

MARCHE PUBLIC DE SERVICES

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES (CCTP)

(CCTP N° DDTM59-SSRC-RC-MARCHE-TOPO-2026)

Pouvoir adjudicateur

ÉTAT – Direction départementale des territoires et de la mer du Nord (DDTM du Nord)

Personne responsable du marché représentant le pouvoir adjudicateur (RPA)

Monsieur le directeur départemental des territoires et de la mer du Nord
par arrêté du 22 octobre 2024 portant désignation et délégation de signature

Objet du marché

Prestations topographiques liées à la réalisation d'études hydrauliques

Remise des offres

Date et heure limite de réception : 11 mai 2026 à 16H00

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES (CCTP)

SOMMAIRE

A. PRÉSENTATION DU MARCHÉ.....	4
A.I. Dispositions générales.....	4
A.I.1. Contenu de la mission.....	4
A.I.2. Consistance des travaux.....	4
A.I.3. Référence aux textes réglementaires.....	4
A.II. Modalités d'exécution du marché.....	5
A.II.1. Pilotage de la prestation.....	5
A.II.2. Durée du marché et délais de réalisation.....	5
A.II.3. Quantité maximale de levés.....	5
A.II.4. Délai d'urgence.....	5
A.II.5. Documents fournis au titulaire et préparation de la mission.....	5
B. Organisation de l'équipe technique.....	6
B.I.1. Pilotage des prestations.....	6
B.I.2. Réunion préparatoire préalable.....	6
B.I.3. Modalités d'intervention.....	7
B.I.4. Impact environnemental lors des prestations.....	8
B.I.5. Arrêt des prestations en cas d'inondation.....	8
B.I.6. Transmission/réception des prestations.....	8
B.I.7. Vérification des prestations et documents.....	8
B.I.8. Propriété intellectuelle des fichiers informatiques.....	8
B.I.9. Conservation des documents.....	8
B.I.10. Contenu des prix proposés et retenus.....	9
C. PRESTATIONS TOPOGRAPHIQUES.....	10
C.I. Système de référence.....	10
C.II. Échelle et précision des levés.....	11
C.III. Notions générales sur la restitution des levés.....	11
C.IV. Levé de points topographiques dans une zone d'étude.....	12
C.IV.1. Consistance de la prestation.....	12

C.IV.2. Densité du levé de points.....	13
C.IV.3. Restitution des levés topographiques.....	13
C.V. Levé de points topographiques particuliers.....	13
C.V.1. Consistance de la prestation.....	13
C.V.2. Restitution des levés topographiques.....	13
C.VI. Levé de profils en long.....	14
C.VI.1. Consistance de la prestation.....	14
C.VI.2. Méthodologie.....	14
C.VI.3. Spécifications techniques particulières.....	14
C.VI.4. Restitution des levés de profil en long.....	14
C.VII. Levé de profil en travers.....	15
C.VII.1. Consistance de la prestation.....	15
C.VII.2. Méthodologie.....	15
C.VII.3. Spécifications techniques particulières.....	15
C.VII.4. Restitution des levés de profil en travers.....	17
C.VIII. Levé de profils/coupes d'ouvrage.....	19
C.VIII.1. Consistance de la prestation.....	19
C.VIII.2. Méthodologie.....	19
C.VIII.3. Spécifications techniques particulières.....	19
C.VIII.4. Restitution des levés de profils d'ouvrage.....	20

A. Présentation du marché

A.I. Dispositions générales

A.I.1. Contenu de la mission

Ce marché a pour objet la réalisation de prestations topographiques dans tout le département du Nord, voire dans des secteurs frontaliers des départements limitrophes au Nord : le Pas-de-Calais (62) ou l'Aisne (02). Ces levés concernent en particulier l'exécution de levés bathymétriques de rivière ou canaux, de levés de profils ou coupes d'ouvrages et de levés de laisse de crue.

A.I.2. Consistance des travaux

Les travaux à effectuer par le titulaire dans le cadre du présent marché comprennent :

- pour les levés de points :
 - le relevé, plus ou moins dense selon la nature accidentée ou non du terrain, d'un semi de points de coordonnées X, Y et Z en vue de réaliser la représentation planimétrique et altimétrique d'un secteur notamment dans le lit majeur d'un cours d'eau ;
 - le relevé d'informations détaillées situées dans et aux abords de la zone d'étude, en particulier : les infrastructures routières, le bâti, les réseaux divers... ;
 - les points particuliers éventuellement désignés par l'acheteur ;
 - la réalisation de profils en long.
- pour les profils en travers : le relevé de profils en travers, en vue de réaliser la représentation, planimétrique et altimétrique du lit mineur/majeur des cours d'eau ;
- pour les profils ou coupes d'ouvrage : le relevé de coupes d'ouvrage amont et aval (ainsi qu'une vue en plan), en vue de réaliser la représentation planimétrique et altimétrique des ouvrages rencontrés sur les cours d'eau.

A.I.3. Référence aux textes réglementaires

L'exécution des plans doit satisfaire aux lois, décrets, arrêtés, normes, instructions et d'une façon générale aux textes officiels en vigueur.

Ainsi, suite au décret n° 2006-272 du 3 mars 2006, l'usage du système de référence géographique français RGF 93 est rendu obligatoire pour la diffusion des données des services publics (voir B.I).

A.II. Modalités d'exécution du marché

Le marché est un accord-cadre à bons de commande.

Les bons de commande seront émis au fur et à mesure des besoins exprimés au cours des missions de maîtrise d'œuvre. Ils préciseront les délais et modalités d'exécution en concertation avec le titulaire.

A.II.1. Pilotage de la prestation

La maîtrise d'ouvrage de l'étude est assurée par la direction départementale des territoires et de la mer du Nord par délégation du préfet du Nord. La conduite de l'étude est assurée par le service sécurité risques et crises.

A.II.2. Durée du marché et délais de réalisation

Conformément à l'article 3 de l'acte d'engagement :

- le marché a une durée de 24 mois à compter de la notification au titulaire. Il est reconductible une fois pour une même durée ;
- le délai de réalisation des prestations sera précisé dans chaque bon de commande et sera d'au minimum 1 mois (hors délai d'urgence).

