

MARCHE PUBLIC DE SERVICES

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES (CCTP)

(CCTP N°1.3 du 7 juillet 2026)

Acheteur exerçant la maîtrise d'ouvrage

Ministère des transports
DIR Sud-Ouest / SIMO

et

DREAL Occitanie - DT / DMORN

Constitués en groupement de commandes tel que défini aux articles L.2113-6 à L.2113-7
du Code de la commande publique

Représentant de l'acheteur

Monsieur le Directeur Interdépartemental des Routes du Sud-Ouest, par délégation du
Préfet de région donnée par arrêté préfectoral du 13 janvier 2026

et

Madame la Directrice de la DREAL d'Occitanie par délégation du Préfet de région
donnée par arrêté préfectoral du 2 mars 2026

Objet du marché

**Opérations d'aménagement et d'entretien du réseau routier national sur le
périmètre géré par la DIR Sud-Ouest et sur les opérations de la DREAL Occitanie**

Prestations topographiques en phase études et travaux

- SOMMAIRE -

ARTICLE 1. CONSISTANCE ET DESCRIPTION DES PRESTATIONS.....	5
1.1 OBJET DU MARCHÉ.....	5
1.2 ÉTENDUE DE LA MISSION.....	5
1.3 CONSISTANCE DES PRESTATIONS.....	6
1.3.1 Prestations comprises dans l'accord cadre.....	6
1.3.2 Prestations non comprises dans l'accord cadre.....	6
ARTICLE 2. ORGANISATION DE LA MISSION.....	7
2.1 RESPONSABILITÉ DU GÉOMÈTRE TITULAIRE.....	7
2.2 MATÉRIEL NÉCESSAIRE À L'EXÉCUTION DE LA MISSION.....	7
2.3 BONS DE COMMANDE.....	8
2.4 PÉRIODE DE PRÉPARATION.....	8
2.4.1 Planning prévisionnel d'exécution.....	8
2.4.2 Reconnaissance préalable des sites.....	8
2.4.3 Autorisations d'accès en terrains privés.....	8
2.4.4 Plan Particulier pour la Sécurité et la Protection de la Santé (PPSPS).....	9
2.4.5 Réseaux - Déclaration d'Intention de Commencement des Travaux (DICT).....	9
2.4.6 Plan d'Assurance de la Qualité (PAQ).....	10
2.5 CONTRÔLE EXTÉRIEUR DU MOA.....	11
2.6 OBLIGATION DU TITULAIRE VIS-À-VIS DE LA LEVÉE DES POINTS D'ARRÊTS DES MARCHÉS DE TRAVAUX.....	11
2.7 PLANIFICATION DES INTERVENTIONS – DÉLAI D'INTERVENTION URGENTE.....	12
2.8 VACATIONS IN-SITU ET COMPTE-RENDU.....	12
2.9 PRESTATION PRÉLIMINAIRE DE DÉBROUSSAILLAGE.....	12
2.10 SIGNALISATION ET BALISAGE DE CHANTIER.....	12
2.11 PROPRETÉ DES VOIRIES EMPRUNTÉES.....	13
2.12 SUJÉTIONS RÉSULTANT DE L'EXPLOITATION DU DOMAINE PRIVÉ.....	13
2.13 RENSEIGNEMENTS CONFIDENTIELS.....	13
2.14 PROPRIÉTÉ DES DONNÉES.....	13
2.15 MODIFICATIONS DES QUANTITÉS EN COURS DE PRESTATIONS.....	14
ARTICLE 3. REMISE DES DOCUMENTS.....	15
3.1 FORMATS DE REMISE DES DOCUMENTS.....	15
3.2 DÉLAIS DE REMISE DES DOCUMENTS.....	15
ARTICLE 4. DEGRÉ DE PRÉCISION.....	17
4.1 RÉFÉRENCES.....	17
4.2 POLYGONATION.....	17
4.3 AUTRES TRAVAUX TOPOGRAPHIQUES.....	18
ARTICLE 5. MISSION D'ORGANISATION ET D'ASSISTANCE TOPOGRAPHIQUE.....	19
5.1 PRÉPARATION, ORGANISATION ET SUIVI DE LA MISSION.....	19
5.2 MISE À DISPOSITION D'UNE BRIGADE TOPOGRAPHIQUE.....	19
5.3 MISSION D'ASSISTANCE ET D'EXPERTISE TOPOGRAPHIQUE.....	19
5.4 DOSSIER DE SYNTHÈSE DU CONTRÔLE EXTÉRIEUR TOPOGRAPHIQUE.....	20
ARTICLE 6. MISSION DE CONTRÔLES TOPOGRAPHIQUES.....	21
6.1 IMPLANTATION OU VÉRIFICATION DE STATION DE POLYGONATION.....	21
6.1.1 Implantation de station de polygonation.....	21
6.1.2 Documents à remettre.....	21
6.2 PIQUETAGE.....	22
6.2.1 Implantation des axes projetés.....	22
6.2.2 Marquage.....	23
6.2.3 Documents à remettre.....	23
6.3 LEVÉ TOPOGRAPHIQUE.....	23
6.3.1 Étendue des points à lever.....	23

6.3.2 Levé des ouvrages d'assainissement.....	25
6.3.3 Synthèse et report des réseaux des concessionnaires.....	25
6.3.4 Établissement du plan définitif.....	26
6.3.5 Semis de point et MNT en 3D.....	26
6.4 ORTHOPHOTOGRAPHIE ET PHOTOGRAMMÉTRIE.....	27
6.4.1 Objectif.....	27
6.4.2 Préparation des plans de vol et autorisations.....	27
6.4.3 Spécifications pour les prises de vues aériennes.....	27
6.4.4 Travaux de restitution photogrammétrique.....	29
6.4.5 Documents à remettre.....	29
6.5 LEVÉS PAR MÉTHODE LIDAR.....	30
6.5.1 Objectif.....	30
6.5.2 Préparation des plans de vol et autorisations.....	30
6.5.3 Points de calage pour l'acquisition aérienne.....	30
6.5.4 Précision attendue.....	31
6.5.5 Rendu.....	31
6.5.6 Contrôles du rendu.....	31
6.6 CONTRÔLE DE POINT EN X Y, EN Z, OU EN X Y Z.....	32
6.6.1 Nature et étendue des points à lever.....	32
6.6.2 Documents à remettre.....	32
6.7 PROFILS EN TRAVERS.....	32
6.7.1 Levé de profils en travers du terrain naturel.....	32
6.7.2 Restitution du cahier de profils en travers du terrain naturel avant travaux.....	33
6.7.3 Levé de profils en travers après décapage de la terre végétale et avant terrassement.....	33
6.7.4 Levé de profils en travers en phase terrassement.....	33
6.7.5 Levé de profils en travers en phase chaussée.....	34
6.7.6 Levé de profil en travers de giratoire.....	34
6.8 LEVÉ TOPOGRAPHIQUE DES OUVRAGES D'ART OU MURS.....	35
6.9 LEVÉ DES RÉSEAUX D'ASSAINISSEMENT.....	35
6.9.1 Synthèse, report et dessin des réseaux existants.....	35
6.10 CONTRÔLES D'IMPLANTATION ET DE NIVELLEMENT DES OUVRAGES D'ART, MURS ET MERLONS.....	36
6.10.1 Vérification des têtes de pieux.....	36
6.10.2 Passage Supérieur PSDP.....	36
6.10.3 Passage Supérieur mixte acier-béton.....	36
6.10.4 Passage Inférieur PICF ou PIPO.....	37
6.10.5 Ouvrages hydrauliques de toutes natures.....	37
6.10.6 Murs de toutes natures.....	37
6.10.7 Écrans anti-bruit ou longrines de garde-corps.....	37
6.10.8 Merlons anti-bruit.....	38
6.10.9 Documents à remettre.....	38
6.11 SUIVI TOPOGRAPHIQUE DES INFRASTRUCTURES ET OUVRAGES SENSIBLES.....	38
6.12 INTERPRÉTATION DES CONTRÔLES ET RELEVÉS.....	38
6.13 ÉTABLISSEMENT DES MÈTRES.....	39
6.13.1 Établissement ou vérification des mètres de travaux T.A.C.E. ou O.A.....	39
6.13.2 Terre végétale.....	39
6.13.3 Terrassements y compris PST, merlons, aménagements paysagers, dépôts, plate-formes et fouilles d'ouvrages d'art.....	39
6.13.4 Couche de forme.....	40
6.13.5 Chaussées.....	41
6.13.6 Bassins.....	41
6.13.7 Terrassements d'ouvrages d'art.....	43

ARTICLE 7. ANNEXE N°1 AU CCTP : NOMENCLATURE DES CALQUES DES LEVÉS TOPOGRAPHIQUES.....44

7.1 STRUCTURES DES ÉLÉMENTS EN CALQUES.....	44
7.2 LISTE DES FAMILLES D'OBJETS.....	45
7.3 LISTE DES CALQUES.....	46



ARTICLE 1. CONSISTANCE ET DESCRIPTION DES PRESTATIONS

1.1 Objet du marché

Les missions objets du présent accord cadre à bons de commandes portent sur les prestations topographiques en phases d'études ou de travaux relatifs aux opérations d'aménagement et d'entretien du réseau routier national de l'État.

Elles portent sur le périmètre du réseau routier national (RRN) géré par la DIRSO et sur les opérations d'aménagement de la DREAL Occitanie qui, à la date de rédaction du présent CCTP, se répartit comme suit dans huit départements :

- l'Ariège (09) : pour les RN20 et RN22,
- l'Aveyron (12) : pour la RN88,
- la Haute-Garonne (31) : pour les voiries structurantes de l'agglomération toulousaine (A620, A621, A623, A624), l'A64 pour la partie non concédée (entre l'échangeur n°35 de Muret-centre et l'échangeur n°22 de Martres-Tolosane), les RN2621, RN124, RN224, RN125,
- la Gironde (33) : pour la RN524,
- les Landes (40) : pour la RN524,
- les Hautes Pyrénées (65) : pour la RN21,
- les Pyrénées Orientales (66) : pour les RN20, RN22 et RN320,
- le Tarn (81) : pour les A68, RN88, RN126 et RN112.

La carte de répartition par District de la DIRSO de ce réseau au 02/07/2024 est jointe dans le dossier de consultation.

Les prestations seront réalisées sur les infrastructures routières en service ou en construction du RRN, ainsi que sur les autres routes et voiries locales interceptées par le RRN visé ci-dessus.

1.2 Étendue de la mission

La mission topographique se compose de deux familles de prestations :

- 1) organisation de la mission et assistance topographique ;
- 2) contrôles topographiques : polygonation, piquetages, levés topo, orthophotographie et restitution photogrammétrique, levés et restitution LIDAR, implantations, nivellements, établissement de métrés et vérification des métrés des entreprises.

Le contrôle topographique en phase de chantier portera sur l'ensemble des thématiques de travaux :

- travaux préparatoires comprenant les dégagements d'emprise, abattage d'arbres et de haies, démolitions, rabotage de chaussées, clôtures provisoires, mesures environnementales ;
- terrassements, y-compris dépôts provisoires, dépôts définitifs et couches de forme ;
- assainissement profond et de surface et drainage ;
- chaussées ;
- ouvrages d'art et murs (ouvrages de génie-civil en béton et/ou métalliques).

1.3 Consistance des prestations

1.3.1 Prestations comprises dans l'accord cadre

1) Organisation et assistance topographique comprenant notamment :

- la préparation et le suivi des missions correspondants aux bons de commandes émis (cf. article 2.4 ci-après) ;
- la participation aux réunions de toutes natures ;
- l'appui technique au maître d'ouvrage ou au maître d'œuvre vis-à-vis de la mise à disposition de brigade topographique ou de missions d'expertises topographiques spécifiques en phases d'études ou de travaux.

2) Contrôles topographiques comprenant notamment :

- la polygonation de précision ;
- les piquetages ;
- les levés topographiques quelle que soit la méthode (terrestre, scanner 3D ou par drone...) adaptée au levé prescrit et au niveau de rendu attendu ;
- les prises de vue aériennes de type orthophotographies ainsi que le travail de restitution en plan photogrammétriques ;
- les prises de vues aériennes de type LIDAR ainsi que le travail de restitution en nuage de points et MNT ;
- les contrôles d'implantation et de nivellement de points en X Y, en Z et en X Y Z ;
- les contrôles d'implantation et de nivellement des ouvrages d'art, des murs et des merlons ;
- les mesures de déformations des flèches d'ouvrages d'art ;
- le suivi topographique des infrastructures SNCF accolées aux travaux routiers ;
- les contrôles par profils en travers des terrassements et des chaussées et l'établissement des métrés ;
- les contrôles des merlons, des aménagements paysagers, des bassins, des fouilles et des terrassements des ouvrages d'art et établissement des métrés ;
- l'établissement des métrés et/ou vérification des métrés des entreprises sur la base des détails estimatifs des marchés de travaux ;
- la mise en forme et l'interprétation des contrôles au regard des tolérances d'exécutions prescrites dans les différents marchés de travaux.

1.3.2 Prestations non comprises dans l'accord cadre

Le volet foncier est hors marché. Cependant en amont de certains besoin foncier du maître d'ouvrage, le titulaire sera tenu de se coordonner techniquement avec le géomètre expert titulaire du marché foncier de la DREAL Occitanie concernant les méthodes de production des éléments entrants attendus.

Le bordereau des prix pourra éventuellement, à la demande du maître d'ouvrage ou du maître d'œuvre, être complété de prix nouveaux selon les besoins particuliers en phase d'études ou de travaux (article 1.10 du CCAP).

ARTICLE 2. ORGANISATION DE LA MISSION

2.1 Responsabilité du géomètre titulaire

Le géomètre titulaire du marché **ne pourra pas réaliser d'intervention dans le cadre de l'opération en objet pour le compte des entreprises titulaires des marchés de travaux** pendant toute la durée du présent accord cadre (cf clause de conflit d'intérêt objet de l'article 1-8.4 du CCAP).

