

## MARCHE PUBLIC DE PRESTATIONS INTELLECTUELLES

### CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES (CCTP)

#### **Acheteur**

ETAT - Ministère de l'aménagement du territoire et de la décentralisation  
Direction Interdépartementale des Routes Nord

#### **Représentant de l'acheteur (RA)**

Madame la Directrice Interdépartementale des Routes Nord par arrêté de délégation  
du 28 mars 2024 du Préfet coordonnateur des itinéraires routiers, préfet de la région  
Hauts-de-France, préfet du Nord

#### **Objet du marché**

Conception de la réparation de la buse de La Francheville

Le présent CCTP comporte 43 pages

## **SOMMAIRE**

	Pages
ARTICLE 1. OBJET ET DISPOSITIONS GÉNÉRALES.....	4
1-1. Contexte.....	4
1-2. Objet du marché.....	4
1-3 Contenu des missions.....	6
ARTICLE 2. PRÉPARATION ET ORGANISATION DES MISSIONS.....	7
2.1 – Acteurs et personnes ressources.....	7
2.1.1 – Organisation de la maîtrise d’ouvrage : .....	7
2.1.2 – Organisation du titulaire : .....	8
2.1.3 – Autres intervenants : .....	8
2.2 – description de l’ouvrage d’art.....	9
2.2.1 – Situation, profil en long et en travers, vue en plan.....	9
2.2.2 – Vie de l’ouvrage.....	9
2.2.3 – État de l’ouvrage.....	9
2.3 – Synthèse des investigations réalisées.....	10
2.4 Données et contraintes.....	18
2.4.1 – Caractéristiques générales du site.....	18
2.4.2 – Réseaux.....	18
2.4.3 – Géotechnique.....	19
2.4.4 – Topographie.....	20
2.4.5 – Risques naturels.....	20
2.4.6 – Contraintes hydrologiques.....	20
2.4.7 – Contraintes environnementales et réglementaires.....	20
2.4.8 – Infos de circulation.....	20
2.4.9 – Gabarits.....	21
2.4.10 – Contraintes architecturales.....	21
2.4.11 – Contraintes foncières.....	21
2.4.12 – Conditions d’exécution des travaux.....	22
2.4.13 – Contraintes de circulation.....	22
2.5 Réglementations et textes de référence.....	23
2.6 Déroulement des missions.....	23
2.6.1 Visite sur site.....	23
2.6.2 Revues de projet.....	24
2.7 Plan d’Assurance Qualité (PAQ) et contrôles.....	25
2.7.1 Plan d’Assurance Qualité.....	25
2.7.2 Délai d’établissement du PAQ.....	25
2.7.3 Contrôle intérieur.....	26
2.7.4 Contrôle extérieur.....	26
2.7.5 Points critiques et points d’arrêt.....	26
ARTICLE 3. DESCRIPTION DES MISSIONS.....	27
3.1 Partie technique 1 : .....	27
3.1.1 Note d’appropriation.....	27
3.1.2 Mission complémentaire « investigations complémentaires ».....	27
3.2 Partie technique 2 : .....	27
3.2.1 Études d’avant projet (AVP).....	27

3.2.2 Mission complémentaire « assistance à la mission de responsable de projet dans le cadre des relations avec les concessionnaires réseaux en partie technique 2 ».....	30
3.2.3 Mission complémentaire « géotechnique G2-AVP ».....	30
3.2.4 Mission complémentaire « assistance pour les procédures réglementaires environnementales ».....	31
3.2.5 Mission complémentaire « Étude hydraulique ».....	32
3.3 Partie technique 3.....	32
3.3.1 Études de projet (PRO).....	32
3.3.2 Mission complémentaire « assistance à la mission de responsable de projet dans le cadre des relations avec les concessionnaires réseaux en partie technique 3 ».....	34
3.3.3 Mission complémentaire « géotechnique G2-PRO ».....	34
3.3.4 Mission complémentaire « assistance pour la rédaction des dossiers réglementaires environnementales » ;.....	35
3.4 Partie technique 4.....	35
3.4.1 Mission d'assistance pour la passation de marchés publics de travaux (ACT).....	35
3.4.2 Mission complémentaire « géotechnique G2-ACT ».....	37
3.4.3 Mission complémentaire « assistance pour l'élaboration du plan de contrôle extérieur » .....	37
3.5 Partie technique 5.....	38
3.5.1 Mission d'examen de la conformité au projet des études d'exécution (VISA).....	38
3.5.2 Mission complémentaire « géotechnique G4 ».....	38
3.5.3 Mission complémentaire « VISA avec contrôle renforcé ».....	39
ARTICLE 4. PROGRAMME ET SOLUTIONS ENVISAGÉES.....	39
4.1 – Rappel des exigences de conception et de durabilité.....	39
4.1.1 – Durée d'utilisation du projet et durabilité.....	39
4.1.2 – Charges d'exploitation.....	39
4.2 – Présentation des solutions.....	40
ARTICLE 5. ESTIMATIONS PRÉVISIONNELLES ET DÉLAIS.....	40
ARTICLE 6. SYNTHÈSE.....	40
ARTICLE 7. REMISE DES DOCUMENTS - CONFIDENTIALITÉ.....	41
7.1 Édition des documents.....	41
7.1.1 Format des fichiers.....	41
7.1.2 Transmission des documents.....	41
7.1.3 Forme des documents.....	41
7.1.4 Rendu des études.....	42
7.1.4.2 Rendus finaux.....	42
7.2 Confidentialité.....	43

## ARTICLE 1. OBJET ET DISPOSITIONS GÉNÉRALES

### 1-1. Contexte

Les prestations attendues concernent les missions de prestations intellectuelles nécessaires à la réalisation d'études de conception de la réparation d'ouvrages d'art.

