art, à l'avancement des travaux, de la manière suivante:

- Contrôle topographique en z des fonds de fouille
- Contrôle topographique en x,y,z de chaque semelle ou de repères fixés dans les bétons de propreté
- Contrôle topographique en x,y,z de chaque appui ou de chaque voile
- Contrôle topographique en x,y,z du ou des tabliers ou dalles
- Contrôle topographique en x,y,z des charpentes métalliques
- Contrôle topographique en x,y,z du gabarit
- Contrôle topographique en nivellement et alignement des éléments de superstructures en particulier corniches et dispositifs de sécurité
- Ces contrôles seront effectués en prenant pour référence les documents d'implantation du marché de travaux.

Article 6-2 – Documents à fournir

Le géomètre établira une fiche de contrôle pour chaque partie d'ouvrage contrôlée, sur laquelle il fera ressortir les points x,y,z théoriques et ceux résultant des relevés.

Pour chaque ouvrage d'art ou chaque partie d'ouvrage, le géomètre devra fournir un dossier (en deux exemplaires) comprenant les éléments suivants:

- Un plan de situation de l'ouvrage ou de la partie de l'ouvrage ;
- Un croquis de repérage des stations de base et leurs références, coordonnées en x,y,z ainsi que la méthodologie employée afin d'atteindre le résultat ;
- Des vues en plan et des coupes permettant d'apprécier le positionnement des repères scellés sur les ouvrages ;
- Des résultats du calcul x,y,z de ces repères ou de ces éléments d'ouvrages, ainsi que la méthodologie employée afin d'atteindre le résultat ;
- Le calcul x,y,z théorique des éléments d'ouvrages ;
- Les écarts constatés ;
- La comparaison vis-à-vis des tolérances d'exécution par référence au CCTP « Ouvrages d'art » du marché de travaux relatif à l'exécution des ouvrages d'art ;
- Les conclusions sur le contrôle ;

En parallèle à la diffusion du dossier papier, les résultats seront transmis à la maîtrise d'ouvrage par messagerie électronique.

Les résultats sont collationnés et remis dans un classeur mentionnant le nom et le numéro des ouvrages d'art.

TITRE 7 : DOCUMENTS FOURNIS - SIGNALISATION - SÉCURITÉ

Article 7-1 - Documents fournis par l'Administration

Pour que le géomètre mène à bien sa mission, la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Bretagne lui fournira :

- Les plans du projet au 1/1000 : profils en long, tracé en plan et ouvrages d'art;
- Les profils en travers sous forme de catalogue, y compris les tabulations ;
- Les levés topographiques existants avant travaux ;
- Les plans parcellaires au 1/2000 (réalisés pour l'enquête parcellaire) ;
- Le fond de plan initial pour le calcul des cubatures.

Article 7-2 - Signalisation – Sécurité

L'attention du géomètre est attirée sur le fait que les travaux sont en partie exécutés en limite des circulations et qu'il lui appartient de prendre toutes dispositions nécessaires pour assurer la sécurité du personnel et des usagers conformément au P.G.C.S.P.S rédigé par le coordonnateur qui est mandaté par le maître d'ouvrage.

Le géomètre devra également se conformer aux dispositions de signalisation décrites à l'article 7-3.4 du C.C.A.P.

Par ailleurs il est à noter qu'une grande partie des travaux de mise à 2x2 voies de la RN 164 sur la section ouest de Guerlédan se font en aménagement sur place à proximité immédiate du flux de la RN164.