Pour certains besoins du maître d'ouvrage sur le volet foncier qui est hors marché, le titulaire sera tenu de **coordonner en amont ses méthodes d'intervention et de relevé terrain** en fonction des éléments entrants attendus par le géomètre expert titulaire du marché foncier de la DREAL Occitanie.

Pour toutes les opérations topographiques, le titulaire s'engage à exécuter les travaux qui lui seront confiés suivant les règles de l'art et conformément au Code des Devoirs Professionnels.

La recherche de réseaux incombe au titulaire et dans ce cadre les dommages et conséquences des dommages aux réseaux publics et privés du fait d'essais intrusifs avec fouilles à réaliser au titre de l'accord-cadre sont à la charge du titulaire, exception faite toutefois des ouvrages non signalés et non dotés d'un affleurant visible depuis le domaine public, ou d'un ouvrage s'écartant d'une distance supérieure à 1,5 mètres par rapport aux plans de repérage fournis par les exploitants (art L 554-1 du code de l'environnement).

En cas d'erreurs entraînant pour le MOA et le MOE, soit un surcoût des travaux, soit un contentieux avec les entreprises chargées d'exécuter les travaux, le titulaire sera tenu comme responsable et s'exposera à des poursuites pour préjudice financier.

Le titulaire sera responsable de toute détérioration et des dégâts éventuels apportés de son fait hors des emprises mises à sa disposition.

2.2 Matériel nécessaire à l'exécution de la mission

Le titulaire devra disposer de l'ensemble des matériels de contrôles de son choix et de tous les logiciels nécessaires à la bonne exécution de la mission. Ils devront être conformes aux normes en vigueur et devront permettre d'assurer la précision requise par le CCTP, et en particulier la précision altimétrique qui nécessite un nivellement de précision rattaché au système IGN.

Le titulaire fixera dans son PAQ la liste du matériel prévu en fonction de la nature des prestations et du niveau de prestation souhaité.

Pour exécuter sa mission le titulaire devra prévoir au minimum :

- un ensemble de matériel topographique des plus performants ;
- un/des véhicule(s) adapté(s) à la circulation sur les chantiers routiers et/ou aux interventions sur chaussées circulées ;
- un dispositif de communication sans fil (portée 10 km), pouvant être joint depuis la « base de vie » du chantier ;
- un micro ordinateur transportable sur site équipé des logiciels usuels : tableur et traitement de texte, un logiciel de CAO-DAO compatible avec Autocad© 2025, et de manière générale les logiciels nécessaires aux calculs et dessins informatiques et ainsi que le stockage sur moyen approprié des différents fichiers ;
- tous les logiciels nécessaires aux opérations de contrôle, le tout compatible avec ceux du MOE, et permettant l'établissement sur place des tableaux de résultats permettant l'interprétation immédiate des documents remis.

L'attention du géomètre est attirée sur les difficultés liées aux travaux réalisés dans les zones des voies maintenues en circulation et à proximité des voies SNCF qui peuvent occasionner une gêne et un danger. Le mode opératoire et le matériel utilisé devront tenir compte de ces difficultés.

2.3 Bons de commande

Se référer à l'article 1.4 du CCAP.

Il est précisé que les certaines prestations de contrôles extérieurs topographiques s'appliqueront à des marchés de travaux de différentes natures (terrassements, chaussées, OA, etc...), lesquels pourront être découpés en plusieurs tranches. Le géomètre titulaire devra s'adapter à ces allotissements et leurs phasages.

2.4 Période de préparation

Chaque bon de commande fixera le délai d'exécution de la période de préparation si celle-ci s'avère nécessaire. Ce devra être en particulier le cas pour le premier bon de commande afférant à chaque opération routière.

Durant la période de préparation il sera procédé aux démarches spécifiées ci-après.

2.4.1 Planning prévisionnel d'exécution

La production d'un planning prévisionnel d'exécution pourra être demandé au titulaire suivant les caractéristiques et l'étendue de la mission fixée par le bon de commande. Il sera soumis à l'agrément du MOE.

Ce planning détaillé fera notamment apparaître la date prévisionnelle de réalisation de chaque intervention de terrain.

2.4.2 Reconnaissance préalable des sites

Dès que le bon de commande est établi le titulaire entreprend les démarches de reconnaissance des sites en vue de déterminer notamment les conditions d'accessibilité aux emprises objet des prestations.

Le titulaire soumettra à l'accord du MOE le cheminement prévu pour accéder à la zone d'intervention en privilégiant les voies publiques et chemins d'exploitations, et les voies et pistes de chantier dédiées aux travaux routiers.

2.4.3 Autorisations d'accès en terrains privés

Le titulaire a en particulier à sa charge de rencontrer les propriétaires et exploitants des terrains pour obtenir leur accord en vue de l'accessibilité au site de la mission, et/ou de la réalisation de la mission en terrains privés. La gestion des indemnités est du ressort du maître d'ouvrage.

Les dégradations exceptionnelles du fait du titulaire demeureront à la charge de celui-ci (Cf. article 2.13 « Sujétions résultant de l'exploitation du domaine privé » ci-après).

Par ailleurs avant toute intervention sur site en terrain privé, le titulaire devra informer le(s) propriétaire(s) et l'exploitant(s) de son intervention.

2.4.4 Plan Particulier pour la Sécurité et la Protection de la Santé (PPSPS)

Le titulaire sera tenu de respecter les dispositions législatives en vigueur en matière de sécurité et de protection de la santé et en particulier les prescriptions du coordonnateur SPS relatif à l'opération pour laquelle il intervient.

Pour chaque opération routière visitée, le géomètre titulaire établira un PPSPS en corrélation avec les dispositions du PGCSPPS particulier à l'opération qui lui sera communiqué par le coordonnateur SPS. Le PPSPS devra mettre en évidence les principaux risques liés à l'exécution des travaux topographiques (travaux sous circulation, etc. ...). Il précisera les dispositions prises pour assurer au personnel les protections nécessaires.

Préalablement au démarrage de sa mission in-situ il communiquera le PPSPS au coordonnateur SPS et procédera à la visite d'inspection commune.

Cette démarche sera également répétée dans le cas d'interventions sur le terrain de co-traitants et/ou de sous-traitants.

2.4.5 Réseaux - Déclaration d'Intention de Commencement des Travaux (DICT)

Le titulaire s'assurera, avant tout commencement des prestations, de l'existence et du positionnement des réseaux aériens et souterrains au droit de ses prestations (eau potable, eaux usées, eaux pluviales, électricité, gaz, téléphone, fibre optique, etc...).

Conformément à la réglementation le géomètre sera tenu de déposer une déclaration d'ouverture de chantier (DICT) avant tout commencement des prestations. La réglementation relative aux demandes d'intention de travaux peut être trouvée à l'adresse : <http://www.dict.fr/dict/Reglementation/Guichet-unique>.

En préalable au dépôt des DICT, le Maître d'Ouvrage transmettra les déclarations de travaux (DT) qu'il aura déposées sur la plate-forme de télé-service « protys.fr »

Le titulaire adressera au Maître d'œuvre et au coordonnateur SPS de l'opération concernée une copie des réponses au DICT avec les consignes reçues.

Le cas échéant, préalablement au démarrage des prestations, le géomètre sera tenu de procéder aux opérations complémentaires de localisation des réseaux (OCLR). Pour ce faire, il exécutera des sondages de repérage et de positionnement précis (X, Y, Z) des réseaux souterrains.

Le repérage sur le terrain pourra nécessiter la présence d'un personnel du concessionnaire. La matérialisation sur le terrain se fera à l'aide d'un piquet de 5cm x 5cm x 1,50m peint sur les trente derniers centimètres en partie haute de couleur jaune. Le nom du réseau concerné devra être porté sur la partie peinte du piquet de façon lisible. Chaque changement de direction du réseau sera matérialisé par un piquet. A défaut de changement de direction, un piquet sera implanté tous les 10m. Le géomètre remettra à la fin du piquetage un fichier informatique en DWG sur lequel les réseaux auront été matérialisés à l'aide de polygones 3D et dont chaque sommet représente un changement de direction.

Dans l'hypothèse où l'un de ces réseaux poserait des difficultés dans l'exécution des prestations, il devra en référer immédiatement au Maître d'Œuvre.

Le titulaire sera tenu responsable de toute détérioration apportée à ces réseaux. Les dommages et conséquences des dommages du fait des prestations réalisées au titre du présent accord cadre sont à sa charge.

2.4.6 Plan d'Assurance de la Qualité (PAQ)

Le géomètre est soumis à l'obligation du Plan d'Assurance Qualité. Avant le démarrage de la période d'exécution du premier bon de commande le géomètre établira son PAQ. Il pourra s'appuyer pour cela sur le SOPAQ remis à l'appui de l'offre.

2.4.6.1 Composition du PAQ

Le PAQ sera constitué :

- d'une note d'organisation générale (NOG) présentant les éléments communs à l'ensemble des prestations,
- d'un ou plusieurs documents particuliers à une procédure d'exécution, désignés en abrégé par « procédure d'exécution »,
- des documents de suivi d'exécution.

La note d'organisation générale (NOG) précisera :

- la désignation de la mission ;
- la composition de l'équipe, la répartition des tâches suivant les éventuels co-traitants et/ou sous-traitants ;
- l'organigramme mis en place avec identification du responsable technique désigné nominativement pour l'exécution et le suivi de la mission, qui sera l'interlocuteur du MOA et du MOE ;
- la liste des procédures d'exécution qui seront mises en œuvre pour les 3 familles de prestations et leur calendrier d'établissement ;
- l'organisation des contrôles qualité interne et externe mis en œuvre (méthodes, conditions d'organisation, fréquences) en distinguant :
 - a) Le contrôle intérieur effectué par le titulaire et qui comprend :
 - le contrôle interne sous la responsabilité du responsable technique désigné,
 - le contrôle externe sous la responsabilité de la direction du cabinet de géomètre qui utilise soit une structure autonome du cabinet, soit un intervenant extérieur à soumettre obligatoirement à l'agrément du MOE et obligatoirement différent de celui intervenant pour le MOE.
 - les modèles de fiches de suivi d'exécution qui seront utilisées dans le cadre de la mission.

Pour chaque nature de prestation, le titulaire précisera dans sa procédure d'exécution :

- le numéro d'identification de la procédure ;
- l'objet de la procédure ;
- les documents de références (CCAP, CCTP, CCTG, Plans, Cahier des charges géomètre, PGC) ;
- les moyens utilisés en personnel et matériel ;
- le mode opératoire et la chronologie des différentes étapes ;
- le cas échéant, les interactions avec d'autres procédures et les conditions préalables à remplir pour l'exécution ultérieure de certaines tâches ;
- les contrôles et vérifications effectuées ;
- en particulier les moyens de vérification qu'il mettra en œuvre afin de respecter la précision demandée et notamment s'il utilise des moyens automatisés (ex : GPS, etc...)
- les documents remis au maître d'œuvre ;
- l'identification des risques au regard de la sécurité et protection de la santé et dispositifs de prévention prévus ;
- le document cadre de suivi d'exécution.

2.5 Contrôle extérieur du MOA

Le MOA se réserve le droit, au titre d'une supervision ou de l'évaluation de ses prestataires, de faire intervenir un autre géomètre ou un auditeur indépendant.

Ce contrôle extérieur s'assure de la convenance du PAQ et de son respect par le titulaire, vérifie par sondage la conformité aux stipulations du marché, étant entendu que le contrôle extérieur ne se substitue en rien au contrôle intérieur du titulaire.

Parmi les contrôles visés ci-avant, on citera :

- le contrôle de la densité des points levés,
- le contrôle des éléments levés indiqués au présent CCTP en planimétrie et altimétrie,
- le contrôle de la qualité des plans sous Autocad,
- la présentation, le graphisme et le respect de la représentation normalisée.

Le titulaire sera informé des résultats de ce contrôle.

Le maître d'ouvrage assure, à ses frais, le contrôle extérieur des prestations topographiques et des documents fournis par le titulaire, cette opération ne dispensant pas le titulaire de ses propres contrôles intérieurs.

Si elle fait apparaître des fautes, omissions, écarts hors tolérance ou une exécution non conforme au présent cahier des charges ou aux règles de l'art, les documents défectueux sont à rectifier par le titulaire et à ses frais.

En particulier dans le cadre du contrôle des fichiers informatiques des plans numériques, le MOA et la MOE se réservent la possibilité de demander au titulaire des éléments complémentaires au fichier et établis dans le même format.

2.6 Obligation du titulaire vis-à-vis de la levée des points d'arrêts des marchés de travaux

Pour chaque marché de travaux, le MOE diligentera certains contrôles extérieurs topographiques préalablement définis pour lesquels la poursuite des opérations par l'entreprise en charge des travaux est subordonnée à son acceptation prononcée dans un délai déterminé. Ces points de contrôles appelés « **points d'arrêt** » sont associés à des délais au-delà desquels l'entreprise en charge des travaux peut poursuivre l'exécution en l'absence de manifestation du MOE.

Pour certains points d'arrêt le MOE devra disposer des résultats fournis par le titulaire. Ce dernier devra s'organiser et intervenir dans des délais tels que le MOE puisse respecter les délais maximums de levé de point d'arrêts prévus dans chaque marché de travaux.

Lorsque le titulaire aura à intervenir dans ce cadre là, il sera informé de sa mission dès réception par le MOE de la fiche de suivi de demande de levé de point d'arrêt que l'entreprise lui aura remise.

A cet égard en phase de préparation de la commande, le titulaire sera informé de la nature des points d'arrêts prévus dans le ou les marchés de travaux, et des délais maximums de levé de points d'arrêts qui y sont associés. A titre informatif ces délais peuvent varier usuellement d'une demi-journée à quelques jours selon la nature des travaux.

Pour la remise des documents, les prescriptions sont données à l'article 3.2 du présent CCTP. Cependant, en cas de singularité ou de non-conformité mise en évidence lors du contrôle in-situ, le titulaire avisera immédiatement le MOE sous forme de P.V. ou de note d'observation manuscrite.