Ces prestations relèvent des missions de maîtrise d'œuvre telles que définie dans le code de la commande publique.

Les études doivent permettre de rétablir partiellement ou totalement l'ouvrage d'art dans un état proche de son état initial et de déterminer la solution de réparation économiquement la plus avantageuse permettant d'atteindre à minima une cotation de 2 selon la méthodologie IQOA (Image de la Qualité des Ouvrages d'Art).

L'étude des solutions et des différentes phases de réparation doit tenir compte de l'environnement mais également des mesures d'exploitation (sécurité des travailleurs, des usagers et des tiers, limitation de la gêne à l'usager) et des modalités d'entretien ultérieures, en lien avec les services chargés de l'exploitation et de la gestion des voies concernées.

### 1-2. Objet du marché

La présente consultation concerne un ensemble de prestations intellectuelles en lien avec la réhabilitation de l'ouvrage A34-0500 (buse métallique) permettant le franchissement du cours d'eau La Vence par l'autoroute sur la commune de La Francheville au PR32+1061.







### **1-3 Contenu des missions**

Dans le cadre de la réalisation des éléments de mission en phase d'études, le titulaire du marché revêt le rôle de maître d'œuvre. Dans le cadre de la réalisation des éléments de mission en phase de réalisation, le rôle de maître d'œuvre est assuré par le titulaire pour la partie technique et par le service de la maîtrise d'ouvrage identifié, avec assistance du titulaire, pour la partie administrative, la publication Dossiers de Consultation des Entreprises (DCE) et l'analyse des offres lors de la phase de passation des marchés publics de travaux. Ce rôle est assuré uniquement par le service de la maîtrise d'ouvrage, avec assistance du titulaire, lors de la phase travaux. La coordination est alors assurée par le maître d'ouvrage.

Les missions envisagées sont les suivantes :

#### **Phase étude :**

##### Partie technique 1 :

- A) Note d'appropriation ;
- B) Mission complémentaire « investigations complémentaires ».

##### Partie technique 2 :

- A) Études d'avant-projet (AVP) ;
- B) Mission complémentaire « assistance à la mission de responsable de projet dans le cadre des relations avec les concessionnaires réseaux en partie technique 2 » ;
- C) Mission complémentaire « géotechnique G2-AVP » ;
- D) Mission complémentaire « assistance pour les procédures réglementaires environnementales » ;
- E) Mission complémentaire « Étude hydraulique ».

##### Partie technique 3 :

- A) Études de projet (PRO) ;
- B) Mission complémentaire « assistance à la mission de responsable de projet dans le cadre des relations avec les concessionnaires réseaux en partie technique 3 » ;
- C) Mission complémentaire « géotechnique G2-PRO » ;
- D) Mission complémentaire « assistance pour la rédaction des dossiers réglementaires environnementales ».

**Phase réalisation :**

Partie technique 4 :

- A) Mission d'assistance pour la passation de marchés publics de travaux (ACT) ;
- B) Mission complémentaire « géotechnique G2-ACT » ;
- C) Mission complémentaire « assistance pour l'élaboration du plan de contrôle extérieur ».

Partie technique 5 :

- A) Mission d'examen de la conformité au projet des études d'exécution (VISA) ;
- B) Mission complémentaire « géotechnique G4 » ;
- C) Mission complémentaire « VISA avec contrôle renforcé ».

Les parties techniques 1, 2 et 3 constituent la Tranche Ferme (TF).

La partie technique 4 constitue la Tranche Optionnelle 1 (TO1).

La partie technique 5 constitue la Tranche Optionnelle 2 (TO2).

## **ARTICLE 2. PRÉPARATION ET ORGANISATION DES MISSIONS**

### **2.1 – Acteurs et personnes ressources**

2.1.1 – Organisation de la maîtrise d'ouvrage :

Le représentant technique pour la phase étude, interlocuteur privilégié du titulaire est :

- TIRY François-Xavier, chef de la cellule Gestion des Ouvrages d'Arts (GOA) ;
- LEFEBVRE François, chargé d'études ouvrage d'art.

Le représentant technique pour la phase réalisation, interlocuteur privilégié du titulaire est :

- CERRONE Hugo, chargé de projets au Service d'Ingénierie Routier Est (SIRE) ;

Le représentant technique organise les revues de projet et en rédige et diffuse les compte-rendus.