A.II.3. Quantité maximale de levés

La quantité maximale de levés est de 1 000 sur 2 ans.

Le titulaire précisera dans son offre la capacité/quantité de relevés hebdomadaires qu'il sera en mesure de réaliser et traiter.

A.II.4. Délai d'urgence

Certaines prestations peuvent nécessiter un traitement urgent : levés de point topographique particulier.

Le délai d'urgence s'applique alors uniquement pour les prix B.3.2 de la liste des prix (LP).

Le délai de réalisation des prestations correspondantes est de 4 jours ouvrés à compter du lendemain de la notification de la demande (voir article 4.2 du CCAP).

A.II.5. Documents fournis au titulaire et préparation de la mission

Les documents suivants seront fournis par l'acheteur au titulaire :

- l'implantation des levés présentée dans un fichier SIG (format « .shp ») qui servira de base et de référence pour l'exécution des prestations. Pour des profils en travers de cours d'eau, l'emplacement des profils est déterminé afin de prendre en compte le fonctionnement hydraulique du cours d'eau et l'ensemble des points singuliers. La localisation des profils pourra être discutée ponctuellement et au cas par cas avec le prestataire pour pallier aux

problèmes d'accès potentiels ;

- une couche SIG du cours d'eau sera fournie dans le cas de profils en travers (bathymétriques) d'un cours d'eau ;
- une lettre de mission.

En complément *pourront* être fournies :

- les fiches descriptives des repères de crue à lever ;
- des photos des ouvrages à lever.

À chaque bon de commande, le titulaire devra fournir un planning prévisionnel qui permettra à l'acheteur d'informer par courrier ou par mail les mairies des communes où des levés seront réalisés.

B. Organisation de l'équipe technique

Le titulaire s'engage à mettre à disposition, pendant toute la durée du marché, des intervenants dont les profils doivent impérativement respecter ceux mentionnés dans la composition de l'équipe affectée au projet (représentant du titulaire et son équipe) laquelle figure dans l'acte d'engagement et le dossier de candidature.

Le titulaire s'engage à désigner nommément les membres de l'équipe projet en indiquant leur références récentes dans le domaine et à signaler immédiatement tout changement qui pourrait avoir lieu depuis le dossier de candidature dans les conditions de l'article 8-1.2 du CCAP.

B.1.1. Pilotage des prestations

Un état d'avancement des prestations demandées sera effectué a minima hebdomadairement par téléphone, par mail ou en visioconférence en fonction des besoins. Cela permettra notamment de mettre en avant tout point de blocage qui fera alors l'objet de discussions. L'acheteur pourra se faire accompagner de toutes les personnes qu'il jugera nécessaire.

L'acheteur se réserve le droit d'organiser une réunion technique en présentiel si nécessaire dans le cas où le point en distanciel ne serait pas suffisant.

Chaque point ou réunion fera l'objet d'un compte-rendu/relevé de décisions rédigé par le titulaire et validé par l'acheteur.

Le prix global du marché intègre l'ensemble de ces éléments.

B.1.2. Réunion préparatoire préalable

Préalablement à chaque prestation, l'acheteur organisera une réunion de présentation de la commande et du rendu attendu. L'acheteur pourra se faire accompagner de toutes les personnes qu'il jugera nécessaire notamment du bureau d'études en charge de l'étude hydraulique pour lesquels les levés topographiques seront effectués.

Cette réunion fera l'objet d'un compte-rendu/relevé de décisions rédigé par le titulaire et validé par l'acheteur.

L'acheteur se réserve le droit d'organiser une réunion en présentiel sur site si nécessaire au démarrage des prestations.

Le prix global du marché intègre l'ensemble de ces éléments.

B.I.3. Modalités d'intervention

B.I.3.1. Caractéristiques du terrain

Le titulaire assure les prestations demandées quelles que soient les caractéristiques du terrain dans les zones où il doit intervenir (relief difficile, végétation, bâti, cours d'eau, etc.) sous réserve des précautions énoncées au paragraphe A.II.9.3.

Si une difficulté est rencontrée, notamment si la végétation rend difficile le levé, le prestataire avertira immédiatement l'acheteur *ou* lors du prochain point hebdomadaire et exposera une solution pour lever ces difficultés.

Pour les interventions dans le cours d'eau, le titulaire prévoit le matériel d'intervention nécessaire et adapté aux caractéristiques du cours d'eau et aux conditions d'écoulements (profondeurs, vitesses de l'eau...) au moment de l'intervention. Il est vivement conseillé au prestataire retenu de prévoir une embarcation légère pour ses interventions, transportable par son personnel, certains sites n'étant pas directement accessibles par la route.

Pour faciliter l'intervention et/ou pour la sécurité des intervenants, une intervention en période de faible végétation et/ou de basses eaux est préférentiellement recherchée en accord avec l'acheteur si les durées d'exécution souhaitées le permettent.

B.I.3.2. Accès dans les propriétés privées

Lors de la campagne de terrain, l'accès à des terrains privés peut être rendu nécessaire pour réaliser les levés.

Le prestataire devra se présenter auprès des propriétaires pour obtenir un accord amiable, en précisant le cadre de son intervention et pour qui il intervient. Une lettre de mission sera transmise au titulaire par l'acheteur afin de faciliter les échanges avec les propriétaires. Si un accord amiable n'est pas obtenu, le prestataire avertira immédiatement l'acheteur *ou* lors du prochain point hebdomadaire et exposera une solution pour lever ces difficultés.

B.I.3.3. Déplacements et sécurité

Le titulaire (mandataire, co-traitant, sous-traitant) prend en charge toutes les dispositions nécessaires aux déplacements, à la logistique et à la sécurité des personnes intervenant sur le terrain, dans ou le long des cours d'eau, sachant que les interventions éventuelles sur voies devront se faire sans interruption de la circulation.

Préalablement à toute intervention le long ou dans les cours d'eau surveillés, le titulaire doit s'informer de l'évolution attendue de leur niveau en se connectant préalablement au portail vigicrues. Pour toute intervention en bordure ou dans les cours d'eau, le personnel devra être équipé de tout équipement de sécurité adapté à la situation.