2.7 Planification des interventions – Délai d'intervention urgente

Le titulaire devra s'adapter aux besoins de la commande. En particulier en phase de contrôles de chantier, le temps de réactivité entre la commande et les interventions du géomètre devra être le plus court possible.

Dans la mesure du possible les interventions du titulaire sur le chantier seront planifiées suivant le planning d'avancement du chantier, sous la coordination du MOE.

Cependant, en cas de demande expresse de celui-ci pour une intervention urgente et ciblée, le titulaire devra être en mesure d'intervenir dans le **délai maximal de 12 heures** en journée selon les dispositions fixées à l'article 4.5 du CCAP.

L'intervention urgente fait l'objet d'une plus-value spécifique dans le bordereau des prix.

2.8 Vacations in-situ et compte-rendu

La durée minimale de la journée de vacation prise en compte sera de 7 heures effectives de présence sur le site.

Les horaires d'intervention en journée sont réputés inclus dans la plage horaire comprise entre 7h00 et 21h00.

Les horaires d'intervention de nuit, objet d'une plus-value spécifique dans le bordereau, concernent la plage comprise entre 21h00 et 7h00.

Toute vacation des équipes du titulaire sur le terrain fera l'objet d'un compte-rendu journalier tel que spécifié à l'article 7-4 du CCAP. Ce document renseignera les tâches effectuées de façon aussi complète et précise que possible et pourra prendre la forme du journal de chantier. Il sera remis au MOE en fin de journée.

2.9 Prestation préliminaire de débroussaillage

Pour toutes les interventions de terrain prévues au titre de l'accord cadre, qu'il s'agisse de prestations topographiques ou foncières, le titulaire devra supporter les difficultés liées à la présence de végétation (broussailles, arbres,...). Si nécessaire il procédera à l'ébranchage et au débroussaillage indispensable pour ses visées.

2.10 Signalisation et balisage de chantier

Cf. prescriptions de l'article 7-3.4 du CCAP.

La signalisation des interventions dans les zones intéressant la circulation sur les voies publiques incombe au titulaire à l'exception des interventions sur routes à chaussées séparées.

En cas de travaux en bordure de voie circulée, une signalisation de chantier devra être mise en place conformément à la réglementation en vigueur.

Le titulaire devra :

- assurer la signalisation par ses propres soins, conformément à l'Instruction Interministérielle Livre I 8^{ème} partie définie par arrêté du 6 novembre 1992 ;
- prendre toutes dispositions nécessaires pour assurer la sécurité du personnel et des usagers.

2.11 Propreté des voiries empruntées

Le titulaire sera tenu de maintenir en permanence en bon état de propreté les chaussées des voies empruntées pour les transports divers, ainsi que tous les abords du chantier. Il prendra toutes précautions pour éviter les dépôts de boues sur les voies empruntées par son matériel. Il effectuera si nécessaire, à sa charge, tous les nettoyages nécessaires.

2.12 Sujétions résultant de l'exploitation du domaine privé

Si une intervention nécessitait de pénétrer dans le domaine privé, le titulaire recevrait pour lui et son personnel délégation des droits conférés à l'administration par l'article 1^{er} de la loi du 29 décembre 1892, complété par la loi validée du 6 juillet 1943 l'autorisant à pénétrer dans les propriétés privées. Il devra strictement respecter les conditions figurant à l'arrêté.

Le titulaire ne pourra se prévaloir ni éluder les obligations de son marché, ni élever une réclamation du fait des sujétions occasionnées par l'exploitation des terres lorsque celles-ci appartiennent à des particuliers.

Le titulaire devra informer les propriétaires et les exploitants concernés avant toute intervention sur le domaine privée.

Dans le cas où le titulaire constate que son intervention dans le domaine privé occasionnera des dommages, il devra, avant de la réaliser, demander à l'administration l'autorisation de continuer. Les dommages ainsi causés seront pris en compte par l'administration.

A défaut de n'avoir pas averti préalablement l'administration, le titulaire demeurera responsable des dégâts ou détériorations apportées par son intervention aux clôtures et aux cultures. Il sera tenu d'indemniser les propriétaires et exploitants agricoles suivant le protocole de la Chambre d'Agriculture qui fixe les modalités d'indemnisation des propriétaires et exploitants agricoles.

2.13 Renseignements confidentiels

Le titulaire convient que le présent accord cadre lui impose de tenir confidentiel tous les renseignements ayant trait à sa mission.

Si d'autres services administratifs lui demandaient des renseignements ou communications de documents de géomètre, il ne devrait les fournir qu'après avoir obtenu l'accord du MOE.

Conformément à l'article 6 de l'arrêté interministériel du 20 mai 1948 fixant les conditions d'exécution des levés de plans et documents cités par les services publics, les plans et documents cités par le présent marché pourront être exploités par l'Institut Géographique National ou par le Service du Cadastre, en vue de leur production normale, ou par d'autres services publics, sans que le titulaire puisse réclamer des indemnités ou des droits d'auteur.

Il est formellement interdit au titulaire d'apporter à la connaissance des entreprises chargées des travaux les résultats de ces interventions sans l'accord préalable du MOE. De même les opérations de contrôle qu'il effectuera pour le compte du MOE devront être réalisées de manière totalement indépendante du contrôle intérieur propre aux entreprises chargées des travaux de construction.

2.14 Propriété des données

Le Maître d'Ouvrage sera seul propriétaire des données et documents restitués par le géomètre et en aura l'entière disposition.

2.15 Modifications des quantités en cours de prestations

Le MOA et MOE se réservent le droit de modifier les quantités en cours de prestations, sans que ceci puisse entraîner de modifications sur les prix stipulés au bordereau des prix du présent accord cadre.

ARTICLE 3. REMISE DES DOCUMENTS

3.1 Formats de remise des documents

A l'issue de l'exécution des prestations, sauf mention contraire portée dans le bordereau des prix, le titulaire remet ses documents en **1 exemplaire informatique**.

Seuls les formats et caractéristiques des fichiers informatiques suivants seront acceptés, complétés par les formats mentionnés dans le présent CCTP concernant les rendus photogrammétriques et LIDAR :

- les plans seront remis sous les formats suivants :
 - format **DWG** ou **DXF** pour Autocad© version 2025,
 - pour les semis de points format standard SIG de type **LAS** ou **LAZ** (selon la taille),
 - format **PDF**,
- les autres documents, **ODT**, **ODS**, **ODP** pour Libre Office version 2025, **DOC**, **XLS** pour Microsoft Office version 2003, **PDF**, **JPG**.

Les fichiers de levés topographiques seront établis conformément au cahier des charges des géomètres joint en annexe n°1 au présent CCTP.

Tous les documents y compris minute remis par le titulaire devront comporter une page de garde précisant de façon synoptique le lieu du levé, l'échelle du plan et le référentiel utilisé.

Sur la page de garde figurera également un cadre de mise à jour comprenant au minimum les informations suivantes : l'indice du plan, l'objet de la modification ou de la mise à jour, la date de réalisation, le nom du dessinateur, le nom de la personne qui assure le contrôle.

Tous les documents seront fournis aux formats normalisés (**formats A4 au A0**). De manière exceptionnelle et après accord du MOE, ils pourront avoir une longueur plus importante à condition qu'ils soient facilement manipulables sur le chantier, mais ne pourront en aucun cas être supérieur à 891mm en hauteur.

Les fichiers informatiques pourront être remis par tout moyen informatique disponible : messagerie électronique ou clé USB.

3.2 Délais de remise des documents

Outre les dispositions prévues à l'article 2.6 « obligations du géomètre au regard des levés des points d'arrêts », les délais d'exécution et de remise des documents sont les suivants :

Levé terrestre :

- purges, remblai technique : **2 jours**
- autres levés jusqu'à 1 hectare : **3 jours** sans métré + **1 jour** avec métré.
- levés supérieurs à 1 hectare : délai fixé avec le MOE.

Polygonation :

- jusqu'à 10 bornes : **4 jours** ouverts.
- plus de 11 bornes : délai fixé avec le MOE.

Piquetage et bornage :

- jusqu'à 10 unités : **1 jour**
- plus de 11 unités : délai fixé avec le MOE.

Levé de profils en travers et interprétation :

- jusqu'à 50 profils : **1 jour** sans métré + **1 jour** avec métré.
- plus de 51 profils : délai fixé avec le MOE.

Métrés par profils en travers :

- jusqu'à 50 profils : **1 semaine**.
- plus de 51 profils : délai fixé avec le MOE.

Établissement et vérification des métrés :

- délai fixé avec le MOE.

Photogrammétrie et LIDAR :

- délai fixé avec le MOE.

ARTICLE 4. DEGRÉ DE PRÉCISION

4.1 Références

Les levés et implantations seront rattachés au système planimétrique RGF93 CC44 (possibilité de LAMBERT III pour les opérations les plus anciennes), et altimétrique NGF IGN 69.

Avant tout commencement d'exécution et dans le cadre de son PAQ, le géomètre indiquera la valeur des coefficients à appliquer aux distances mesurées d'une part et aux distances calculées d'autre part pour le rattachement au système retenu.

Dans le cas d'un ensemble de points d'axes implanté pour un même ouvrage (ouvrage d'art), le géomètre indiquera les bornes rattachées au système RGF93 ou LAMBERT, et celles qui n'y sont pas rattachées. Pour éviter toute erreur les bornes de point d'axe rattachées au système RGF93 ou LAMBERT seront préalablement définies avec le MOE et avec l'entreprise chargée de la construction de l'ouvrage.

4.2 Polygonation

Les tolérances relatives aux travaux de la polygonation doivent respecter les valeurs stipulées à l'arrêté interministériel du 21 janvier 1980 et en particulier celles des articles 3.2.2. et 7.A.1. qui fixe des tolérances spécifiques à chaque cas d'espèce, fonction de la longueur du cheminement et du nombre de ses côtés; Ces relations sont :

- pour la fermeture en orientation entre deux références successives,

$$T = 0,1 (200 + 200 (n + 1))^{0,5}$$

$$T : \text{en milligrades}$$

$$n = \text{nombre de côtés de la polygonation}$$
- pour la tolérance planimétrique d'un cheminement entre deux points de coordonnées connues (ou fermé sur lui-même),*

$$T = (16 + 16n + 5 \text{ _Li}^2)^{0,5}$$

$$T^* = (16n + 5 \text{ _Li}^2)^{0,5}$$

$$T : \text{en centimètres}$$

$$\text{Li} : \text{distance en km entre le point de départ du cheminement et chaque sommet}$$
- - pour la tolérance altimétrique d'un cheminement géométrique (nivellement direct ordinaire),

$$T = 4 (36 L + \text{ _L}^2)^{0,5}$$

$$\text{si le nombre de dénivelées au kilomètre est inférieur ou égal à 16}$$

$$T = (36 N + N^2/16)^{0,5}$$

$$\text{si le nombre de dénivelées au kilomètre est supérieur ou égal à 16}$$

$$T : \text{en millimètres}$$

$$L = \text{longueur totale du cheminement, en km}$$

$$N = \text{nombre de dénivelées totaux du cheminement}$$

Pour la réalisation de la polygonale, le titulaire précisera dans sa notice technique explicative (pièce fournie lors de la remise de l'offre, voir article 3.1.2 du RC) :

- le type de matériel utilisé et en particulier s'il fera usage du GPS ;
- la procédure et la chronologie des différentes étapes ;
- les moyens de vérification qu'il mettra en œuvre afin de respecter la précision demandée et notamment s'il utilise des moyens modernes (ex: satellites.....).

4.3 Autres travaux topographiques

Les prescriptions ci-dessous ne s'appliquent pas aux levés par méthode photogrammétrique ou orthophotoplans et LIDAR qui sont détaillés aux articles 6.4 et 6.5 du présent CCTP.

La précision demandée est de l'ordre :

- en planimétrie: - le centimètre pour tous les types de levés, implantation ou contrôle.
- en altimétrie: - le millimètre pour les ouvrages d'art
- le dixième de millimètre pour la mesure des flèches d'ouvrage d'art
- cinq millimètres pour tous les autres levés

La précision altimétrique est fonction de la distance du point relevé par rapport au pôle de référence. En conséquence, les précisions altimétriques requise ≤ 5 mm devront obligatoirement faire l'objet d'un nivellement géométrique à visée < 80 mètres, avec fermeture et compensations sur deux pôles de référence distincts. Les précisions altimétriques requises > 5 mm pourront faire l'objet d'un nivellement trigonométrique sous réserve que les visées soient inférieures à 150 mètres.

En cas de vitesse de vent > 40 km/h, les visées de nivellement géométriques seront < 50 mètres et les visées de nivellement trigonométriques seront < 100 mètres.

ARTICLE 5. MISSION D'ORGANISATION ET D'ASSISTANCE TOPOGRAPHIQUE

Cette mission consiste d'une part, en la préparation et au suivi des interventions du géomètre sur chaque opération routière, et d'autre part à apporter un appui technique au MOE en phase d'études ou de travaux.

Elle comprend également la participation du géomètre ou de ses représentants aux réunions de toutes natures (réunions techniques, de chantier, etc...) ainsi que les prestations décrites ci-après.

5.1 Préparation, organisation et suivi de la mission

Pour chaque opération routière faisant l'objet de prestations, le géomètre sera tenu de préparer son intervention et d'assurer un suivi des prestations effectuées au fur et à mesure de l'établissement des bons de commandes. Cette prestation organisationnelle comprendra :

- la participation à toutes les réunions préparatoires nécessaires avec le MOE, le MOA les entreprises de travaux, les gestionnaires de voirie, la SNCF, les concessionnaires de réseaux, etc... ;
- l'établissement de l'ensemble des éléments énoncés à l'article 2.4 ci-avant concernant la période de préparation ;
- la prise de connaissance du chantier et des pièces techniques des différents marchés de travaux à contrôler (CCTP, profils en travers, plans des OA, etc...) ;
- la tenue et le suivi du PAQ au fur et à mesure de l'évolution des bons de commandes ;
- la remise en fin de chantier du rapport de synthèse de l'ensemble des contrôles topographiques effectués.