En phase d'études, le représentant du maître d'ouvrage pilote les études et valide les productions transmises par le titulaire. Il s'assure notamment de la cohérence avec les préconisations des intervenants extérieurs et de la bonne prise en compte des remarques formulées par le maître d'ouvrage.

En phase de réalisation, le représentant du maître d'ouvrage, en complément, s'assure de la bonne coordination des prestations réalisées par le titulaire avec les éléments de missions réalisés par le maître d'ouvrage.

### 2.1.2 – Organisation du titulaire :

Le titulaire désigne un directeur de projet qui est son représentant vis-à-vis du maître d'ouvrage pour la bonne exécution du marché.

Le directeur de projet désigne un chef de projet.

Le titulaire s'engage à ce que les personnes citées dans son offre soient celles qui interviendront pour les prestations. Si un changement devait intervenir avant le commencement des prestations ou en cours d'étude, le titulaire soumet alors une demande spécifique au maître d'ouvrage. Le ou les remplaçants proposés devront alors présenter au minimum le même niveau de compétences que les personnes désignées initialement.

Le chef de projet est l'interlocuteur privilégié du maître d'ouvrage.

Il doit impérativement être présent à chaque revue de projet et être apte à prendre toute décision au nom de l'équipe projet. Il a un rôle transversal entre les différents intervenants, co-traitants et sous-traitants éventuels, pour assurer le suivi des prestations et la coordination de l'équipe.

Les missions seront réalisées par une équipe projet pluridisciplinaire susceptible de couvrir toutes les compétences attendues pour mener à bien les missions confiées. Le titulaire est tenu de s'adjoindre, le cas échéant, les spécialistes nécessaires.

Le titulaire désigne également un responsable du contrôle externe appelé à intervenir de façon indépendante à l'équipe projet sur le dossier.

### 2.1.3 – Autres intervenants :

Le maître d'ouvrage prévoit d'avoir recours à des prestataires extérieurs pour la réalisation des prestations suivantes :

- la pose, la maintenance et la dépose de la signalisation temporaire nécessaire aux visites sur site,
- la réalisation des investigations de la mission complémentaires « investigations complémentaires »,
- la coordination en matière de Sécurité et de Protection de la Santé des travailleurs (SPS),
- les contrôles extérieurs, assurés par les Services d'Ingénierie Routière (SIR) de la DIR Nord et/ou le Centre d'Etudes et d'Expertise sur les Risques, l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement (CEREMA).

Le titulaire transmet au maître d'ouvrage, à l'avancement de ses études, tous documents nécessaires à la bonne exécution des missions de ces prestataires et prend en compte leurs préconisations pour la réalisation de ses prestations.

L'exploitant à contacter avant toute visite sur site :

District de Reims Ardennes

55 rue Léon Bourgeois

08000 Charleville Mézières

La personne à contacter est le Chef du district de Reims Ardennes :

PAQUIN Quentin

Tél : 07 62 60 59 07

ou son adjoint :

TELENTA Antoine

Tél : 03 51 16 50 27 / Portable : 06 89 64 56 58



CEI de Charleville-Mézières

Zone d'activité de Lumes lieu dit le Pecher

08440 Lumes

La personne à contacter est le Chef du CEI : COTRET Sébastien

[sebastien.cotret@developpement-durable.gouv.fr](mailto:sebastien.cotret@developpement-durable.gouv.fr)

Portable : 07 88 21 46 51

## **2.2 – description de l'ouvrage d'art**

### 2.2.1 – Situation, profil en long et en travers, vue en plan

L'ouvrage a été construit en 1978 et rallongé ultérieurement côté Ouest (date non connue).

La buse est une buse ARMCO de forme elliptique, grand axe horizontal, dont l'ouverture horizontale estimée est de 10,3 m. La buse se trouve à l'axe sous entre 3,5 et 3,87 m de remblai de couverture.

Elle présente une longueur au radier d'environ 54 m et une ouverture verticale de 4,7 m.

### 2.2.2 – Vie de l'ouvrage

L'ouvrage a été mis sous surveillance renforcé depuis le 01 avril 2012. La surveillance a été réalisée par trimestre jusqu'en 2018 par suivi topométrique. L'ouvrage est de nouveau suivi depuis juin 2023 par suivi topométrique.