Préalablement à toute intervention sur des voies circulées (routes, voies ferrées, voies navigables), le titulaire doit s'informer auprès des services gestionnaires, des contraintes spécifiques auxquelles il doit se conformer (périodes d'intervention, dispositifs de sécurité, etc.). Il doit également informer les services gestionnaires des dates et périodes auxquelles il compte intervenir sur leur réseau qui lui précisera également les mesures à mettre en place pour l'intervention.

Le titulaire est tenu de respecter les dispositions en vigueur en matière de sécurité et de protection de la santé. Il prend également les mesures nécessaires vis-à-vis de la sécurité des tiers.

Il devra mettre en évidence les principaux risques liés à l'exécution du présent marché (travaux sous circulation, travail en bordure ou dans l'eau, etc.).

B.I.4. Impact environnemental lors des prestations

Le titulaire s'engage à respecter les règles environnementales conformément aux articles 7 du CCAG FCS et 1-76.2 du CCAP. Il alertera immédiatement l'acheteur de tout impact environnemental, accidentel ou non, induit par ses interventions.

B.I.5. Arrêt des prestations en cas d'inondation

La réalisation de la mission est susceptible d'être perturbée par des crues.

Si en période de hautes-eaux ou en cas de vigilance « crue inondation » des cours d'eau surveillés, le titulaire du marché estime que le travail dans la vallée ou aux abords des cours d'eau est dangereux ou n'est pas possible, il avertira l'acheteur afin que celui-ci puisse constater la situation.

Le délai de réalisation des prestations correspondants pourra être suspendu pendant une durée définie d'un commun accord avec l'acheteur dans les conditions de l'article 24 du CCAG FCS.

B.I.6. Transmission/réception des prestations

Les modalités de transmission et de réception des prestations sont définies à l'article 9-1.1 du CCAP applicable au présent marché.

B.I.7. Vérification des prestations et documents

Le titulaire met en œuvre un contrôle interne des prestations topographiques et documents qu'il produit. L'acheteur sera à même de vérifier la qualité des prestations topographiques et des documents fournis par le titulaire.

Si ce contrôle fait apparaître des fautes, omissions, écarts hors tolérance ou une exécution non conforme au cahier des charges (et/ou ce qui a été précisé et validé dans le compte-rendu de la réunion préalable) ou aux règles de l'art, les documents défectueux seront à rectifier par le titulaire dans le délai contractuel de sa mission.

Le prix global du marché intègre l'exécution complète de leurs reprises.

B.I.8. Propriété intellectuelle des fichiers informatiques

Les stipulations de l'article 7 du CCAP s'appliquent.

B.I.9. Conservation des documents

À la fin de l'étude, le titulaire remet à l'acheteur une copie du fichier définitif du dossier et conserve pendant deux ans le fichier original qui reste propriété de l'acheteur.

Sauf cas de force majeure, le titulaire est responsable de sa conservation pendant cette période. À tout moment, pendant ce délai, l'acheteur peut lui demander une copie du fichier original.

B.I.10. Contenu des prix proposés et retenus

Le prix des prestations proposé inclut l'ensemble des éléments relatifs à la prestation demandée allant de la recherche de documents à la restitution des documents finalisés.

Toutes les interventions sur le terrain sont incluses dans les prix fournis et ne sauraient faire l'objet de prix nouveaux.

Toute réunion liée à un mauvais accomplissement de la mission ne donnera lieu à aucune rémunération complémentaire.

C. Prestations topographiques

Avant toute prestation, la situation et les types de levés à réaliser seront fournis et détaillés au titulaire du marché.

Les prestations à réaliser seront conduites selon les règles de l'art et conformément au présent CCTP. Les méthodes et le matériel utilisés sont laissés aux soins du titulaire. Ils doivent cependant satisfaire aux exigences de précision et de restitution indiquées dans le présent CCTP.

Le candidat doit très clairement exposer dans son dossier de candidature les moyens (humains et matériels) et méthodes de relevés sur lesquels il s'engage pour la réalisation des missions. Il doit également respecter et indiquer dans son dossier de candidature la précision (voir B.II) qu'il est en mesure de garantir pour les différents travaux demandés (comme par exemple en mentionnant la précision de l'appareil affichée par le constructeur du matériel utilisé et la précision de la donnée (après cumul des différentes sources d'erreur). En cas de changement (de matériel ou autre) par rapport au dossier de candidature, le prestataire devra le signaler immédiatement et respecter les mêmes exigences.

Le titulaire signalera la présence éventuelle d'embâcles, de laisses de crue (plaque) et d'échelles limnimétriques (dont le zéro correspondant sera relevé).

L'acheteur attire l'attention des candidats sur la présence parfois assez dense de végétation sur les berges des cours d'eau et de zones boisées en bordure de certains sites, qui peuvent rendre difficiles voire impossibles les levés. Aussi, et compte tenu de la précision demandée pour les levés, le candidat aura à proposer des moyens adaptés à la configuration des lieux et des solutions ad hoc.

Le volume de relevés à effectuer est estimé à un maximum de 1 000 levés sur 2 ans.

C.I. Système de référence

Le système national de référence de coordonnées géographiques, planimétriques et altimétrique à utiliser est défini comme suit :

<u>Systèmes de référence de coordonnées géographiques et planimétriques</u>	<u>Système de référence altimétrique</u>
Zone : France métropolitaine Système géodésique : RGF 93 Ellipsoïde associé : IAG GRS80 Projection : conique conforme Code EPSG : 2154	Zone : France métropolitaine Système altimétrique : NGF / IGN 1969

C.II. Échelle et précision des levés

Toutes les restitutions se feront dans une échelle en X, Y et Z : 1/100ème.

La précision **minimale exigée** des levés à réaliser est indiquée dans le tableau ci-après :

Désignation	Précision planimétrique (cm) (X,Y)	Précision altimétrique (cm) (Z)
Point topographique dans une zone d'étude	5	3
Point topographique particulier	5	2 (TN) – 1 (points durs)
Profil en long	10	2
Profil bathymétrique	10	2
Profil/coupe d'ouvrages	10	2

C.III. Notions générales sur la restitution des levés

Tous les fichiers informatiques de restitution des levés devront être remis dans des formats ouverts, modifiables et non verrouillés. La dénomination des fichiers devra être standardisée et refléter les dénominations reprises dans le fichier SIG fourni par l'acheteur.