5.2 Mise à disposition d'une brigade topographique

Le géomètre mettra une équipe topographique à disposition du MOA ou du MOE pour effectuer des interventions spécifiques de prestations topographiques in-situ non rémunérées ailleurs dans les prix du bordereau des prix.

La brigade topographique sera composée d'un chef de brigade, d'un opérateur et du matériel topographique nécessaire aux prestations demandés. Ces travaux feront l'objet d'un report sur plan avec la fourniture d'un fichier numérique correspondant.

5.3 Mission d'assistance et d'expertise topographique

Le géomètre pourra être sollicité par le MOA ou le MOE pour des missions d'expertises ciblées nécessitant du personnel spécialisé et/ou hautement qualifié. Ces expertises auront pour objet de répondre à des questions techniques particulières et/ou d'apporter un appui technique sur des sujets spécifiques en phases d'études, de travaux ou de suivi d'ouvrage existant.

Ces prestations pourront se dérouler soit sur le terrain, soit en bureau d'études.

Le rendu de cette expertise fera l'objet d'un rapport étayé et documenté, et dont la rédaction est incluse dans le prix correspondant à l'expertise. Les conditions matérielles de remise de ce rapport sont celles prescrites à l'article 3.1 ci-avant.

5.4 Dossier de synthèse du contrôle extérieur topographique

A l'issue de son intervention dans le cadre d'une mission de contrôle extérieur topographique sur le chantier, dans un délai de **30 jours** à compter de la demande du MOA ou du MOE, le géomètre remettra au MOE le dossier de synthèse des contrôles réalisés, présenté soit de manière chronologique, soit de manière thématique.

Ce dossier comprendra au minimum :

- l'intitulé du chantier ;
- le rappel de la localisation et de la nature des travaux ;
- la liste récapitulative des contrôles effectués ;
- l'ensemble des fiches ou rapports de contrôles produits.

Ce dossier sera remis dans les conditions matérielles spécifiées à l'article 3.1 du CCTP.

ARTICLE 6. MISSION DE CONTRÔLES TOPOGRAPHIQUES

6.1 Implantation ou vérification de station de polygonation

Sont inclus dans cette prestation la création de nouvelle station de polygonation de précision, que ce soit principale ou secondaire, et la vérification des stations de polygonation existantes, avec recalcul des coordonnées des sommets et rattachement au système géodésique et fermeture correcte de la polygonale.

6.1.1 Implantation de station de polygonation

Le géomètre devra implanter une nouvelle borne à partir des indications qui lui seront fournies par le MOE. Avant d'implanter la borne, le géomètre vérifiera qu'à partir de l'emplacement prévu la visée sur les bornes adjacentes se fait sans difficultés.

Le choix des points retenus se fera en concertation avec le MOE dans le cadre d'une cohérence générale. Le mode opératoire utilisé pour l'implantation de ces stations sera à communiquer au MOE (procédure).

Le positionnement des stations sera étudié de manière judicieuse afin notamment de permettre le contrôle du chantier aux différents stades de la construction sans déplacement de station.

Avant la matérialisation des points de la polygonation le géomètre soumet au MOE un projet de polygonation qui doit recevoir son accord.

La matérialisation sur le terrain de ce point de station pourra revêtir différentes formes suivant la nature de la polygonation (principale, secondaire ou axe d'OA) :

- soit par une borne en béton de 0,2 m³ scellée au sol ;
- soit par un bloc de béton coulé à même la fouille et présentant une dimension minimale de 50 cm dans les trois directions. La partie supérieure sera surfacée et au centre un repère de nivellement NGF en laiton y sera scellé ;
- soit, dans le cas des stations d'OA, par un pilier béton avec platine de centrale forcé scellé au sol (2 stations par ouvrage implantées de part et d'autre de l'ouvrage) ;
- soit dans le cas de borne secondaire par un spit en laiton scellé ou par un clou d'arpentage.

Une plaque d'identification sera solidement fixée sur la borne, laquelle indiquera les coordonnées et le numéro de la borne. Cette plaque aura une dimension minimum de 20x10 cm solidement fixée, les indications seront gravées.

Cette plaque ne sera pas demandée pour les stations des ouvrages d'art.

Ces bornes seront repérées et protégées par 3 piquets de section 5x5 cm solidement enfoncés dans le sol (minimum 50cm) et de 1,50 m minimum hors sol dont la partie supérieure sera peinte en rouge vif sur 30 cm au minimum.

6.1.2 Documents à remettre

A l'issue des travaux d'implantation ou de vérification le géomètre établira :

- le fichier DWG de polygonation à remettre au MOE constitué du plan du canevas complet,
- un schéma des états signalétiques de chaque sommet numéroté avec repérage photographique et rappel des coordonnées,
- un PV comprenant l'état des calculs :
 - les coordonnées des sommets,

- les écarts de fermeture en orientation et en X Y Z, ainsi que les tolérances correspondantes,
- les croquis visuels et la désignation des points naturels visés,
- la liste des coordonnées des sommets complétée à partir du fichier issu d'un tableur fourni par le maître d'œuvre des bornes existantes.

Pour les ouvrages d'art, le géomètre remettra sous format A4 un plan ou un schéma d'implantation des bornes ainsi que leurs coordonnées. Sur ce document figurera également la borne de polygonation implantée à proximité du chantier de l'ouvrage. Ces documents seront remis sous format informatique DWG.

6.2 Piquetage

Les opérations de piquetage intéressent notamment :

- les points d'axe des voies,
- l'implantation de certains ouvrages hydrauliques,
- les limites de propriétés acquises ou en occupations temporaires,
- les points de sondage géotechniques,
- divers points caractéristiques à la charge du MOA ou du MOE et à remettre à l'entreprise pour l'exécution de ses travaux.

Pour le piquetage de toute nature le MOE remettra au géomètre soit un fichier DWG sur lesquels apparaîtront les points à planter, soit un tableur des points à planter avec leur numéro et leurs coordonnées X Y.

La matérialisation sur le terrain se fera à l'aide d'un piquet ou d'un clou (sur chaussée). Le piquet aura une durée de vie minimum de 5 ans sa section sera de 5x5 cm et 150 cm de hauteur minimum. Il sera solidement enfoncé dans le sol. Dans les sols durs un avant-trou sera réalisé. La partie supérieure sera peinte en rouge sur les 30 derniers centimètres. Les clous seront repérés par un cercle de peinture rouge.

Le géomètre procédera au relevé du nivellement en Z du point en pied de piquet ou en tête de clou.

6.2.1 Implantation des axes projetés

Le géomètre procédera à la mise en place de piquets, clous ou autres marques, permettant le repérage des différents axes à planter.

Tous les repères mis en place devront comporter un numéro permettant de les identifier clairement sur le terrain, ils devront correspondre à la référence portée sur le plan et le listing correspondant. Si ce repère correspond à un élément fourni par le MOE, il devra être désigné de la même manière ou suivre la même logique.

6.2.1.1 Ouvrages hydrauliques tout type

Pour chacun des ouvrages à planter, il sera remis au géomètre les plans d'exécution suivants :

- un plan d'implantation sur lequel figurera la position de l'axe projet et de l'axe de l'ouvrage hydraulique avec ses coordonnées et le biais de l'ouvrage,
- une coupe transversale et longitudinale de l'ouvrage.

6.2.1.2 Section courante, rétablissements et giratoires

Pour chaque élément du projet à planter, le MOE fournira un dossier d'exécution comportant :

- un plan général,

- la tabulation de l'axe en plan et du profil en long.

Le tout sera remis par le MOE sous fichier informatique.

Le géomètre sera tenu de reporter sur le terrain tous les points d'axe demandé par le MOE, sommets, points de tangence, profils en travers (éventuellement).

6.2.2 Marquage

Le numéro du piquetage sera indiqué sur le piquet à la peinture indélébile et inaltérable.

6.2.3 Documents à remettre

A l'issue des travaux, le géomètre remet au MOE :

- le fichier DWG de plan de piquetage,
- un tableau indiquant le numéro de repère du point, les coordonnées X Y Z, la nature de matérialisation, les observations éventuelles.

6.3 Levé topographique

Le levé numérique, et notamment le levé terrestre de masse du terrain naturel existant, a pour objet de produire un plan topographique régulier avec les indications des points levés et éventuellement les courbes de niveau et un fichier informatique compatible Autocad-Covadis © version 2025. Ces levés pourront éventuellement être rattachés aux levés topographiques existants. Pour cela, le géomètre disposera des fichiers informatiques de l'ensemble des opérations routières objet des bons de commandes que le MOE lui remettra au cours de la période de préparation.

Toutes les informations (points et polygones) contenues dans les fichiers remis au MOE devront être conçues en 3D (X Y Z).

Les différents éléments du terrain naturel existant relevés par le géomètre devront être classés dans des calques en suivant la nomenclature fixée dans le tableau de l'annexe n°1 du présent CCTP.

La méthodologie d'exécution du levé topographique sera laissée à l'initiative du géomètre (terrestre, scanner, drone, etc.) à l'exception des levés par la méthode photogrammétrique ou orthophotoplans qui font l'objet de prix spécifiques au bordereau des prix et qui seront dans ce cas précisés dans le bon de commande.

En cas d'emploi de drone le titulaire se charge d'obtenir auprès des préfectures notamment les autorisations de survol nécessaires aux relevés.

6.3.1 Étendue des points à lever

Les levés portent sur :

- le TN existant ;
- les déblais, fouilles et remblais, notamment d'ouvrages d'art ;
- les purges localisées, bassins, dépôts (provisoires ou définitifs), merlons ;
- les remblais techniques (OA, OH, murs).

Sur les voiries existantes ou à raccorder, le lever se fera par profils en travers perpendiculaires à l'axe de la voie et équidistants de :

- 20 mètres en alignement droit et dans les courbes circulaires de rayon supérieur à 500 m ;
- 10 mètres dans les courbes circulaires de rayon compris entre 100 et 500 mètres ;

- 5 mètres dans les courbes circulaires de rayon inférieur à 100.
- Des largeurs de profils différentes pourront être utilisées suivant les besoins des projets ;

Un point sera pris à environ 10 mètres du haut de talus dans le même alignement.

Le levé par profils en travers n'exclue pas pour autant un lever des points de détail, tel que les éléments caractéristiques des lieux, les limites.

L'unité de travail sera le mètre.

A titre indicatif, lorsque le levé sera demandé à une échelle différente, la densité de points sera adaptée au levé :

- échelle 1/100^{ème} : moyenne de 200 points par hectare ;
- échelle 1/200^{ème} : moyenne de 80 points par hectare ;
- échelle 1/500^{ème} : moyenne de 30 à 50 points à l'hectare ;
- échelle 1/1000^{ème} : moyenne de 20 points par hectare ;
- échelle 1/2000^{ème} : moyenne de 15 points par hectare.

6.3.1.1 Levé en planimétrie :

Le levé porte sur tous les éléments planimétriques visibles dont la représentation à l'échelle du plan au 1/200^{ème} sera supérieure à 1 millimètre et doit comprendre tous les éléments suivants :

- l'axe des chaussées existantes et le marquage sur chaussée délimitant les voies,
- le bord chaussée de la bande de rive et le marquage de rive,
- le bord chaussée de la bande dérasée de gauche et le marquage de BDG,
- le bord de chaussée revêtue,
- le bord extérieur de l'accotement stabilisé et en terre,
- les panneaux, bornes et autres équipements de sécurité de la route (glissières,...),
- le fil d'eau du caniveau ou du fossé,
- le haut des fossés et crête des talus,
- le bas des fossés et pied des talus,
- les hachures dans le sens de la pente (talus et fossés),
- les zones boisées, les arbres de belle venue isolés et les haies,
- le positionnement et dimensionnement des seuils sur façades,
- la représentation du bâti dur ou léger,
- les caractéristiques des ouvrages d'art (piles, culées, piédroits, murs en retour, etc...),
- le mobilier urbain, ouvrages d'assainissement, regard, réseaux, candélabres...,
- les réseaux existants aériens ou souterrains : chambres télécom, tracés des lignes ENEDIS/RTE et Télécom avec emplacement des poteaux, regards, bornes réseau gaz, bouches, etc.....

Le géomètre s'engage à compléter son travail par tout levé complémentaire de points omis dans le levé initial.

Ces éléments sont tous à déterminer par leurs 3 coordonnées X Y Z ; ceux dont la côte ne donne pas l'altitude du terrain avec la précision définie sont à identifier avec un code d'invalidité.

Le levé doit s'attacher à représenter tous les éléments fixes permettant de définir les limites foncières réelles par des opérations de rattachement simples. Dans ce but, il porte, en outre, sur tous les éléments suivants :

- les bornes,
- les haies formant clôture en recherchant leur axe,
- les murs de clôtures,

- pour les bâtiments, les renseignements et les codifications nécessaires sur les points levés pour la définition du nu des murs formant éventuellement limites,
- des limites apparentes du domaine public, soit à partir de ses éléments fixes de matérialisation, soit à partir des hauts ou bas de talus.

6.3.1.2 Levé en altimétrie

Le levé a pour objet la représentation par courbes de niveau à partir d'un modèle numérique de terrain issu d'un semis de points judicieusement choisis. L'équidistance de base de ces courbes de niveau, applicable à l'ensemble du plan, sera de 1 mètre. Toutefois, dans les zones où sur le plan la distance entre deux de ces courbes serait :

- inférieure à 1 mm, l'équidistance est portée à 2 mètres,
- supérieure à 2 cm, l'équidistance est réduite à 0,5 mètre par l'introduction de courbes de niveau intercalaires.