### 2.2.3 – État de l'ouvrage

La conclusion du diagnostic de corrosion réalisé par le Cerema en 2012 est reprise ci-dessous :

*Les investigations réalisées sur la buse A34-0500 montrent que celle-ci était initialement composée de tôles assemblées d'épaisseur nominale d'environ 7 mm. Ces tôles étaient, et sont encore en majeure partie, protégées contre la corrosion par une galvanisation à chaud.*

*Lors de l'intervention, il a été constaté que la plupart des joints circonférentiels situés au recouvrement des plaques latérales en rive gauche était le siège de venues d'eaux permanentes, entraînant une accélération locale des phénomènes de corrosion. À ce stade, la corrosion présente du feuilletage, mais pas encore de perforation de l'acier. Le même phénomène est constaté en rive droite, mais cette fois sur les joints horizontaux entre plaques latérales et plaques de coin. Dans ces zones particulièrement corrodées, la boulonnerie présente une corrosion uniforme, allant parfois jusqu'au feuilletage, sans toutefois atteindre l'état de ruine. Enfin, en zone de marnage, on relève la présence d'une corrosion uniforme généralisée, accompagnée localement d'un feuilletage de l'acier.*

*L'observation visuelle des faces extérieures des deux échantillons de métal prélevés montrent l'absence de corrosion côté remblai. En outre, on note une faible diminution de l'épaisseur de métal (de l'ordre de 0,2 mm) en zone de marnage, affectée par la corrosion par feuilletage. Les zones les plus corrodées (joints circonférentiels en rive gauche, et joints horizontaux en rive droite) n'ont pas pu faire l'objet d'investigations approfondies, du fait de l'impossibilité de percer l'acier à partir de la barque. Un prélèvement d'acier dans ces zones a mis en évidence une corrosion initiée côté remblai.*

*L'analyse chimique de l'échantillon de remblai n°2 montre un léger dépassement de la teneur en chlorures par rapport aux critères d'acceptation du remblai défini par la norme. Par contre, il est relevé une conductivité et une teneur en chlorures importantes dans l'échantillon d'eau s'écoulant entre les plaques de coin et plaques latérales. Il est à noter qu'une conductivité et une teneur en chlorures importantes accélèrent notablement les phénomènes de corrosion.*

*En conclusion, l'état général de la protection anticorrosion est satisfaisant, hormis dans les zones sujettes aux venues d'eaux permanentes. Dans ces zones, la corrosion risque de se développer rapidement, du fait de l'absence de protection anticorrosion (galvanisation consommée) et de la teneur en chlorures importantes, au moins localement, dans l'eau.*

*Il conviendrait de déterminer précisément l'origine des venues d'eaux et de traiter ce problème prioritairement. Une surveillance fréquente (tous les 6 mois) de cet ouvrage et notamment de l'évolution des phénomènes de corrosion est recommandée.  
L'ouvrage est classé en 3 à l'IQOA de 2021.*

## **2.3 – Synthèse des investigations réalisées**

Cet article reprend les différentes investigations effectuées ainsi que des éléments de contexte qui ont amené à cette consultation. Les différents documents mentionnés sont présents dans le Bordereau 2.

### **A) Affaissement de voie en 2011**

Le Cerema est intervenu en 2011 suite à l'affaissement de la voie rapide dans le sens Reims-Charleville et de l'ouverture d'une fissure sur la GBA centrale. Le compte rendu suite aux constatations indique :

#### **Interprétation des désordres :**

*Les buses métalliques sont des ouvrages souples dont le fonctionnement est basé sur la recherche permanente d'un état d'équilibre entre les sollicitations qu'ils subissent et la réaction que peuvent offrir le remblai et le sol de fondation qui les entourent.*

*De part et d'autre de la buse A34-0500, les fissures relevées dans la chaussée et dans la GBA sont anciennes, mais celles du côté Reims semblent réactivées avec notamment l'apparition d'un affaissement en voie rapide dans le sens Reims vers Charleville, et un basculement évolutif de la GBA, ce qui semble traduire un tassement des remblais contigus en rive droite de la buse.*

*Les déformations des plaques de sommet en aval de la buse semblent récentes, et peuvent être la conséquence des tassements de remblais (décompression), voire d'affouillement tel que mis en évidence en amont rive droite de la buse, phénomène récent eu égard aux travaux de reprise qui avaient été réalisés en 2009.*

*Les déformations des plaques de sommet en amont de la buse sont anciennes et semblent quant à elles liées aux travaux d'allongement de la buse lors de l'élargissement de la plateforme autoroutière.*

*Les venues d'eau dans la buse, au droit des joints longitudinaux et circonférentiels, où la corrosion s'est fortement développée, constituent une énigme. Les mouvements du remblai peuvent d'ailleurs être liés à ces venues d'eau inexplicables.*

*La manifestation de ces désordres (corrosion, déformations) est d'autant plus inquiétante que la buse présente de grandes dimensions (ouverture supérieure à 10 mètres), qu'elle est très surbaissée, et que le remblai de couverture n'est pas très important (de l'ordre de 3 mètres). Une décompression des remblais contigus pourraient dans ces conditions provoquer une évolution rapide des déformations de la buse, et une sollicitation plus importante dans les zones corrodées.*

*Nous ne disposons pas d'éléments sur l'état du radier, car celui-ci est recouvert d'une couche de vase. Ces éléments permettraient d'avoir une vision globale des phénomènes de déformations (soulèvements ?) et de corrosion qui affectent l'ouvrage.*

**Propositions d'actions à entreprendre :**

*Des actions doivent être entreprises selon deux axes :*

- suivi de l'évolution des désordres affectant les remblais contigus et la buse métallique,*
- qualification et quantification des phénomènes de dégradation qui affectent les remblais contigus et la buse métallique.*