Tous les points levés devront être restitués de manière à garantir une localisation facilement repérable, une lisibilité et une clarté afin de permettre une exploitation ultérieure aisée notamment pour l'inclusion dans un modèle hydraulique (par exemple, restitution par cours d'eau avec un calque regroupant tous les profils pour importer les polygones 3D liées aux profils directement dans le modèle) dont les modalités seront précisées lors de la réunion préalable.

Pour les fichiers AUTOCAD « .dwg » :

- les éléments SIG fournis par l'acheteur nécessaires au levé des ouvrages (localisation, cours d'eau...) devront être intégrés afin de faciliter le repérage ;
- la disposition des profils devra être judicieusement choisie. En effet, il est essentiel que le titulaire accorde une attention particulière à la lisibilité et à la qualité des plans remis. Ceux-ci devront être conçus de manière à faciliter la lecture, notamment en utilisant des types de lignes variés, des effets de transparence et des couleurs adoucies. Une hiérarchisation claire des informations sera nécessaire pour garantir une lecture rapide et fluide des documents ;
- la gestion des calques prendra en compte les éléments suivants :
 - les noms des calques devront être explicites, significatifs et cohérents (par exemple, "Profil_long_01") pour faciliter leur identification ;

- pour chaque présentation, seuls les calques nécessaires seront ouverts (non gelés) afin de permettre une lecture rapide ;
 - les calques inutiles ou en doublon devront être supprimés avant la livraison des fichiers afin d'éviter toute surcharge ou confusion ;
 - une organisation logique et structurée des calques sera requise, avec des groupes clairement définis par filtre (par exemple, "Bathy_Zone1", "Profil_Transversaux") pour faciliter leur gestion ;
 - les objets de nature différente (polyligne, ligne, texte, point, etc.) et de famille différente seront répartis dans des calques distincts ;
 - le cas échéant, tout ajout ou modification de calque devra être documenté de manière transparente afin d'assurer une bonne traçabilité des évolutions.
- une liste imprimée et commentée décrivant le contenu des calques sera également fournie.

De plus, afin de faciliter la navigation et la compréhension globale des documents remis, une classification fluide des rendus devra être mise en place en adéquation avec le fichier SIG transmis par l'acheteur.

En tout état de cause, la restitution des levés devra être en adéquation avec les attentes de l'acheteur ainsi que du bureau d'études en charge de l'étude hydraulique pour lesquels les levés topographiques seront effectués.

Tous ces points devront être exposés dans l'offre du candidat et seront abordés et clarifiés lors de la réunion préparatoire préalable.

À l'issue des prestations de chaque bon de commande (BC), seront livrés :

- un fichier SIG (.shp) permettant de connaître la situation des levés à effectuer et de localiser les levés effectués. Celui-ci permettra également de suivre l'état d'avancement des prestations pendant la durée d'exécution ;
- une note méthodologique reprenant le mode opératoire (y compris la polygonation et le nivellement) avec les précisions utilisées pour chaque catégorie de levé demandé et issue du dossier de candidature ;
- l'ensemble des livrables concerné par le BC.

C.IV. Levé de points topographiques dans une zone d'étude

C.IV.1. Consistance de la prestation

Les prestations à exécuter consistent en la réalisation et la fourniture de levés topographiques sur un secteur d'étude. Ces zones d'étude pourront correspondre entre autres à l'assiette d'un terrain (lotissement...), d'un fossé, d'un talus, d'un bâti...

Le géomètre procédera au levé de la zone d'étude et déterminera les coordonnées de tous les éléments nécessaires à la représentation altimétrique et planimétrique du terrain.

C.IV.2. Densité du levé de points

La densité du levé de points est fonction de l'étendue et du relief de la zone d'étude. L'acheteur précisera la densité dans le bon de commande.

C.IV.3. Restitution des levés topographiques

La topographie des points levés particuliers sera présentée sous format informatique en coordonnées X, Y, Z sous les formats d'échange suivants :

- CAO DAO : format fichier « .dwg » et « .dxf » compatible ;
- SIG : fichier format « .shp » ou « .gpkg ». L'encodage des couches devra être précisé (UTF-8 de préférence) ;
- fichier texte comprenant 3 colonnes X ; Y ; Z (avec un espace comme séparateur de colonne).

Les tables SIG présenteront 7 colonnes indiquant le nom du levé (donné par l'acheteur), le numéro du point de mesure, la date de relevé, l'abscisse curviligne profil, les coordonnées X, Y, Z des points levés ainsi qu'une colonne décrivant les caractéristiques du point levé (seuil, laisse de crue,...).

Une version numérique (format fichier « .pdf ») lisible de chaque point levé sera également livrée.

C.V. Levé de points topographiques particuliers

C.V.1. Consistance de la prestation

Les prestations à exécuter consistent en la réalisation et la fourniture de levés topographiques pour des points particuliers dans une zone d'étude. Ces points levés particuliers pourront correspondre entre autres à des repères de crue, des seuils de bâtiments, etc...

Les points particuliers à lever seront définis par l'acheteur dans une zone d'étude.

C.V.2. Restitution des levés topographiques

La topographie des points levés particuliers sera présentée sous format informatique en coordonnées X, Y, Z sous les formats d'échange suivants :

- CAO DAO : format fichier « .dwg » et « .dxf » compatible ;
- SIG : fichier format « .shp » ou « .gpkg ». L'encodage des couches devra être précisé (UTF-8 de préférence) ;
- fichier texte comprenant 3 colonnes X ; Y ; Z (avec un espace comme séparateur de colonne).

Les tables SIG présenteront 7 colonnes indiquant le nom du levé (donné par l'acheteur), le numéro du point de mesure, la date de relevé, les coordonnées X, Y, Z des points levés ainsi qu'une colonne décrivant les caractéristiques du point levé (seuil, laisse de crue,...).

Une version numérique (format fichier « .pdf ») lisible de chaque point levé sera également livrée. Chaque point particulier levé devra s'accompagner d'une photo.