Les courbes de niveau doivent être complétées par :

- l'axe des chaussées existantes,
- le bord chaussée de la bande de rive,
- le bord chaussée de la bande dérasée de gauche,
- le bord de chaussée revêtu,
- les glissières en distinguant le Z des pieds ou talon du Z du haut de la lisse ou du dispositif,
- le bord noir de chaussée ou le fil d'eau en cas de bordures, les bords extérieurs de l'accotement,
- le dessus, le fil d'eau, les bateaux de la bordure,
- les fonds de fossé, les sommets de talus en déblais, les bas de talus en remblais,
- le dessous des ouvrages d'art (intrados), les bords et abouts d'ouvrages (joint de chaussée, rives de tablier), ainsi que les points caractéristiques (piles, culées, murs en retours),
- les seuils des accès aux constructions et aux propriétés riveraines de la route,
- le radier des buses ou ouvrages d'art (amont et aval), ainsi que le diamètre de la canalisation,
- les fils d'eau en fond de regard précédés de « FE » ,
- les regards précédés de « T » pour le dessus du tampon,
- les bouches et socles de pylône,
- les rives et le niveau d'eau des mares, le fond et les berges des ruisseaux,
- des points cotés supplémentaires permettant de définir les formes remarquables du relief (sommets, points bas, replats, talwegs,...),
- et éventuellement, des points complémentaires nécessaires pour assurer une densité minimale de 250 points par hectare pour le 1/200^{ème}.

6.3.2 Levé des ouvrages d'assainissement

Le levé représentera tous les objets constituant le réseau pour une représentation planimétrique et altimétrique correcte.

Le levé représentera en particulier :

- Les tampons avec leur cote d'altitude,
- Les radiers avec leur cote d'altitude,
- Les sens d'écoulement,
- Le dessin des canalisations selon leur diamètre ou dimension en largeur,
- L'indication du diamètre ou des dimensions des canalisations.

6.3.3 Synthèse et report des réseaux des concessionnaires

Il se fera d'après les documents obtenus auprès des concessionnaires.

Le Géomètre fera un contrôle de la cohérence entre les documents fournis par les concessionnaires et le levé, et entre réseaux de concessionnaires.

Le plan devra également donner le tracé des réseaux des concessionnaires et leurs principales caractéristiques (section, profondeur, tension, sens écoulement, pression, etc...).

6.3.4 Établissement du plan définitif

Le travail consiste, à retranscrire le plan topographique définitif en 3D avec éventuellement courbes de niveau, aux échelles 1/200^{ème}, 1/500^{ème} ou 1/1000^{ème}. Les planches seront au format maximum A0.

Il sera tenu compte de l'existence des levés à proximité et des raccords ou rattachements à effectuer sur ceux-ci (photogrammétrie et levés terrestres existants).

Le plan définitif doit comporter les éléments ou renseignements suivants.

6.3.4.1 Restitution en planimétrie

- tous les éléments dont la représentation à l'échelle du plan est supérieure à 1 mm,
- tous les éléments visés ci-dessus seront représentés par un des signes conventionnels usuels ou à défaut suivant l'Arrêté Interministériel du 17 mai 1957, qui peut être complété par des propositions du géomètre, après leur approbation par le MOE.
- tous les points connus en coordonnées X Y.

6.3.4.2 Restitution en altimétrie

- les courbes de niveau (y compris ligne de crête) et les points cotés supplémentaires,
- les points à côte issus de la saisie planimétrique,
- éventuellement les points cotés complémentaires permettant d'assurer au plan une densité minimale de 50 points par dm² à l'échelle du plan.

6.3.4.3 Restitution en toponymie

En faisant référence aux désignations cadastrale, communale et départementale :

- les limites administratives,
- les noms des rivières, ruisseaux (une flèche dans le sens d'écoulement), canaux, voies ferrées, villages, hameaux, lieux-dits et communes,
- les noms et numéros des routes nationales, routes départementales, voies communales, chemins ruraux,
- les caractéristiques des lignes électriques : emplacement des pylônes, transformateurs, indication basse, moyenne ou haute tension,
- le quadrillage décimétrique RGF93 ou LAMBERT avec l'indication des coordonnées X Y tous les kilomètres, la flèche de direction des Y, l'échelle, le numéro de la feuille du plan et un tableau d'assemblage des feuilles, la date d'établissement.

A la réception des plans définitifs le MOE pourra demander des compléments au géomètre : s'ils sont situés à l'intérieur du levé initial ils ne feront pas l'objet de rémunération complémentaire. Par contre, en dehors de la zone initiale ils seront rémunérés par application du bordereau de prix unitaires.

6.3.5 Semis de point et MNT en 3D

Le titulaire fournira également un fichier de semis de points ainsi que modèle numérique de terrain (MNT) triangulé et prenant en compte l'ensemble des lignes de ruptures de pente en 3D.

Ce fichier sera compatible avec le logiciel Covadis© version 15.

Pour faciliter la gestion des points du semis un numéro d'ordre sera ajouté à la liste X Y Z.

Le fichier ne devra pas comporter de Z égal à 0,00.

6.4 Orthophotographie et photogrammétrie

6.4.1 Objectif

Le titulaire sera chargé d'établir des orthophotoplans couleurs (RVB) de résolution et de classe de précision indiquées ci-dessous, ainsi que de fournir leur restitution par méthode photogrammétrique. Les prestations comprennent :

- la réalisation d'une couverture photographique aérienne numérique couleur ;
- la réalisation d'une aérotriangulation de géoréférencement des images avec la fourniture des données nécessaires à l'exploitation des images en stéréoscopie ;
- la livraison des données de positionnement de chacune des images ;
- la confection ou la révision du modèle numérique de terrain nécessaire à l'orthorectification des images ;
- les corrections géométriques et radiométriques des images numériques ;
- le mosaïquage des orthophotos unitaires ;
- la restitution photogrammétrique X Y Z ;
- la livraison des fichiers numériques.

Le périmètre de la zone à couvrir sera fournie par le MOE

6.4.2 Préparation des plans de vol et autorisations

Le titulaire sera chargé de préparer les plans de vols nécessaires à l'exécution des prises de vues par méthode aérienne.

Les plans de vols seront présentés au maître d'œuvre préalablement à la réalisation de la mission.

Une attention particulière devra être portée pour que les conditions d'ensoleillement soient optimales sur l'ensemble des versants des massifs montagneux quelle que soit leur exposition ainsi que dans les zones urbaines très denses. Le projet de plan de vol devra être établi en conséquence.

Le titulaire se charge d'obtenir auprès de la DGAC et des préfectures notamment les autorisations de vols et les autorisations de photographier nécessaires aux prises de vues. Il sera tenu d'avoir obtenu toutes les autorisations nécessaires avant le démarrage de la mission aéroportée.

6.4.3 Spécifications pour les prises de vues aériennes

Le titulaire devra disposer de matériel homologué et de personnels qualifiés pour la réalisation des vols, par exemple certificat d'aptitude théorique CATS pour télépilote en cas de vols par drone.

La prise de vue aérienne devra garantir une exploitation stéréoscopique des images par photogrammétrie sur le territoire couvert.

La périodicité conseillée pour les prises de vues aériennes se situe usuellement en hiver et au printemps, afin de limiter les masques liés à la végétation. Toutefois la période pourra être étendue en fonction du besoin spécifique précisé par le maître d'ouvrage.

Dans un contexte météorologique exceptionnel, le vol d'acquisition peut se réaliser sous cirrus ou cirrostratus ce qui présente l'avantage d'éliminer les ombres portées.

6.4.3.1 Résolution

La prise de vues pour la réalisation de l'orthophotoplan doit respecter une résolution native de 5cm / pixel avec une tolérance de l'ordre de 1 cm ou de 10 %.

L'orthophotoplan doit respecter une résolution de 5 cm.

6.4.3.2 Précision de l'orthophotoplan

Pour un orthophotoplan à 5 cm, la précision géométrique du produit final en planimétrie X, Y devra respecter une classe de précision de 10 cm tel que décrit ci-après :

Classe 10 cm	EMQ cible	S1	S2 (seuil à ne pas dépasser)
Orthophotoplan (acquisition aérienne pixel = 5 cm)	11,3	27,2	40,8

6.4.3.3 Dévers et recouvrement

Le recouvrement des clichés sera optimisé pour une exploitation stéréoscopique et respectera les taux minimums suivants :

- recouvrement longitudinal : 70 %;
- recouvrement latéral : 30 %.

Seuils minimaux de dévers à respecter :

- au pire le % de dévers total maximal¹ sera ≤ 30 %;
- sur les secteurs plus urbanisés, le dévers total maximal sera réduit par un recouvrement des clichés plus important.

6.4.3.4 Hauteur solaire

Afin de limiter l'impact des ombres portées la prise de vue aura lieu une hauteur solaire minimum de 40°. Si nécessaire cette valeur pourra être abaissée à 35°, voire 30° (valeur minimale en France)

6.4.3.5 Couleurs et radiométrie

Les prises de vues ont lieu dans les canaux panchromatiques rouge, vert, bleu et infrarouge.

Deux étapes composent le traitement radiométrique :

- la correction des anomalies dues aux conditions de la prise de vue (ensoleillement, variation de contraste et d'intensité sur les bords de l'image, ...). Cette étape concerne donc les corrections à effectuer sur chaque photographie ;
- l'homogénéisation de l'ensemble des dalles et le rehaussement des couleurs.

Le traitement proposé par le titulaire devra permettre de distinguer le maximum d'informations au sol et dans les ombres portées en privilégiant la visibilité des objets à l'esthétique du produit final.

Une attention particulière sera portée à la visibilité des objets suivants : route, marquage au sol, trottoirs, affleurants de réseaux, candélabre.

¹ Le dévers total maximal correspond à la diagonale entre le dévers latéral maximal et le dévers longitudinal maximal.

6.4.3.6 Mosaïquage

Les lignes de mosaïquage doivent autant que possible suivre les lignes nadirales des images, la continuité de la forme des objets cartographiques du sol (la voirie, les trottoirs, le marquage au sol) et ensuite prendre en considération la continuité des zones de sursol (bâti, ponts...).

6.4.3.7 Dallage

A l'issue du travail de mosaïquage le découpage de l'image devra être effectué en dalles de 200m sur 200m.

6.4.4 Travaux de restitution photogrammétrique

A partir des orthophotographies couleur résultant des prises de vues aériennes, le titulaire procède à la restitution X Y Z (3D) de façon exhaustive de :

- la délimitation du domaine public (cadastre à fournir),
- la hauteur des bâtiments,
- des chaussées, bords de chaussées, trottoirs, pistes cyclables, talus de déblais et de remblais, ouvrages d'art passages supérieurs et inférieurs,
- de l'assainissement pluvial de la route (bordures-caniveaux, fossés, regards, busages, bassins, etc.),
- de la signalisation verticale de police et directionnelle, y compris les massifs des grands ensembles PPHM,
- l'amorce des rétablissement des routes départementales, communales ou des chemins ruraux, des ruisseaux et des rivières interceptées par la RN,
- les dispositifs de retenue et autres équipements présents en accotements (murs anti-bruit, merlons, clôtures, etc.),
- les aménagements paysagers et plantations (arbres et arbustes, dépendances vertes engazonnées, etc.).

Le titulaire pourra être amené à réaliser des levés de terrain et mesurages complémentaires de la zone concernée.

6.4.5 Documents à remettre

Le titulaire devra être en mesure de fournir dans le système de projection Lambert-93 les orthophotographies couleur sous la forme de fichiers TIFF 16 bits par canal, corrigées de la distorsion. Le format des images pourra également être JPEG 2000 avec une compression entre 80 % et 85 % (perte minimale négligeable à l'œil nu).

Exemple de dénomination des dalles :

- XXXXX-YYYYY-Année de prise de vue, indiquant les coordonnées RGF93, en hectomètres entiers, du coin nord-ouest du pixel nord-est de la dalle.

Elles seront accompagnées :

- d'un listing ODS ou XLS des coordonnées des clichés et des coordonnées terrain des points d'appui, de liaison et de contrôle issus de la stéréopréparation et de l'aérotriangulation ;
- d'un fichier ODS ou XLS détaillant, cliché par cliché, l'orientation la plus précise des images (position des sommets et angle de prise de vue) ;
- d'un plan d'assemblage numérique des clichés au format DWG.

Les restitution photogrammétriques seront accompagnées :

- du fichier MNT 3D retravaillé et complété si besoin au format DWG ;

- du fichier du semis de points complet qui sera remis au format standard SIG de type LAS ou LAZ (selon la taille) ;
- des lignes de mosaïquages dans un format vectoriel ;

L'ensemble de ces documents seront également joints au format PDF.

En outre, l'ensemble des livrables correspondants aux couches d'informations objet des prestations réalisées (orthophotographies, MNT, dallages (mosaïquages et tuilages), etc.) seront accompagnées d'un fichier de métadonnées conforme à la directive INSPIRE publiée au JOCE le 25 avril 2007 et respectant les normes ISO 19115.

Ce fichier sera fourni au format XML avec respect des normes ISO 19139.

6.5 Levés par méthode LIDAR

6.5.1 Objectif

Le titulaire sera chargé d'établir des Modélisations Numériques de Terrain (MNT) par levé laser aéroporté (LIDAR). Les prestations comprennent :

- le calage et géoréférencement du levé selon plusieurs méthodes possibles, dont la mise en place de points de contrôle au sol (GCP) ;
- la réalisation d'un levé aérien de semis de points ;
- le traitement des données ;
- la livraison du nuage de points non filtré et filtré de la végétation ;
- la livraison du MNT sans sur-sol réalisé à partir d'un filtrage,
- la livraison des fichiers numériques.

Le titulaire est informé que le maître d'ouvrage pourra prescrire ce type de levé topographique LIDAR pour établir un MNT dans les zones montagneuses pyrénéennes soumises à aléas rocheux. Le but en sera de réaliser des études de propagation afin de qualifier cet aléa.

6.5.2 Préparation des plans de vol et autorisations

Idem chapitre 6.4.2 supra.

Le plan de vol tiendra compte des points de calage au sol identifiés préalablement (à condition que cette solution ait été choisie).

6.5.3 Points de calage pour l'acquisition aérienne

Le système de coordonnées et le système altimétrique sont ceux spécifiés au 4.1 supra.

Concernant le calage et la précision, plusieurs solutions sont laissées à l'initiative du titulaire. Celles-ci devront être présentées au Maître d'œuvre pour validation.

— Une première solution consiste en une acquisition réalisée à l'aide d'un système RTK embarqué. Dans ce cas, le titulaire devra démontrer sa capacité à se connecter à une base de référence et à garantir que la résolution cible pourra être atteinte.