*Par ailleurs, compte tenu de l'âge de la buse, de ses dimensions inhabituelles et des désordres déjà qualifiés, si un remplacement n'est pas nécessaire dans l'immédiat car les évolutions sont lentes et sous contrôle, il serait tout de même de bonne gestion de l'envisager au moins au stade d'une étude préalable ; ceci permettrait de mieux estimer les coûts et conséquences de ces travaux. Le gestionnaire pourra alors envisager d'anticiper ou non ces travaux afin d'éviter une rupture d'exploitation à terme (en tout état de cause dans les dix ou quinze ans à venir).*

**Programme de suivi :**

*Le programme de suivi doit comprendre la poursuite des mesures déjà engagées : affaissement de la chaussée et ouverture de la fissure dans la GBA.*

*Il peut être complété par un suivi topométrique périodique permettant de suivre les déformations de la buse.*

*Par ailleurs, nous proposons de mettre en place un inclinomètre à l'arrière de la buse côté Reims afin de suivre les déformations du remblai.*

**Programme d'investigations :**

*Nous proposons le programme d'investigations suivant :*

- évaluation de la corrosion en rive droite de la buse : mesures d'épaisseur résiduelle, prélèvements de métal, analyse chimique de l'eau,*
- examen du radier de la buse (\*)*

*(\*) : la couverture de vase présente sur le radier ne permet pas son inspection par plongeurs.*

*Après avis demandés auprès de spécialistes du Réseau des CETE, il n'est pas non plus envisageable d'utiliser des techniques d'auscultation par radar afin d'appréhender la géométrie des plaques de radier.*

- 1 sondage pressiométrique à 20 mètres de profondeur et 1 sondage carotté avec identifications classiques et essais de cisaillement,*
- la pose d'un piézomètre après réalésage du forage pressiométrique,*
- recalcul de l'ouvrage à partir des données géométriques et géotechniques.*

## **B) Le diagnostic de corrosion mars 2012**

Un diagnostic de corrosion a été réalisé par le Cété (Cerema en 2012). Les conclusions ont été les suivantes :

*Les investigations réalisées sur la buse A34-0500 montrent que celle-ci était initialement composée de tôles assemblées d'épaisseur nominale d'environ 7 mm. Ces tôles étaient, et sont encore en majeure partie, protégées contre la corrosion par une galvanisation à chaud.*

*Lors de l'intervention, il a été constaté que la plupart des joints circonférentiels situés au recouvrement des plaques latérales en rive gauche était le siège de venues d'eaux permanentes, entraînant une accélération locale des phénomènes de corrosion. À ce stade, la corrosion présente du feuilletage, mais pas encore de perforation de l'acier. Le même phénomène est constaté en rive droite, mais cette fois sur les joints horizontaux entre plaques latérales et plaques de coin. Dans ces zones particulièrement corrodées, la boulonnerie présente une corrosion uniforme, allant parfois jusqu'au feuilletage, sans toutefois atteindre l'état de ruine. Enfin, en zone de marnage, on relève la présence d'une corrosion uniforme généralisée, accompagnée localement d'un feuilletage de l'acier.*

*L'observation visuelle des faces extérieures des deux échantillons de métal prélevés montrent l'absence de corrosion côté remblai. En outre, on note une faible diminution de l'épaisseur de métal (de l'ordre de 0,2 mm) en zone de marnage, affectée par la corrosion par feuilletage. Les zones les plus corrodées (joints circonférentiels en rive gauche, et joints horizontaux en rive droite) n'ont pas pu faire l'objet d'investigations approfondies, du fait de l'impossibilité de percer l'acier à partir de la barque. Un prélèvement d'acier dans ces zones aurait vraisemblablement montré la présence de corrosion côté remblai.*

*L'analyse chimique de l'échantillon de remblai n°2 montre un léger dépassement de la teneur en chlorures par rapport aux critères d'acceptation du remblai défini par la norme. Par contre, il est relevé une conductivité et une teneur en chlorures importantes dans l'échantillon d'eau s'écoulant entre les plaques de coin et plaques latérales. Il est à noter qu'une conductivité et une teneur en chlorures importantes accélèrent notablement les phénomènes de corrosion.*

*En conclusion, l'état général de la protection anticorrosion est satisfaisant, hormis dans les zones sujettes aux venues d'eaux permanentes. Dans ces zones, la corrosion risque de se développer rapidement, du fait de l'absence de protection anticorrosion (galvanisation consommée) et de la teneur en chlorures importantes, au moins localement, dans l'eau.*

*Il conviendrait de déterminer précisément l'origine des venues d'eaux et de traiter ce problème prioritairement. Une surveillance fréquente (tous les 6 mois) de cet ouvrage et notamment de l'évolution des phénomènes de corrosion est recommandée.*

## **C) Mission géotechnique G5**

Une mission géotechnique G5 a été menée par le Cété (Cerema) en 2013. Les conclusions ont été les suivantes :