C.VI. Levé de profils en long

C.VI.1. Consistance de la prestation

Les prestations à exécuter consistent en la réalisation et fourniture de profils en long d'axe de voirie, d'axes d'écoulement, levé de lit mineur, levé de berges...

C.VI.2. Méthodologie

Le titulaire est libre de choisir la méthode qui lui semble adéquate pour effectuer son levé en cohérence avec le dossier de candidature. Ces levés se feront de l'amont vers l'aval.

C.VI.3. Spécifications techniques particulières

Pour permettre une description précise du profil en long, le titulaire s'assurera d'une densité de points suffisantes pour chaque profil en long. Néanmoins la distance entre deux points ne pourra pas dépasser 5 m. Si l'altitude entre deux points consécutifs dépasse 0,50 m, les points seront rapprochés en tant que de besoin.

Les singularités (seuils, fosse d'affouillement, radiers d'ouvrages...), seront systématiquement levés, par trois points minimum, en amont immédiat, en aval immédiat et au droit de la singularité.

Les éléments caractéristiques du lieu (route, arbre...) rencontrés devront également être relevés.

S'agissant d'un levé de lit mineur, il sera également nécessaire de systématiquement lever le niveau d'eau observé dans le lit mineur du cours d'eau au moment où le titulaire fera son levé (en indiquant la date et l'heure du relevé) ainsi que le fond mou (en indiquant la date du relevé) sans création de points topographiques spécifiques. La présence ou non du fond mou devra clairement être affichée (0 si absence de fond mou).

C.VI.4. Restitution des levés de profil en long

Le rendu comportera le profil en long des points levés, établi en projection selon l'axe médian, et gradué selon un système d'abscisse curviligne ayant pour point origine, l'origine du profil.

La topographie des levés de profil en long sera restituée :

- sous la forme de polygones 3D.AUTOCAD (« .dwg » et « .dxf » compatible) :
- 1. Pour chaque profil, il sera dessiné une grille constituée a minima de 4 lignes horizontales :
 1. altitude du terrain naturel : verticalement lecture vers le haut ;
 2. pentes ;
 3. distances cumulées du terrain naturel : verticalement lecture vers le haut ;
 4. distances partielles du terrain naturel.

S'agissant d'un levé de lit mineur, il sera ajouté 3 lignes horizontales :

1. altitude fond mou : verticalement lecture vers le haut ;
 2. distance cumulées fond mou : verticalement lecture vers le haut ;
 3. distances partielles fond mou.
2. Sur chaque profil seront indiqués le nom de(s) commune(s), la date du levé, les éléments caractéristiques du lieu (mur, chemin, pont, route...), la végétation, l'occupation des sols, la toponymie (ex : RD26).... S'agissant d'un levé de lit mineur, il sera ajouté la rive gauche à gauche, la rive droite à droite, le nom du cours d'eau (même quand il est en assec), le nom des communes rive gauche et rive droite, le niveau du cours d'eau (en précisant l'heure de levé) et le fond mou mesuré au moment de la campagne.
- sous la forme d'une table de profil au format Qgis (« .shp » ou « .gpkg ») :

Les tables présenteront 8 colonnes indiquant le nom du profil (donné par l'acheteur), le numéro du point de mesure, la date de relevé, l'abscisse curviligne profil, les coordonnées X, Y, Z de chaque point du profil et une colonne décrivant les caractéristiques du point levé (berges, fond du lit mineur...).

L'encodage des couches devra être précisé (UTF-8 de préférence).

Une version numérique (format fichier « .pdf ») lisible de chaque profil en long sera également livrée.

C.VII. Levé de profil en travers

C.VII.1. Consistance de la prestation

Les prestations à exécuter consistent en la réalisation et la fourniture de levés bathymétriques sous forme d'un profil en travers. Les levés bathymétriques relatifs aux profils en travers seront effectués de telle sorte qu'ils décrivent le plus fidèlement possible le lit mineur et/ou majeur du cours d'eau.

C.VII.2. Méthodologie

Le titulaire est libre de choisir la méthode qui lui semble adéquate pour effectuer son levé (sondeur bathymétrique, sonar Latéral, positionnement avec visée directe,...) en cohérence avec le dossier de candidature. Ces levés se feront de la rive gauche vers la rive droite, perpendiculairement à la direction de l'écoulement.

C.VII.3. Spécifications techniques particulières

Les profils en travers demandés concernent la section transversale du lit mineur/majeur des cours d'eau. Les profils en travers seront réalisés par bathymétrie et/ou par méthode terrestre sur toute la largeur du cours d'eau et jusqu'à 15 m au-delà de la crête des berges (ou au-delà de la digue, le cas échéant). Ils seront levés selon un axe perpendiculaire à l'axe d'écoulement.

Les profils seront mesurés de la rive gauche à la rive droite, le nombre de points caractéristiques levés dans le lit du cours d'eau dépend bien évidemment de la largeur de celui-ci, le profil devant représenter de manière fidèle les variations de la section d'écoulement.

Il est demandé une description par onze (11) à quinze (15) points caractéristiques comprenant :

- 1 point situé entre 15 et 10 m en rive gauche de la berge gauche du cours d'eau adapté à la topographie locale (1) ;
- 1 point situé à 10 m en rive gauche de la berge gauche du cours d'eau (3) ;
- 1 ou 2 points entre 15 m et le haut de berge en rive gauche montrant une rupture de pente (2 et 4) si nécessaire ;
- cote du haut de berge en rive gauche (5) ;
- cote du bas de berge en rive gauche (6) ;
- 1 point correspondant à l'axe central du chenal (8) ;
- 1 point situé à mi-distance de la rive gauche et de l'axe central du chenal (7) ;
- 1 point situé à mi-distance de la rive droite et de l'axe central du chenal (9) ;
- cote du bas de berge en rive droite (10) ;
- cote du haut de berge en rive droite (11) ;
- 1 ou 2 points entre 15 m et le haut de berge en rive droite montrant une rupture de pente (12 et 14) si nécessaire ;
- 1 point situé à 10 m en rive droite de la berge droite du cours d'eau (13) ;
- 1 point situé entre 15 et 10 m en rive droite de la berge droite du cours d'eau adapté à la topographie locale (15).