— Une seconde solution repose sur la mise en place de points de contrôle au sol (GCP), avec détermination de leurs coordonnées XYZ dans le référentiel mentionné précédemment. Ces points de calage devront être levés par le titulaire avec une précision centimétrique. L'acquisition des coordonnées des GCP sera entièrement à la charge du titulaire. Si cette solution est retenue, une discussion préalable avec le Maître d'œuvre sera indispensable afin de préciser la localisation des

GCP, notamment en cas de forts reliefs présents sur la zone à cartographier. L'ensemble des points de repérage au sol devra être documenté dans le dossier de rendu, afin de permettre au Maître d'œuvre d'évaluer la qualité des résultats.

6.5.4 Précision attendue

6.5.4.1 Précision du rendu LIDAR

La précision altimétrique attendue est de 10 cm pour les zones à lever. La résolution attendue planimétrique pour le MNT est de 50 cm.

6.5.4.2 Densité de points laser

La densité de points attendue sur l'ensemble de la zone est d'au minimum 200 points par mètre carré avant filtrage. Cette densité pourra être inférieure en cas de difficulté inhérente à la méthode LIDAR pour les reliefs abrupts.

6.5.4.3 Recouvrement

La zone à balayer peut-être marquée par de la végétation. Il est donc attendu d'utiliser plusieurs retours pour permettre une filtration efficace de la végétation. Un recouvrement entre les différents balayages du LIDAR devra être au minimum de 50% pour éviter les trous de données et augmenter la densité de point.

6.5.5 Rendu

A partir du semis de points résultant du relevé aérien, le titulaire procède à la restitution X Y Z (3D) de façon exhaustive de :

- un rapport sur la conduite des opérations (dates des vols, stations GCP éventuelles, résultats du calage à partir des points de calage validés par le titulaire et toute autre mesure d'autocontrôle mises en œuvre). La classification des points de sol sera à la charge du titulaire qui devra préciser la technique employée dans le rendu ;
- un nuage de points non filtrés et filtrés de la végétation. Ce nuage de points sera fourni par voie numérique et devra être sous un format standard SIG de type LAS ou LAZ selon la taille ;
- un rapport du traitement du nuage de point comprenant l'ensemble des méthodes de traitement employé pour la création du MNT. Ce rapport comprendra également des informations et des justifications sur les densités de points obtenues par mètre carrés ainsi que la résolution du MNT final ;
- un Modèle Numérique de Terrain (MNT), sans sur-sol réalisé à partir d'un filtrage. Le MNT sera rendu sous la forme d'une grille régulière au pas de 50 cm. Le MNT sera livré aux formats exploitables de type ASCII ply et TIFF ;
- un fichier shapefile comprenant les points de calage (GCP) s'il y en a.

Si le lever laser comporte des zones sans données, le titulaire procédera à l'interpolation automatique de ces surfaces pour produire un MNT continu sur toute la zone du lever.

Le traitement des données et la remise des documents sont compris dans les délais d'exécution stipulés aux bons de commande.

6.5.6 Contrôles du rendu

Le Maître d'œuvre pourra demander au titulaire de reprendre le filtrage s'il apparaît que certains détails sont effacés lors des traitements. Le titulaire s'engagera alors à appliquer le traitement validé par le Maître d'œuvre à l'ensemble de la surface levée.

Le titulaire fournira tous les éléments dont il dispose pour justifier la précision réelle du lever topographique réalisé, notamment à partir des points de calage.

En cas de non-atteinte de la précision attendue, le titulaire s'engage à reprendre les levés à ses frais et dans les meilleurs délais.

6.6 Contrôle de point en X Y, en Z, ou en X Y Z

Ces contrôles en planimétrie et/ou en altimétrie s'appliquent pour des points de toutes natures à la fois ponctuels ou linéaires. Les contrôles s'appliquent à partir de la polygonale de précision.

6.6.1 Nature et étendue des points à lever

Le nombre de points à contrôler sera variable d'un site à un autre, et peut intéresser des distances ou des hauteurs importantes. Les contrôles de points particuliers pourront porter sur les prestations suivantes :

- point de sondage géotechnique,
- fossé,
- réseaux et ouvrages d'assainissement et de drainage (hors ouvrages hydrauliques),
- signalisation, équipements de sécurités, clôtures,
- etc

6.6.2 Documents à remettre

6.6.2.1 Contrôle de points

Le géomètre remettra au MOE un tableau des relevés X Y ou Z ou X Y Z effectués accompagnés d'un plan ou d'un schéma.

6.6.2.2 Contrôle de points en profil en long

Le géomètre remettra au MOE un profil en long de chaque levé. Il pourra lui être demandé de reporter sur un même document plusieurs axes relevés d'un même ouvrage.

6.7 Profils en travers

Sont considéré comme profils en travers un ensemble de points levés à partir d'un axe caractéristique, de part et d'autre de celui-ci. Sauf demande expresse du MOE le profil en travers est réputé perpendiculaire à l'axe précité.

6.7.1 Levé de profils en travers du terrain naturel

Le géomètre effectuera les opérations de levé du terrain naturel suivant la direction des profils en travers implantés sur le terrain. Ces levés seront reportés sur support reproductible aux échelles variant du 1/50^{ème} au 1/500^{ème} selon l'importance du profil à lever. Dans cette mission le géomètre pourra être appelé à vérifier les levés effectués par l'entreprise chargée des terrassements ou remis par le MOE.

Lorsque ces profils en travers TN seront validés (entreprise – MOE), ils serviront de référence pour toutes les étapes de terrassement qui suivront et en particulier pour l'établissement des métrés.

6.7.2 Restitution du cahier de profils en travers du terrain naturel avant travaux

Dans le cas d'un relevé initial du terrain naturel effectué par semis de points, le géomètre effectuera un travail de retranscription et restitution du levé en profils en travers.

Ces levés seront reportés sur support reproductible aux échelles variant du 1/50^{ème} au 1/500^{ème} selon l'importance du profil à lever. Dans cette mission le géomètre pourra le cas échéant être appelé à ré-intervenir sur le terrain pour vérifier ou compléter le levé initial au besoin.

Lorsque ces profils en travers TN seront validés (entreprise – MOE), ils serviront de référence pour toutes les étapes de terrassement qui suivront et en particulier pour l'établissement des métrés.

6.7.3 Levé de profils en travers après décapage de la terre végétale et avant terrassement

Au fur et à mesure du décapage de la terre végétale et à la demande du MOE le géomètre réalisera le levé du profil en travers sur toute la largeur décapée. Ce levé sera reporté sur les profils en travers de référence définis à l'alinéa ci-dessus.

6.7.4 Levé de profils en travers en phase terrassement

A la demande du MOE et en fonction de l'avancement des déblais et des remblais, le géomètre effectuera des levés de profils en travers sur toute la largeur du déblai ou du remblai, éventuellement élargis jusqu'aux fossés latéraux. Ces levés se réaliseront généralement dans la limite des emprises ou des occupations temporaires, et pourront, à la demande du MOE, se poursuivre en dehors des emprises. Il est établi que le levé terrassement va jusqu'à la réalisation de la Couche De Forme (CDF).

6.7.4.1 Nature et étendue des points à lever

Le nombre de points à lever est variable d'un profil à l'autre selon le stade d'avancement des terrassements. En toute hypothèse le géomètre devra relever les points ci-après :

- l'axe de référence du profil en long,
- chaque changement de pente, étant précisé que la distance entre 2 points ne devra pas être supérieure à 5 mètres,
- les points de changement de nature de sol (déblais en matériaux meubles, déblais rocheux),
- crête et fil d'eau de fossés.

6.7.4.2 Documents à remettre

A l'issue de chaque levé le géomètre remettra au MOE un cahier de profils en travers de format A4 ou A3 maximum.

Ces profils en travers devront comporter :

- l'intitulé de l'opération routière, la dénomination de la voie, le numéro du profil,
- l'échelle,
- l'axe de référence (le même que celui du projet),
- le plan de comparaison NGF,
- pour chaque phase de terrassement, une ligne altimétrie et une ligne distance par rapport à l'axe :
 - ligne 1 : phase terrain naturel (issue du profil en travers du TN avant travaux),
 - ligne 2 : phase décapage,
 - ligne 3 : phase purge ou tapis drainant,
 - ligne 4 : phase terrassement niveau Plate-forme Supérieure des Terrassements,

- ligne 5 : phase fin de Couche De Forme.

6.7.5 Levé de profils en travers en phase chaussée

A la demande du MOE et en fonction de l'avancement des couches de chaussée le géomètre effectuera des levés de profils en travers sur toute la largeur de la plate-forme, éventuellement élargie jusqu'aux dispositifs d'assainissement latéraux (drains, cunettes, caniveaux, bourrelets, etc.).

6.7.5.1 Nature et étendue des points à lever

Le nombre de points à lever est variable selon la nature de la voie (section courante, bretelles, rétablissements). En ce qui concerne la section courante, le géomètre pourra être amené à intervenir par demi-chaussée. Toutefois il fournira en fin de réalisation un profil en travers unique portant sur le profil en travers entier.

En toute hypothèse le géomètre devra au minimum relever les points ci-après :

- l'axe de référence du profil en long,
- bord de chaussée et axe de chaussée,
- bord extérieur de bande dérasée ou d'accotement,
- fil d'eau.

6.7.5.2 Documents à remettre

A l'issue de chaque levé le géomètre remettra au MOE

- un cahier de profils en travers de format A4 ou A3 maximum,
- les points de chaussées existantes.

Ces profils en travers devront comporter :

- l'intitulé de l'opération routière, la dénomination de la voie, le numéro du profil,
- l'échelle,
- l'axe de référence (le même que celui du projet),
- le plan de comparaison NGF,
- pour chaque phase de chaussée, une ligne altimétrie et une ligne distance par rapport à l'axe :
 - ligne 6 : phase couche de fondation,
 - ligne 7 : phase couche de base,
 - ligne 8 : phase couche de liaison,
 - ligne 9 : phase couche de roulement,
 - ligne 10 : phase fils d'eau des dispositifs d'assainissement et drains.

Ces profils en travers sont indépendants des profils en travers réalisés en phase terrassement.

6.7.6 Levé de profil en travers de giratoire

A la demande du MOE et en fonction de l'avancement des couches de chaussée le géomètre effectuera des levés de profils en travers sur toute la largeur de la plate-forme du giratoire, éventuellement élargie jusqu'aux dispositifs d'assainissement latéraux (drains, cunettes, caniveaux, bourrelets, etc.).

6.7.6.1 Nature et étendue des points à lever

Le nombre de points à lever sera variable d'un giratoire à un autre. Les profils en travers seront espacés au plus de 10m au niveau de l'axe du giratoire. Ces levés de points portent notamment sur les prestations suivantes :

- anneau central non franchissable et surlargeur franchissable,
- l'axe de référence du profil en long,
- bord de chaussée et axe de chaussée,
- pattes d'oies de raccordement,
- fil d'eau,
- trottoir ou accotement,
- pied des remblais du giratoire.

6.7.6.2 b) Documents à remettre

Idem article 6.6.5.2 ci-avant.

6.8 Levé topographique des ouvrages d'art ou murs

A la demande du MOE le géomètre effectuera des levés des ouvrages d'arts ou murs existants de toute nature.

A l'issue de chaque levé le géomètre remettra au MOE :

- le levé topographique de l'ouvrage et de ses abords restitué à l'échelle du 1/200^{ème},
- la restitution de l'élévation de l'ouvrage à l'échelle du 1/200^{ème},
- la représentation graphique de la coupe transversale de l'ouvrage, cotée à l'échelle du 1/50^{ème}

Ces levés devront comporter :

- l'intitulé de l'opération routière, la dénomination de la voie et de l'ouvrage, le numéro du levé,
- l'échelle,
- l'axe de référence (le même que celui du projet),
- le plan de comparaison NGF,

6.9 Levé des réseaux d'assainissement

A la demande du MOE le géomètre effectuera des levés des réseaux d'assainissement existants.

A l'issue de chaque levé le géomètre remettra au MOE

- le levé topographique des réseaux d'assainissement restitué à l'échelle du 1/200^{ème},
- la restitution de l'élévation des conduites à l'échelle du 1/200^{ème} , avec indication des cotes tampon et fils d'eau.

Ces levés devront comporter :

- l'intitulé de l'opération routière, la dénomination de la voie, le numéro du levé,
- l'échelle,
- l'axe de référence (le même que celui du projet),
- le plan de comparaison NGF,

6.9.1 Synthèse, report et dessin des réseaux existants

A la demande du MOE le géomètre effectuera le report sur plan DWG des réseaux secs et humides existants.

Ces reports comportent notamment les prestations suivantes :

- la compilation de l'ensemble des réponses aux DT déposées par le MOA,
- les demandes de compléments éventuels auprès des concessionnaires,
- la vérification de leur cohérence,
- le report sur fond de plan topographique avec indication des radiers, dimensions des ouvrages, nature du réseau et sens d'écoulement des réseaux humides,
- la restitution des documents nécessaires à l'étude selon les prescriptions énoncées au CCTP,

6.10 Contrôles d'implantation et de nivellement des ouvrages d'art, murs et merlons

En cours de réalisation et à la demande du MOE le géomètre effectuera divers contrôles sur le site pour la construction des ouvrages d'art, des murs de différente nature (soutènement, antibruit, etc.) et des merlons de différente forme et nature (paysager ou acoustique). Les contrôles relatifs à la construction de ces ouvrages porteront sur les points particuliers énumérés ci-après.

6.10.1 Vérification des têtes de pieux

- Vérification X Y Z de l'implantation des têtes de pieux (centre des armatures) après recépage.