*A la demande de la DIR Nord\ Groupe Ouvrages d'Art, le CETE Nord- Picardie, département Risques et Développement des Territoires, a réalisé un diagnostic géotechnique de la buse passant sous l'A34 et permettant le franchissement de la Vence.*

*Les sondages réalisés montrent l'hétérogénéité des matériaux de remblais utilisés et la variation spatiale importante de leurs caractéristiques. La compréhension du fonctionnement hydrogéologique global permet d'expliquer les arrivées d'eau constatées côté Sud de la buse.*

*Le suivi inclinométrique ne met pas en évidence de mouvements particuliers. Le suivi piézométrique montre des niveaux élevés au Nord de l'ouvrage. Les essais en laboratoire indiquent que la conception*

*générale du remblai situé de part et d'autre de la buse est conforme aux règles de l'art usuellement employées.*

*Une solution de drainage général au Sud de l'ouvrage apparaît adaptée.*

*Afin de confirmer les hypothèses mises en avant et de dimensionner le système de drainage ainsi envisagé, des plans topographiques associés à un suivi piézométrique global sont nécessaires. Ces différents points constitueront la mission G12, qui doit suivre la mission G5 dans le cas où un confortement est envisagé.*

*En attente de ces éléments, l'affouillement ponctuel doit être conforté au plus vite et les différents suivis doivent être continués.*

#### **D) Suivi piézométrique**

Un suivi piézométrique a été réalisé par le CETE (Cerema) en 2013 et 2014. Les conclusions ont été les suivantes :

*À la demande de la DIRN, le Cerema\Dter Nord-Picardie a mis en place un suivi piézométrique au niveau de la buse de la Vence.*

*Ce suivi a mis en évidence des niveaux d'eau ponctuellement élevés au droit du remblai Nord de l'ouvrage, conduisant à des pressions hydrostatiques différentielles.*

*Néanmoins, étant donné l'absence d'évolution de la buse, le rabattement des niveaux d'eau précédemment envisagé n'apparaît plus pertinent.*

#### **E) Suivi topométrique :**

Plusieurs suivis topométriques ont été réalisés par le Cerema entre 2012 et 2018. Le suivi a repris depuis 2023. Les conclusions des différents suivis sont repris ci-dessous :

##### **1) suivi de 2012 :**

*À ce jour, la mise en place de cette instrumentation n'a pas décelé de mouvements significatifs alarmants sur l'année 2012.*

*Toutefois, on observe pour certains points, l'existence de valeurs résiduelles de 2 mm. Ces singularités sont dues aux évolutions de température et aux nombreux désordres visibles (voir annexe ci-jointe).*

*Il est donc préconisé de poursuivre la surveillance de cette buse, afin de prévenir tout mouvement irréversible de la structure.*

*Le suivi géométrique pourra continuer sur l'année 2013 à raison d'une mesure trimestrielle.*

##### **2) suivi de 2013 :**

*Suite à ces mesures , il n'est pas constaté de déformations particulières sur cette buse métallique au cours de l'année 2013.*

*Malgré cette stabilité, cette infrastructure reste dans un état préoccupant : écoulement d'eau permanent et une corrosion avancée.*

*Il serait souhaitable de poursuivre ces relevés sur l'année 2014.*

### 3) suivi de 2014 :

*La dernière campagne de mesure a mis en évidence des mouvements faibles mais significatifs de la buse (de l'ordre de 10 mm). Les déformations s'observent essentiellement selon l'axe vertical (axe Z) et semblent correspondre à un soulèvement du sommet de la buse côté aval.*

*Les déformations récemment observées méritent d'être confirmées : nous conseillons au service gestionnaire de poursuivre la surveillance.*

*Compte tenu des importants désordres déjà recensés sur la buse (écoulement d'eau permanent au travers de la buse, zones de corrosion importante..) et sur son environnement (fissures des enrobés situés sur la partie supérieure de la buse...), ces nouveaux éléments doivent être pris en compte par le maître d'ouvrage.*

### 4) suivi de 2018 :

*En 2018 et dans le cas présent, le suivi topométrique a permis d'obtenir uniquement des éléments sur 7 points de mesure (25 points à l'origine en décembre 2011), à savoir les profils 1 à 3.*

*Les variations obtenues semblent de faibles amplitudes (maximale de 7 mm en Y pour le point 14) et proche de l'incertitude de mesure qui peut être estimée à environ 5 mm.*

*En revanche, aucune information n'a pu être obtenue au droit des profils 4 et 5 (en partie aval de la buse) alors que le précédent rapport mentionnait des mouvements de l'ordre de 8 mm semblant correspondre à un soulèvement du sommet de la buse côté aval.*

*À titre informatif, on peut également souligner la présence de nouvelles venues d'eau localement sous la buse comme le montrent certains prismes maculés de calcite.*

*Dans ces conditions, afin d'être en mesure de se prononcer sur une éventuelle stabilisation générale des mouvements de la structure, seule une remise en état global de l'installation associée à un suivi sur une période de l'ordre de 2 à 3 ans permettrait de pouvoir donner un avis pertinent sur l'évolution de la buse.*