Ces profils sont levés pour réaliser une modélisation mathématique des écoulements et non pour implanter un ouvrage. De ce fait, si un déplacement du profil permet la réalisation du levé dans de meilleures conditions que la position indiquée sur le plan joint correspondant, le profil pourra être déplacé. Dans ce cas, on admet un déplacement d'au maximum 30 m en amont ou 30 m en aval. Pour un déplacement du profil au-delà de cet intervalle, l'accord préalable du maître d'ouvrage sera nécessaire.

Il est également nécessaire de systématiquement lever le niveau d'eau observé dans le lit mineur du cours d'eau au moment où le titulaire fait son levé (en indiquant la date et l'heure du relevé). ainsi que le fond mou (en indiquant la date du relevé) sans création de points topographiques spécifiques. La présence ou non du fond mou devra clairement être affichée (0 si absence de fond mou).

La figure ci-dessous illustre les attendus :

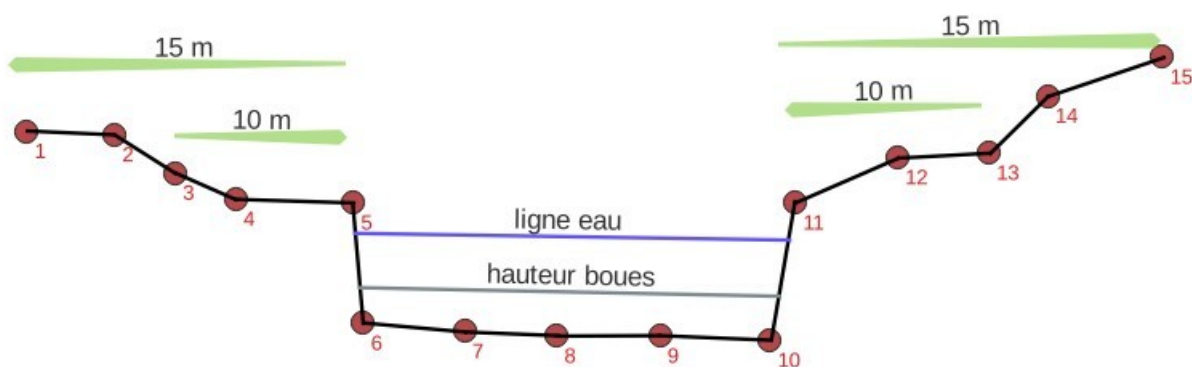


Figure 1 : Profil bathymétrique et points de définition

Les éléments caractéristiques du lieu (mur, chemin, pont, route, arbre...) rencontrés devront également être pris en compte dans les levés. Le titulaire pourra rencontrer les configurations spécifiques suivantes :

- présence d'un mur/muret en rive gauche ou droite du cours d'eau : dans ce type de configuration, il est nécessaire de lever à la fois le niveau du pied du mur/muret (1), de l'arase du mur/muret (2 et 3) mais également le niveau de terrain naturel en arrière du mur/muret côté protégé (4).

La figure ci-dessous illustre les attendus quant au relevé du mur/muret :

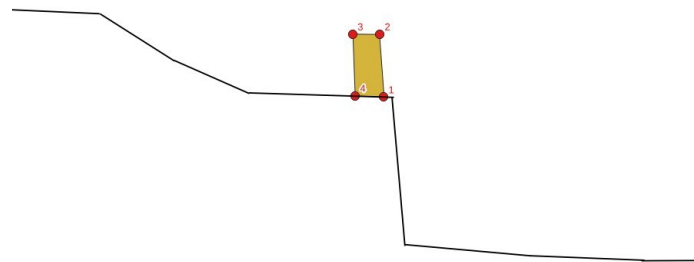


Figure 2 : Points à lever en cas de présence d'un mur ou muret

- présence d'un bâtiment au bord du cours d'eau en rive gauche ou en rive droite : le titulaire devra clairement mettre en évidence sur le profil en travers la présence de ce bâtiment, par exemple en ajoutant une zone verticale hachurée.

La figure ci-dessous illustre les attendus quant à la présence d'un bâtiment :

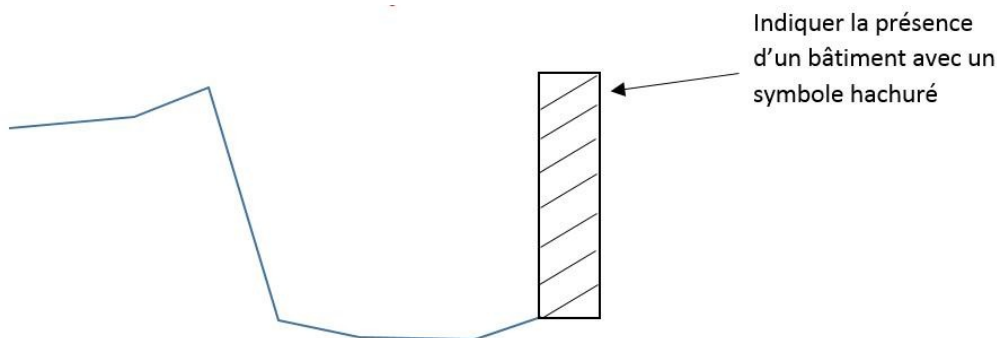


Figure 3 : Présence d'un bâtiment en bordure de cours d'eau

C.VII.4. Restitution des levés de profil en travers

La topographie des levés de profil en travers sera restituée :

- sous la forme de polylignes 3D.AUTOCAD (« .dwg » et « .dxf » compatible) :
 1. pour chaque profil en travers, il sera dessiné une grille constituée a minima de 7 lignes horizontales :

1. altitude du terrain naturel : verticalement lecture vers le haut ;
 2. pentes ;
 3. distances cumulées du terrain naturel : verticalement lecture vers le haut ;
 4. distances partielles du terrain naturel ;
 5. altitude fond mou : verticalement lecture vers le haut ;
 6. distance cumulées fond mou : verticalement lecture vers le haut ;
 7. distances partielles fond mou.
2. sur chaque profil seront indiqués la date du levé, la rive gauche à gauche, la rive droite à droite, le nom du cours d'eau (même quand il est en assec), le nom des communes rive gauche et rive droite, les éléments caractéristiques du lieu (mur, chemin, pont, route...), la végétation, l'occupation des sols, la toponymie (ex : RD26)..., le niveau du cours d'eau (en précisant l'heure de levé) et le fond mou mesuré au moment de la campagne.