6.10.2 Passage Supérieur PSDP

- Relevé en X Y Z du fond de fouille des culées, murs en retour, piles et piédroits suivant quadrillage de 4 m de côté maximum ;
- Relevé en X Y Z de l'implantation sur béton de propreté des culées, murs en retour, piles et piédroits suivant les 2 axes et calcul des distances axe à axe et du biais. Contrôle complété par un nivellement suivant quadrillage de 4 m de côté maximum ;
- Vérification des points d'appui des tabliers en X Y Z sur bossage inférieur suivant axe et calcul des inter-distances (droites et biais) d'axe à axe des lignes d'appui ;
- Contrôle en X Y Z du fond de coffrage du tablier suivant cinq profils en long avec un pas de 5.00 m sauf demande différente du MOE (axe, rives, encorbellements) ;
- Contrôle en X Y Z du tablier suivant trois profils en long avec un pas de 5.00 m sauf demande différente du MOE. Opération réalisée après coulage du tablier, après mise en tension des câbles de précontraintes et après mise en œuvre des superstructures ;
- Nivellement précis du tablier en phase finale sur des repères de nivellement posés sur le tablier (deux profils en long) ;
- Mesure de flèche par nivellement précis lors des épreuves de l'ouvrage.

6.10.3 Passage Supérieur mixte acier-béton

- Relevé en X Y Z du fond de fouille des culées, murs en retour, piles et piédroits suivant quadrillage de 4 m de côté maximum ;
- Relevé en X Y Z de l'implantation sur béton de propreté des culées, murs en retour, piles et piédroits suivant les 2 axes et calcul des distances axe à axe et du biais. Contrôle complété par un nivellement suivant quadrillage de 4 m de côté maximum ;
- Vérification des points d'appui provisoires et définitifs des tabliers en X Y Z sur bossage inférieur suivant axe et calcul des inter-distances (droites et biais) d'axe à axe des lignes d'appui ;
- Contrôle en X Y Z de la charpente métallique avant pose des coffrages ou des prédalles ;
- Contrôle en X Y Z du fond de coffrage du tablier ou des prédalles suivant cinq profils en long avec un pas de 5.00 m sauf demande différente du MOE (axe, rives, encorbellements) ;

- Contrôle en X Y Z du tablier suivant trois profils en long avec un pas de 5.00 m sauf demande différente du MOE. Opération réalisée après coulage du tablier ou après pose des prédalles, après clavage et après mise en œuvre des superstructures ;
- Nivellement précis du tablier en phase finale sur des repères de nivellement posés sur le tablier (deux profils en long) ;
- Mesure de flèche par nivellement précis lors des épreuves de l'ouvrage.

6.10.4 Passage Inférieur PICF ou PIPO

- Relevé en X Y Z du fond de fouille des murs en retour, piédroits et traverse inférieure suivant quadrillage de 4 m de côté maximum ;
- Relevé en X Y Z de l'implantation sur béton de propreté des piédroits ou traverse inférieure et mur en retour suivant les 2 axes et calcul du biais. Contrôle complété par un nivellement suivant quadrillage de 4 m de côté maximum ;
- Contrôle en X Y Z du fond de coffrage de la traverse supérieure suivant quatre profils en long (axe et rives) avec un pas de 5.00 m sauf demande différente du MOE ;
- Contrôle en X Y Z de la traverse suivant quatre profils en long avec un pas de 5.00 m sauf demande différente du MOE. Opération réalisée après coulage et après mise en œuvre des superstructures ;
- Nivellement précis du tablier en phase finale sur des repères de nivellement posés sur la traverse (deux profils en long) ;
- Mesure de flèche par nivellement précis lors des épreuves de l'ouvrage.

6.10.5 Ouvrages hydrauliques de toutes natures

- Relevé en X Y Z du fond de fouille des murs en retour, piédroits et traverse inférieure suivant quadrillage de 4 m de côté maximum ;
- Relevé en X Y Z de l'implantation sur béton de propreté des piédroits ou traverse inférieure et mur en retour suivant les 2 axes et calcul du biais. Contrôle complété par un nivellement suivant quadrillage de 4 m de côté maximum ;
- Relevé de déformation X Y Z de l'ouvrage sur repères de nivellement en phase de remblaiement. Opération réalisée avant remblai technique, après remblai technique et après remblai routier ;
- Nivellement précis de l'ouvrage en phase finale sur des repères de nivellement posés sur la traverse ;
- Relevé X Y Z du profil en long au fil d'eau de l'ouvrage hydraulique.

6.10.6 Murs de toutes natures

- Vérification en X Y Z de l'implantation de l'arase support du mur, de l'arase supérieure des semelles et de la partie supérieure du voile ou de la longrine. Vérifications effectuées avec un pas correspondant à celui des fondations profondes ou à celui des poteaux ; à défaut le pas des vérifications sera de 10 m sauf demande différente du MOE.

6.10.7 Écrans anti-bruit ou longrines de garde-corps

- Vérification en X Y Z de l'implantation de l'arase supérieure de la platine à la base des poteaux de l'écran anti-bruit ou des garde-corps. Vérifications effectuées avec un pas correspondant à celui des fondations profondes ou à celui des poteaux ; à défaut le pas des vérifications sera de 10 m sauf demande différente du MOE.

6.10.8 Merlons anti-bruit

- Vérification en X Y Z de l'implantation de la base ou arase support du merlon et de la partie supérieure du merlon antibruit. Vérifications effectuées avec un pas de 10 m sauf demande différente du MOE.

6.10.9 Documents à remettre

6.10.9.1 Relevés de points X Y Z

Le géomètre remettra au MOE un tableau des relevés effectués accompagnés d'un plan ou d'un schéma.

6.10.9.2 Profils en long

Le géomètre remettra au MOE un profil en long de chaque levé. Il pourra lui être demandé de reporter sur un même document plusieurs axes relevés d'un même ouvrage.

6.11 Suivi topographique des infrastructures et ouvrages sensibles

Dans le cas particulier de franchissement de site sensible, par exemple passage sur des sols compressibles ou travaux accolés à des voies ferrées, le géomètre pourra être missionné pour exécuter une mission particulière de suivi topographique dans le temps de la plate-forme routière et/ou des plate-forme et ouvrages tiers accolés (par exemple voie ferrée et ouvrages SNCF).

Le travail consistera à procéder de manière périodique au relevé X Y Z de points de contrôle définis par le MOE et les services tiers concernés, et à contrôler les évolutions vis-à-vis du contrôle « état zéro » de référence réalisé avant le démarrage du chantier.

Préalablement à toute intervention sur site concerné par une infrastructure ferroviaire, le géomètre prendra connaissance de la Note Particulière de Sécurité Ferroviaire et prendra en compte les contraintes d'exploitation imposées par la SNCF.

Le géomètre fera apparaître sous forme de tableau et à partir des documents établis à l'issue des opérations topographiques sur site les points relevés, les écarts en X Y Z, et les points hors tolérance.

Les délais de production de ces éléments entrent également dans le cadre des obligations du géomètre au regard des levés de points d'arrêts comme indiqué à l'article 2.7 du présent CCTP. Il devra donc s'organiser pour que les délais nécessaires à la fois à son intervention sur le site et à l'interprétation des résultats soient effectués dans les délais prescrits.

6.12 Interprétation des contrôles et relevés

A la demande du MOE le géomètre effectuera une analyse des contrôles topographiques qu'il aura lui-même effectués sur le site au regard des côtes théoriques et des tolérances d'exécution prévues dans chaque marché de travaux, ou des mètres fournis par les entreprises.

Le travail consiste à faire apparaître sous forme de tableau et à partir des documents établis à l'issue des opérations topographiques sur site les côtes théoriques, les écarts et les points hors tolérance.

Les délais de production de ces éléments entrent également dans le cadre des obligations du géomètre au regard des levés de points d'arrêts comme indiqué à l'article 2.7 du présent CCTP. Il devra donc s'organiser pour que les délais nécessaires à la fois à son intervention sur le site et à l'interprétation des résultats soient effectués dans les délais prescrits.

6.13 Établissement des métrés

6.13.1 Établissement ou vérification des métrés de travaux T.A.C.E. ou O.A.

Sans objet

6.13.2 Terre végétale

Le travail consiste à calculer le volume non foisonné de la terre végétale décapée, réellement exécutée. Ce calcul se fera à partir de profils en travers levés sur site ou de levés topographiques par semis de points. Dans ce dernier cas le géomètre établira une procédure sur la méthode de calcul. A défaut de disposer d'un logiciel informatique 3D intégrant l'ensemble des points, le calcul se fera par profil en travers qu'il devra créer à partir du levé topographique.

Dans son calcul le géomètre s'attachera à remettre au MOE un document directement utilisable pour la constatation. A cet égard il devra se conformer aux indications portées dans les différents marchés de travaux et dans le CCTG fascicule 2.

Le géomètre dressera un tableau des cubatures disposé en colonnes qui comprendra au minimum les informations suivantes :

- 1^{ère} colonne : numéro du profil en travers
- 2^{ème} colonne : abscisse curviligne (distance cumulée propre au profil)
- 3^{ème} colonne : surface décapée
- 4^{ème} colonne : volume partiel décapé
- 5^{ème} colonne : volume cumulé décapé

Les surfaces seront exprimées en mètre carré avec deux décimales et utilisées avec ces deux décimales pour le calcul des volumes partiels. Les volumes partiels et cumulés seront exprimés en mètre cube avec trois décimales.

Si le calcul est fait avec les profils en travers, la méthode pourra être la suivante :

- soit la demie somme des distances qui séparent le profil considéré des deux profils qui l'encadrent,
- soit la demie somme des surfaces par la longueur séparant les deux profils.

La présentation des résultats et la méthode de calcul sont à soumettre à l'acceptation du MOE.

6.13.3 Terrassements y compris PST, merlons, aménagements paysagers, dépôts, plate-formes et fouilles d'ouvrages d'art

Le travail consiste à calculer le volume des terrassements réalisés à partir des profils réellement exécutés. Cependant, le calcul des cubatures ne prend pas en compte les matériaux mis en œuvre au-delà des tolérances positives pour les remblais techniques, sauf avis contraire du MOE.

Ce calcul se fera soit à partir de profils en travers levés sur site (cas des terrassements linéaires), soit à partir de levés topographiques par semis de points (terrassements non linéaires). Dans ce dernier cas le géomètre établira une procédure sur la méthode de calcul. A défaut de disposer d'un logiciel informatique 3D intégrant l'ensemble des points, le calcul se fera par profil en travers qu'il devra créer à partir du levé topographique.

Deux natures de terrassement sont à considérer : le remblai et le déblai.

Pour chaque profil en travers, la « surface brute » correspondant à chaque nature sera calculée à partir de profils levés. Si une nature de terrassement est fractionnée en deux ou plusieurs parties, le détail des surfaces et des volumes sera indiqué.

Dans les zones de déblais comportant des déblais de différente nature (déblai meuble, déblai rocheux ou similaire) ou des traitements à la chaux, les cubatures seront calculées pour chaque nature de sol. Dans les zones de remblais où des matériaux différents seront mis en œuvre ou traités à la chaux, les cubatures seront également calculées pour chaque nature de matériaux.

Le géomètre dressera un tableau de cubatures disposé en colonnes qui comprendra au minimum les informations suivantes :

- 1^{ère} colonne : numéro du profil en travers
- 2^{ème} colonne : abscisse curviligne (distance cumulée propre au profil)
- 3^{ème} colonne : surface de purge et/ou base drainante
- 4^{ème} colonne : surface de remblai
- 5^{ème} colonne : surface de déblai
- 6^{ème} colonne : surface de PST
- 7^{ème} colonne : volume partiel de purge et/ou base drainante
- 8^{ème} colonne : volume partiel de remblai
- 9^{ème} colonne : volume partiel de déblai
- 10^{ème} colonne : volume partiel de PST
- 11^{ème} colonne : volume cumulé de purge et/ou base drainante
- 12^{ème} colonne : volume cumulé de remblai
- 13^{ème} colonne : volume cumulé de déblai
- 14^{ème} colonne : volume cumulé de PST

Pour les profils dans les zones de terrain de déblais rocheux ou traités, des colonnes supplémentaires seront nécessaires. Il en est de même pour les zones de remblais à diverses natures de matériaux ou de traitement.

Les surfaces seront exprimées en mètre carré avec deux décimales et utilisées avec ces deux décimales pour le calcul des volumes partiels. Les volumes partiels et cumulés seront exprimés en mètre cube avec trois décimales.

Si le calcul est fait avec les profils en travers, la méthode pourra être la suivante :

- soit la demie somme des distances qui séparent le profil considéré des deux profils qui l'encadrent,
- soit la demie somme des surfaces par la longueur séparant les deux profils.

La présentation des résultats et la méthode de calcul sont à soumettre à l'acceptation du MOE.

6.13.4 Couche de forme

Le travail consiste à calculer le volume de matériaux de couche de forme mis en œuvre à partir des profils réellement exécutés. Cependant, le calcul des cubatures ne prend pas en compte les matériaux mis en œuvre au-delà des tolérances positives, sauf avis contraire du MOE.

Pour chaque profil en travers, la « surface brute » correspondant à chaque nature sera calculée à partir de profils levés. Si une couche de forme est fractionnée en deux parties (mise en œuvre ou/et type de traitement), le détail des surfaces et des volumes sera indiqué.

Le géomètre dressera un tableau des cubatures disposé en colonnes qui comprendra au minimum les informations suivantes :

- 1^{ère} colonne : numéro du profil en travers
- 2^{ème} colonne : abscisse curviligne (distance cumulée propre au profil)

- 3^{ème} colonne : surface de la première couche
- 4^{ème} colonne : surface de la seconde couche
- 5^{ème} colonne : volume partiel de la première couche
- 6^{ème} colonne : volume partiel de la seconde couche
- 7^{ème} colonne : volume cumulé de la première couche
- 8^{ème} colonne : volume cumulé de la seconde couche

Les surfaces seront exprimées en mètre carré avec deux décimales et utilisées avec ces deux décimales pour le calcul des volumes partiels. Les volumes partiels et cumulés seront exprimés en mètre cube avec trois décimales.

La méthode de calculs pourra être la suivante :

- soit la demie somme des distances qui séparent le profil considéré des deux profils qui l'encadrent,
- soit la demie somme des surfaces par la longueur séparant les deux profils.

La présentation des résultats et la méthode de calcul sont à soumettre à l'acceptation du MOE.