### 5) suivi de 2023

*Nous pouvons observer que tous les prismes manquants ont été ajoutés. À ce jour, il y a donc 5 profils de 5 prismes.*

*Après comparaison de nos mesures avec les mesures des différentes années, nous observons plusieurs écarts.*

*Ces écarts peuvent s'expliquer par plusieurs hypothèses :*

*1 - Afin d'effectuer notre comparaison, nous avons pris comme points communs avec les opérations précédentes, les deux références restantes. Afin de recalibrer nos points dans le même système que les auscultations des années précédentes, nous avons donc dû utiliser ces références.*

*Malheureusement, l'utilisation de deux points de références n'est pas optimale et peut expliquer une partie de cet écart.*

*2 - De plus, les mesures n'ont pas été réalisées durant la même saison, ainsi la dilatation peut expliquer une partie de cet écart.*



3 - Dans un second temps, par vérification, nous avons calculé et comparé les inter-distances entre les points de références et les points relevés lors de notre auscultation et lors des précédentes auscultations. Nous observons aussi des écarts.

Enfin, les mesures du mois de septembre viennent confirmer les mesures de notre opération initiale. Entre les mesures du mois de juin et du mois de septembre, nous n'avons pas observé de déplacement de la buse. Les écarts entre ces deux auscultations ne sont pas significatifs.

## **F) Recalcul de l'ouvrage**

Un recalcul de l'ouvrage a été réalisé par le Cerema en 2019. Les conclusions ont été les suivantes :

*Un recalcul de l'ouvrage a été réalisé, en considérant certaines hypothèses sur les propriétés géométriques et mécaniques de la buse, ainsi que les préconisations du guide SETRA sur les buses métalliques (1981). Trois mécanismes de rupture ont été ainsi considérés en phase définitive :*

1. Admissibilité de l'effort normal dans la tôle à l'ELU,
2. Instabilité de forme (flambement) à l'ELU,
3. Vérification que le terrain environnant peut jouer le rôle de coffrage à l'ELS.

*Les sujets 1 et 3 ne posent pas de problème particulier, même en considérant les niveaux de sécurité élevés retenus dans le guide SETRA sur les buses métalliques. Concernant le point 1, d'une part les niveaux de corrosion observés sont très faibles, et d'autre part, l'épaisseur d'acier apparaît surabondante, même en considérant les règles habituelles concernant les épaisseurs sacrificielles à la corrosion.*

*En revanche, concernant le point 3, du fait du caractère très « aplati » de la buse, il s'avère impossible de justifier l'ouvrage, même en supprimant les facteurs de sécurité.*

*En conséquence, la reconstruction de l'ouvrage est à envisager à moyen terme.*

## **G) Mission géotechnique G1 et G5**

Une mission G1 et G5 ont été réalisés conjointement par le Cerema en 2020. Les conclusions ont été les suivantes :

*Les désordres observés semblent être reliés à :*

- La circulation d'eau dans le corps de remblai suivant la pente de l'ouvrage.
- L'hétérogénéité des matériaux constituant le remblai, en particulier au niveau du prolongement coté est de l'ouvrage.
- L'affouillement sous le perré.

*Les mouvements du remblai apparaissent ainsi de plus en plus liés à des venues d'eau. Dans la mesure où aucune déformation de la buse n'a pour l'instant été mise en évidence par le suivi topométrique, le point le plus préoccupant à ce jour est l'évolution des désordres affectant les remblais. Les affouillements sous le perré évoluent de manière rapide en s'agrandissant. Les enrochements en amont rive droite semblent bouger. En cas de désorganisation de cette partie du perré, des matériaux du remblai pourraient s'échapper pouvant ainsi créer des affouillements conséquents. Ces mouvements de remblais pourraient donc à terme poser un problème de sécurité pour la voie portée.*

Les actions à entreprendre sont les suivantes :

Réaliser une étude hydro géotechnique afin de déterminer l'origine exact des venues d'eau et mettre en place les dispositions constructives nécessaires.

Les affouillements ponctuels répétés derrière l'ouvrage sont inquiétants. Ils devront être confortés au plus vite et les différents suivis doivent être continués.

Mise en place de système de récupération des eaux en partie inférieurs du Perré afin d'éviter tout écoulement et ravinement sur les talus rive droite et gauche coté amont et aval.

Réparer les zones le plus fortement affectées par la corrosion, notamment celles avec risque de perforation.

Confortement et élimination de la végétation aux abords des berges et curage de la buse.

Afin d'être en mesure de se prononcer sur une éventuelle stabilisation générale des mouvements de la structure, seule une remise en état global de l'installation associée à un suivi sur une période de l'ordre de 2 à 3 ans permettrait de pouvoir donner un avis pertinent sur l'évolution de la buse. Le programme de suivi doit comprendre la poursuite des mesures déjà engagées, affaissement de la chaussée et ouverture de la fissure dans la GBA. Il peut être complété par un suivi topométrique périodique permettant de suivre les déformations de la buse. L'objectif est de surveiller la stabilité de cet ouvrage pour anticiper tout mouvement anormal.