La figure ci-dessous montre un exemple de rendu de fichiers AUTOCAD pour un levé de profil en travers :

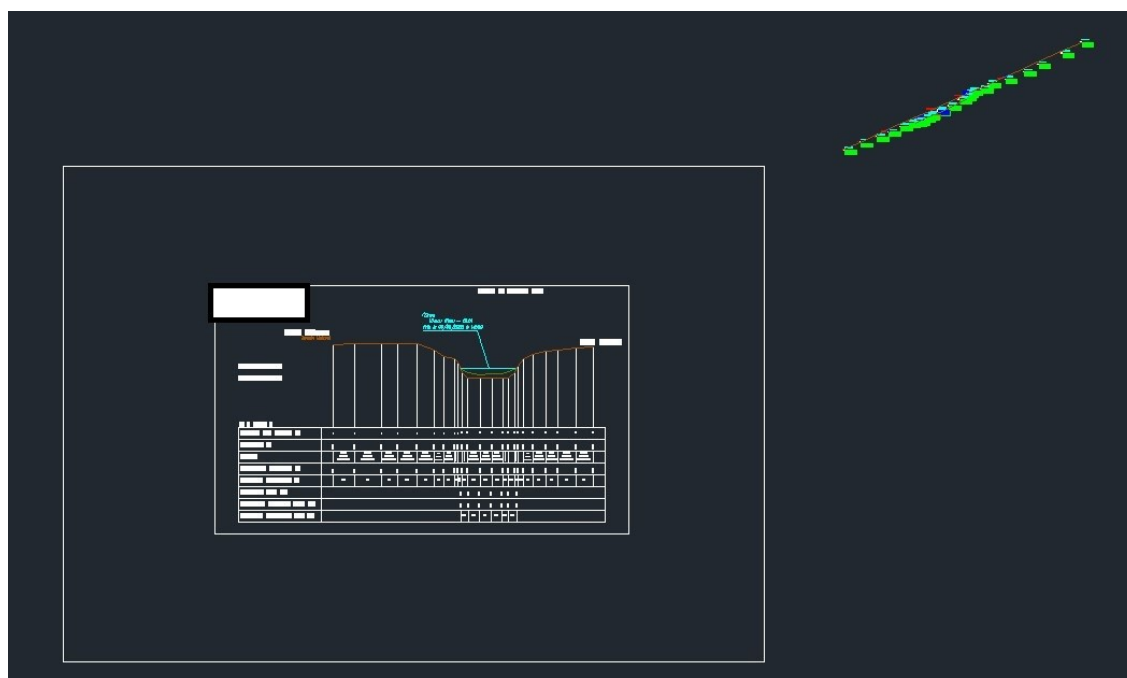


Figure 4 : Exemple de fichiers Autocad contenant les profils en travers géo-référencés.

- sous la forme d'une table de profil au format Qgis (« .shp » ou « .gpkg ») :

Les tables présenteront 8 colonnes indiquant le nom du profil (donné par l'acheteur), le numéro du point de mesure, la date de relevé, l'abscisse curviligne profil, les coordonnées X, Y, Z de chaque point du profil et une colonne décrivant les caractéristiques du point levé (berges, niveau d'eau, fond du lit mineur...).

L'encodage des couches devra être précisé (UTF-8 de préférence).

Une version numérique (format fichier « .pdf ») lisible de chaque profil en travers sera également livrée.

C.VIII. Levé de profils/coupes d'ouvrage

C.VIII.1. Consistance de la prestation

Les prestations à exécuter consistent en la réalisation et fourniture de levés de profils d'ouvrages (ponts, ouvrage vanné, ouvrage hydraulique...) sous forme de-coupes.

Pour chaque ouvrage ou pont ciblé par l'acheteur, le titulaire réalisera **un profil d'ouvrage amont, un profil d'ouvrage aval et une vue en plan** avec la description géométrique complète de l'ouvrage dont le levé des ouvertures amont et aval.

Il est aussi demandé au titulaire de lever tout ouvrage non commandé mais qui lui paraît intéressant de rapporter du fait de leur possible influence dans l'écoulement. Un échange avec l'acheteur s'avère nécessaire au préalable pour validation.

C.VIII.2. Méthodologie

Le titulaire est libre de choisir la méthode qui lui semble adéquate pour effectuer son levé de profils d'ouvrage en cohérence avec le dossier de candidature.

C.VIII.3. Spécifications techniques particulières

Pour chaque ouvrage à lever, l'ensemble du système hydraulique est à lever.

Le levé doit intégrer la coupe cotée de l'ouvrage indiquant toutes les dimensions de l'ouvrage et de ses éventuels organes de contrôle :

- pont, passerelle, dalot, radier, dimensions des passes, cotes voûte, tablier, largeur, etc ;
- vannage : largeur des passes, cotes radier, dimensions des vannes, cotes vannes ouvertes et fermées, etc ;
- seuil : cotes radier et crête, largeur, etc ;
- moulin : dimensions des vannes et des pelles, cote radier, hauteur de chute, etc.

Le travail consiste à effectuer un levé comprenant une vue en plan et une ou plusieurs coupes transversales (selon la complexité de l'ouvrage) : cotes du fond, des radiers, voûtes, niveau d'eau, chaussée et parapet... et les dimensions des ouvertures. Les cotes de chaussée sur tout le linéaire de l'ouvrage doivent également figurer.

La vue en plan doit également restituer sur au minimum 10 m en amont et 10 m en aval de l'ouvrage : le lit mineur, les berges et une bande de 2 m de terrain naturel en rive gauche et en rive droite, avec tout élément de repérage éventuel (bâti, remblai...).

En cas de présence d'un parapet au-dessus d'un ouvrage type pont, le titulaire doit bien lever le niveau du tablier au-dessus de l'ouvrage (voirie par exemple) et le niveau du parapet également en indiquant si ce dernier est plein ou ajouré.