6.13.5 Chaussées

Le travail consiste à calculer le volume des matériaux pour chaque couche définissant la structure des chaussées, mise en œuvre à partir des profils réellement exécutés. Cependant, le calcul des cubatures ne prend pas en compte les matériaux mis en œuvre au-delà des tolérances positives, sauf avis contraire de la MOE.

Il existe plusieurs natures de matériaux : Graves Non Traitées, Graves Bitume, Bétons Bitumineux et matériaux d'accotement (sol traité).

Pour chaque profil en travers, la « surface brute » correspondant à chaque nature sera calculée à partir de profils levés.

Le géomètre dressera un tableau de cubatures disposé en colonnes qui comprendra au minimum les informations suivantes :

- 1^{ère} colonne : numéro du profil en travers
- 2^{ème} colonne : abscisse curviligne (distance cumulée propre au profil)
- N^{ème} colonnes : titre des colonnes pour chaque couche et enduit

Le nombre de colonnes de ces tableaux varieront en fonction des voies contrôlées : 2x2 voies, bretelle, route bidirectionnelle, giratoire, carrefour et chemin.

Les surfaces seront exprimées en mètre carré avec deux décimales et utilisées avec ces deux décimales pour le calcul des volumes partiels. Les volumes partiels et cumulés seront exprimés en mètre cube avec trois décimales.

La méthode de calculs pourra être la suivante :

- soit la demie somme des distances qui séparent le profil considéré des deux profils qui l'encadrent.
- soit la demie somme des surfaces par la longueur séparant les deux profils.

La présentation des résultats et la méthode de calcul sont à soumettre à l'acceptation du MOE.

6.13.6 Bassins

Le travail consiste à calculer le volume des terrassements et des matériaux mis en œuvre pour le réglage et l'étanchéité du bassin et de son chemin d'entretien périphérique à partir des profils

réellement exécutés. Cependant, le calcul des cubatures ne prend pas en compte les matériaux mis en œuvre au-delà des tolérances positives pour les remblais techniques, sauf avis contraire du MOE.

Ce calcul se fera à partir de levés topographiques par semis de points. Le géomètre établira une procédure sur la méthode de calcul. A défaut de disposer d'un logiciel informatique 3D intégrant l'ensemble des points, le calcul se fera par profil en travers qu'il devra créer à partir du levé topographique.

Deux natures de terrassement sont à considérer : le remblai et le déblai.

Si une nature de terrassement est fractionnée en deux ou plusieurs parties, le détail des surfaces et des volumes sera indiqué.

Dans les zones de déblais comportant des déblais de différente nature (déblai meuble, déblai rocheux ou similaire) ou des traitements à la chaux, les cubatures seront calculées pour chaque nature de sol.

Dans les zones de remblais où des matériaux différents seront mis en œuvre ou traités à la chaux, les cubatures seront également calculées pour chaque nature de matériaux.

Le géomètre dressera un tableau de cubatures disposé en colonnes qui comprendra au minimum les informations suivantes :

- 1^{ère} colonne : numéro du profil en travers
- 2^{ème} colonne : abscisse curviligne (distance cumulée propre au profil)
- 3^{ème} colonne : surface de purge
- 4^{ème} colonne : surface de remblai
- 5^{ème} colonne : surface de déblai
- 6^{ème} colonne : surface de couche de réglage (GNT ou autre)
- 7^{ème} colonne : surface du dispositif d'étanchéité
- 8^{ème} colonne : surface dalle de fond et matériau de revêtement des talus
- 9^{ème} colonne : volume partiel de purge
- 10^{ème} colonne : volume partiel de remblai
- 11^{ème} colonne : volume partiel de déblai
- 12^{ème} colonne : volume partiel de couche de réglage (GNT ou autre)
- 13^{ème} colonne : volume partiel du dispositif d'étanchéité
- 14^{ème} colonne : volume partiel dalle de fond et matériau de revêtement des talus
- 15^{ème} colonne : volume cumulé de purge
- 16^{ème} colonne : volume cumulé de remblai
- 17^{ème} colonne : volume cumulé de déblai
- 18^{ème} colonne : volume cumulé de couche de réglage (GNT ou autre)
- 19^{ème} colonne : volume cumulé du dispositif d'étanchéité
- 20^{ème} colonne : volume cumulé dalle de fond et matériau de revêtement des talus
- 21^{ème} colonne : calcul du volume utile et du volume mort

En cas de diverses natures de matériaux de déblais ou de remblais, de traitement ou de couches, des colonnes supplémentaires seront nécessaires.

Les surfaces seront exprimées en mètre carré avec deux décimales et utilisées avec ces deux décimales pour le calcul des volumes partiels. Les volumes partiels et cumulés seront exprimés en mètre cube avec trois décimales.

Si le calcul est fait avec les profils en travers, la méthode pourra être la suivante :

- soit la demie somme des distances qui séparent le profil considéré des deux profils qui l'encadrent,
- soit la demie somme des surfaces par la longueur séparant les deux profils.

La présentation des résultats et la méthode de calcul sont à soumettre à l'acceptation du MOE.

6.13.7 Terrassements d'ouvrages d'art

Le travail consiste à calculer le volume des matériaux pour l'ensemble des déblais et des remblais nécessaires à la construction de l'ouvrage. Cependant, le calcul des cubatures ne prend pas en compte les matériaux mis en œuvre au-delà des tolérances positives, sauf avis contraire de la MOE.

Deux natures de terrassement sont à considérer : le remblai et le déblai.

Le volume de chaque nature de déblai et de remblai sera calculé et indiqué à savoir :

- le déblai de fouilles de la fosse de l'ouvrage,
- le déblai de fouilles des appuis de l'ouvrage,
- les stocks et dépôts provisoires,
- les remblais de fouilles sous appuis jusqu'à l'arase support,
- les remblais techniques contigus,
- les remblais routiers accolés aux remblais techniques,
- les massifs en grave ciment éventuellement mis en œuvre sur les dalles de transition.

La définition géométrique de chaque nature de déblai et de remblai résultera soit de l'application des différents marchés de travaux, soit des indications fournies par le MOE.

Le géomètre dressera un tableau de cubatures disposé en colonnes qui comprendra au minimum les informations suivantes :

- 1^{ère} colonne : nom de l'ouvrage
- 2^{ème} colonne : volume des fouilles de la fosse
- 3^{ème} colonne : volume des fouilles par appui
- 4^{ème} colonne : volume des stocks et des dépôts provisoires,
- 5^{ème} colonne : volume des remblais de fouilles par appui,
- 6^{ème} colonne : volume des remblais techniques contigus,
- 7^{ème} colonne : volume des remblais routiers accolés aux remblais techniques,
- 8^{ème} colonne : volume des massifs en grave ciment mis en œuvre le cas échéant.

En cas de diverses natures de matériaux de déblais ou de remblais ou de traitement des colonnes supplémentaires seront nécessaires.

Les surfaces seront exprimées en mètre carré avec deux décimales et utilisées avec ces deux décimales pour le calcul des volumes partiels. Les volumes partiels et cumulés seront exprimés en mètre cube avec trois décimales.

La présentation des résultats et la méthode de calcul sont à soumettre à l'acceptation du MOE.

ARTICLE 7. ANNEXE N°1 AU CCTP : Nomenclature des calques des levés topographiques

Le levé devra être produit sur une seule planche en coordonnées Lambert III ou RGF93 CC4 (suivant l'opération routière). Si le levé nécessite d'être produit sous forme de planche, le géomètre devra le soumettre à l'avis du maître d'œuvre.

7.1 Structures des éléments en calques

Les éléments de levé seront classés par calques dont la codification et le contenu seront en tous points conformes à la liste des calques ci-après.

Les entités Autocad (polylignes, hachure, texte, ...) seront définies avec le géomètre, à l'aide d'un tableau proposé par le MOE lors de la période de préparation.

Tous les fichiers devront être purgés et épurés de tous les éléments non utilisés dans le dessin (types de lignes, styles de textes, blocs, etc.). A contrario, pour toute police non standard, pour tout type de ligne spécifique,... Les fichiers de type seront fournis par le géomètre.

7.2 Liste des familles d'objets

FAMILLE	CODE
BÂTIMENTS	A
ROUTES (géométrie, équipements, ouvrages d'art)	B
VOIES FERRÉES	C
DÉCOUPAGES ADMINISTRATIFS (parcelles, communes, etc.)	D
COURS D'EAU et ÉTENDUES D'EAU	E
REPÈRES (carroyage Lambert, polygonale, flèche Nord, etc.)	F
RELIEF (courbes de niveau, points cotes, talus, fossés, etc.)	G
LIMITES (clôtures, murs, etc.)	H
VÉGÉTATION (haies, arbres, cultures, espaces verts, etc.)	I
MOBILIER URBAIN	J
TÉLÉPHONE	K
ASSAINISSEMENT	L
EAU POTABLE	M
ÉCLAIRAGE PUBLIC	N
ÉLECTRICITÉ	O
GAZ	P
AUTRES RÉSEAUX (câble, R.A.U., etc.)	Q
CARTOUCHE	R

7.3 Liste des calques

Toutes les familles d'objets issues de levé topographique sont précédées de la lettre « F » comme Fond de plan.

Nom	Objet	Entité AutoCAD	Couleur (code)	
P	Calque à ne pas utiliser (réservé au projet)	A définir avec le titulaire lors de la réunion de préparation		
FA1	Bâtiments -contours			16
FAS	Bâtiments - hachures (hachures ou croisillons (hangars, abris))			15
FAT	Bâtiments - texte (nature, type de bâti, etc.)		Noir	7
FB1	Routes - bordures (bords de chaussées, bordures de trottoirs, d'îlots, limites d'accotement, etc.)		Noir	7
FB2	Routes - équipements (signalisation verticale, dispositifs de sécurité, feux, etc.)		Noir	7
BF3	Routes - ouvrages d'art (murs de soutènement, etc.)		Noir	7
FBS	Routes - symbolique (passages piétons, ralentisseurs, zones pavées, pistes cyclables, etc.)		Noir	7
FBT	Routes - texte		Noir	7
FC1	Voies ferrées - lignes (rails et tous ouvrages d'art SNCF)			16
FCS	Voies ferrées - symbolique (équipements)			16
FCT	Voies ferrées - texte		Noir	7
FD1	Découpage administratif - objet (limites de parcelles, etc.)		Jaune	2
FDS	Découpage administratif - symbolique		Jaune	2
FDT	Découpage administratif - texte (réf. cadastrale, etc.)		Noir	7
FE1	Cours d'eau - lignes et contours (limites de l'eau)		Bleu	5
FES	Cours d'eau - symbolique (ouvrages : digues, ponceau, etc.)		Bleu	5
FET	Cours d'eau - texte		Noir	7
FF1	Repères - objet (quadrillage Lambert)		Noir	7
FFS	Repères - symbolique (nord, stations, repères NGF, etc.)		Noir	7
FFT	Repères - texte (coordonnées X, Y, Z)		Noir	7

Nom	Objet	Entité AutoCAD	Couleur (code)	
FG1	Relief - courbes de niveau maîtresses (courbes + altitudes)	A définir avec le titulaire lors de la réunion de préparation	Route	1
FG2	Relief - courbes de niveau normales (courbes + altitudes)			10
FG3	Relief - points cotés (piqué du point en 3D). Points entité AutoCAD		Noir	7
FG4	Relief - pieds de talus, lignes de crêtes, fonds de fossés		Noir	7
FG1	Relief - numéro des points		Noir	7
FGS	Relief - symbolique (symbolique talus, rochers, éboulis, etc.)		Noir	7
FGT	Relief - altitude des points		Noir	7
FH1	Limites - objet (clôtures, murs, etc.)		Cyan	4
FHS	Limites - symbolique (hachures, signes de mitoyenneté, etc.)		Cyan	4
FHT	Limites - texte		Noir	7
FI1	Végétation - objet (contour des haies, bosquets, arbres, etc.)		Vert	3
FI3	Végétation - symbolique (remplissage des haies et arbres, symboliques des cultures et plantations, etc.)		Vert	3
FIT	Végétation - texte		Noir	7
FJ1	Mobilier urbain - objet (banc, abri bus, cabine, monuments, etc.)		Noir	7
FJS	Mobilier urbain - symbolique (habillage, hachures)		Noir	7
FJT	Mobilier urbain - texte		Noir	7
FK1	Téléphone - réseau aérien		Jaune	2
FK2	Téléphone - réseau souterrain		Jaune	2
FKS	Téléphone - symbolique (poteaux, chambres de tirage, etc.)		Jaune	2
FKT	Téléphone - texte		Noir	7
FL1	Assainissement - réseau (canalisations, ouvrages, etc.)			12
FLS	Assainissement - symbolique (regards, grilles, etc.)			12

Nom	Objet	Entité AutoCAD	Couleur (code)	
FLT	Assainissement - texte	Texte	Noir	7
FM1	Eau potable - réseau	A définir avec le titulaire lors de la réunion de préparation	Cyan	4
FMS	Eau potable - symbolique (regards, bouches à clé, bornes, etc.)		Cyan	4
FMT	Eau potable - texte		Noir	7
FN1	Eclairage réseau		Jaune	2
FNS	Eclairage - symbolique (candélabres, coffrets, etc.)		Jaune	2
FNT	Eclairage - texte		Noir	7
FO1	Electricité - réseau aérien		Mag.	6
FO2	Electricité - réseau souterrain		Mag.	6
FOS	Electricité - symbolique (poteaux, transfos, ouvrages, etc.)		Mag.	6
FOT	Electricité - texte		Noir	7
FP1	Gaz - réseau			11
FPS	Gaz - symbolique (regards, bornes, cuves, etc.)			11
FPT	Gaz - texte		Noir	7
FQ1	Autres réseaux (câble, R.A.U., etc.)		Mag.	6
FQS	Autres réseaux - symbolique (équipements, ouvrages, etc.)		Mag.	6
FQT	Autres réseaux - texte		Noir	7
FR1	Cartouche - cadre		Noir	7
FRT	Cartouche - texte (nom du candidat, date et type de levé, etc.)		Noir	7