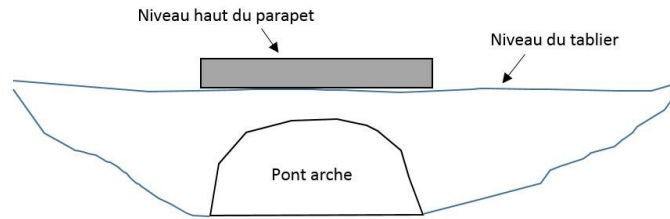


Figure 5 : Présence d'un parapet au-dessus d'un pont

Concernant les passages en siphon, doivent être levés les siphons (amont et aval) ainsi que les grilles potentielles à l'entrée et en sortie de ces ouvrages (largeur et hauteur des barreaux et espacement entre les barreaux).

Concernant les ponts, il est nécessaire de connaître toutes les dimensions et les cotes de la section permettant le passage de l'eau dans le cours d'eau, sur le terrain naturel et par-dessus le pont.

Concernant les ouvrages vannés ou les seuils, celui-ci doit faire l'objet d'un levé complet du gabarit hydraulique. On entend par gabarit hydraulique une description complète de la section de passage de l'eau avec la mention des cotes radier, les obstacles éventuels aux écoulements tels que conduites, murets, bâtiments... Au cas où l'ouvrage serait associé à un autre ouvrage (seuil, pont...), on en attend également le descriptif. Il est demandé de signaler l'éventuelle présence d'un bief de dérivation.

Il est également nécessaire de systématiquement lever le niveau d'eau observé dans le lit mineur du cours d'eau au moment où le titulaire fait son levé (en indiquant la date et l'heure du relevé). ainsi que le fond mou (en indiquant la date du relevé) sans création de points topographiques spécifiques. La présence ou non du fond mou devra clairement être affichée (0 si absence de fond mou).

C.VIII.4. Restitution des levés de profils d'ouvrage

La topographie des levés de profil/coupe d'ouvrage sera restituée :

- sous la forme de polygones 3D.AUTOCAD (« .dwg » et « .dxf » compatible) :
 1. Pour chaque profil/coupe d'ouvrage, il sera dessiné une grille constituée a minima de 7 lignes horizontales :
 1. altitude du terrain naturel : verticalement lecture vers le haut ;
 2. pentes ;
 3. distances cumulées du terrain naturel : verticalement lecture vers le haut ;
 4. distances partielles du terrain naturel ;
 5. altitude fond mou : verticalement lecture vers le haut ;
 6. distance cumulées fond mou : verticalement lecture vers le haut ;
 7. distances partielles fond mou.
 2. Sur chaque profil seront indiqués la date du levé, la rive gauche à gauche, la rive droite à droite, le nom du cours d'eau (même quand il est en assec), le nom des communes rive gauche et rive droite, les éléments caractéristiques du lieu (mur, chemin, pont, route...), la végétation, l'occupation des sols, la toponymie (ex : RD26)..., le niveau du cours d'eau (en précisant l'heure de levé) et le fond mou mesuré au moment de la campagne. Pour chaque profil de pont, il sera ajouté l'altitude tablier haut, l'altitude tablier bas, la

distance tablier bas et l'altitude parapet haut.

La figure ci-dessous montre un exemple de rendu de fichiers AUTOCAD pour une coupe d'ouvrage :

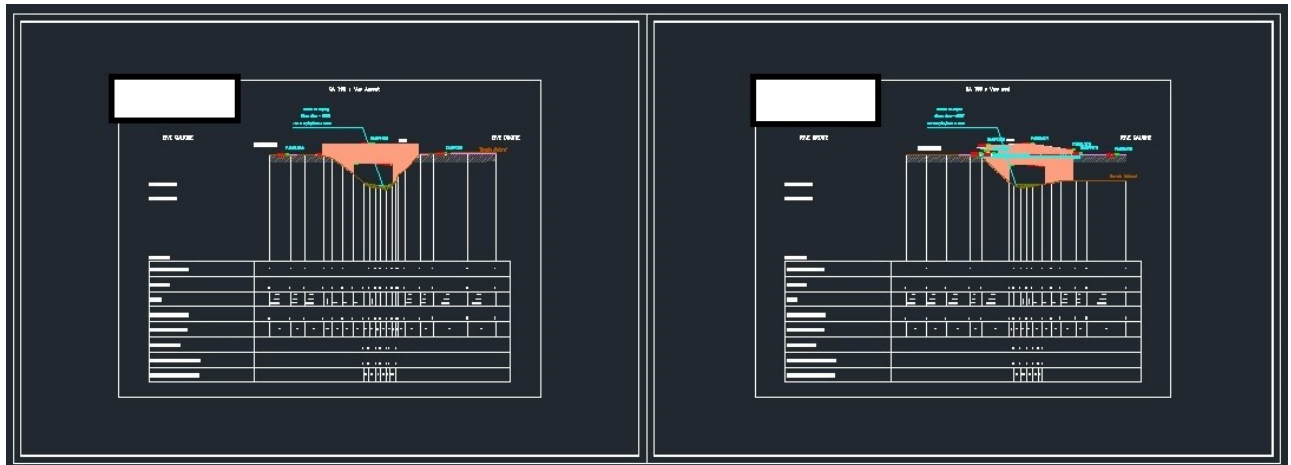


Figure 6 : Exemple de fichier Autocad contenant les coupes d'ouvrage géo-référencées

Si les croquis de ces ouvrages ne permettent pas d'identifier correctement les passages possibles de l'écoulement, des schémas explicatifs représentant le cours d'eau au droit des ouvrages seront ajoutés.

- sous la forme d'une table de profil au format Qgis (« .shp » ou « .gpkg ») :

Les tables présenteront 8 colonnes indiquant le nom du profil (donné par l'acheteur), le numéro du point de mesure, la date de relevé, l'abscisse curviligne profil, les coordonnées X, Y, Z de chaque point du profil et une colonne décrivant les caractéristiques du point levé (berges, niveau d'eau, fond du lit mineur,...).

L'encodage des couches devra être précisé (UTF-8 de préférence).

Une version numérique (format fichier « .pdf ») lisible de chaque profil/coupe d'ouvrage (amont, aval et vue en plan) sera également livrée.