Il s'avère nécessaire d'établir des plans topographiques précises afin de concevoir une solution de confortement ou bien pouvoir réaliser un calcul précis de la stabilité de l'ouvrage. Les dimensions de la buse (portée, flèche, hauteur de remblais, etc.) sont difficiles à identifier, et il n'est pas possible de trouver d'équivalence précise dans les catalogues actuels Hamco (ex-ARMCO) et Tubosider concernant les dimensions de la buse métallique. Un relevé topographique sera effectué prochainement. Il permettra de déterminer les dimensions exactes de la buse.

Compte tenu de l'âge de la buse (42 ans) et ses dimensions inhabituelles et des désordres déjà qualifiés, si un remplacement n'est pas nécessaire dans l'immédiat car les évolutions sont lentes et sous contrôle, il est important de l'envisager au stade d'une étude d'avant-projet G2AVP afin d'estimer les coûts et conséquences de ces travaux et anticiper les travaux pour éviter une rupture d'exploitation à terme.

Compte tenu du manque de données concernant les caractéristiques mécaniques et lithologiques des remblais qui entourent la buse, et afin de pouvoir se prononcer sur la nécessité de renforcer l'ouvrage ou bien de le remplacer dans le cadre de la mission G2AVP, le CEREMA Nord Picardie propose d'engager la campagne d'investigation suivante :

- réaliser 4 sondages au pénétromètre dynamique lourd, deux sondages côté rive gauche et 2 sondages coté rive droite.
- réaliser un sondage pressiométrique jusqu'à 20 m de profondeur avec enregistrement des paramètres de forage,
- réaliser 19 essais pressiométriques au droit du sondage précédent.

Les implantations des sondages devront être validées par le CEREMA Nord Picardie avant la réalisation de la campagne de reconnaissance.

## **H) Diagnostic des fonctionnalités écologiques**

Un diagnostic des fonctionnalités écologiques a été réalisé par le Cerema en 2021. Les conclusions ont été les suivantes :

*Les différents diagnostics réalisés au cours de l'année 2020 montrent la présence d'enjeu concernant les groupes d'espèces suivants :*

- *Poissons : en particulier pour l'anguille européenne, en raison du PGA Meuse, et la truite fario, espèce repère du contexte piscicole. Ces espèces sont à prendre en compte lors du dimensionnement et de la phase travaux ;*
- *Amphibiens : par la présence à proximité du site de mares temporaires dans les dépressions créées par les ouvrages d'assainissement routier. Ces espèces sont à prendre en compte lors de la phase travaux ;*
- *Chiroptères : en raison de l'environnement favorable à la chasse pour ces espèces. Ces espèces sont à prendre en compte lors du dimensionnement et de la phase travaux ;*
- *Mammifères terrestres : en raison de l'importante diversité spécifique aux abords de l'ouvrage, dans un contexte pourtant très anthropisé. Ces espèces sont à prendre en compte lors du dimensionnement (et éventuellement de la phase travaux) ;*
- *Les mammifères et les espèces végétales exotiques envahissants : en raison de la présence aux abords du site du raton laveur et du ragondin. Ces espèces sont à prendre en compte lors de la phase travaux.*

*Les enjeux à prendre en compte lors du dimensionnement sont le maintien, voire la restauration de la continuité écologique au travers de l'A34. Les mesures qui pourront être prises concernent l'aménagement de dispositifs de franchissement et de gîtes pour les différentes espèces. Elles devront être prises en concertation avec la police de l'eau.*

*Les enjeux à prendre en compte en phase travaux sont tout d'abord la planification en période propice. Le Tableau 3 récapitule les périodes propices aux travaux, grâce à la hiérarchisation des enjeux présente sur le site. Enfin, la sécurisation du chantier vis-à-vis à la fois des habitats, mais également de la présence des espèces, envahissantes et non envahissantes garantira un impact limité du chantier sur la biodiversité.*

### **I) Reconnaissance géotechnique :**

Des sondages géotechniques ont été réalisés en 2021. Il s'agissait de :

- 2 sondages destructifs profonds de 20 mètres, équipés de 20 essais pressiométriques, avec enregistrement de 44 paramètres de foration ;
- 1 sondage carotté de 20 mètres de profondeur, mis en caisse avec le prélèvement de 2 échantillons intacts entre 5 et 6 mètres et entre 15 et 16 mètres.

### **J) Étude de trafic**

Une étude trafic a été réalisée en 2021. Cette étude comporte de comptages qui ont été réalisés. Les données brutes doivent normalement permettre la réalisation du DESC travaux. Actuellement, l'entreprise est en attente du scénario de réparation retenu pour finaliser l'analyse et effectuer une simulation avant la réalisation du DESC.

### **K) Diagnostic amiante et métaux lourds**

En 2023, la DIR Nord a fait réaliser un diagnostic amiante et métaux lourds sur cette buse.

Les conclusions des diagnostics indiquent l'absence d'amiante dans les parties en béton de l'ouvrage (face amont et aval). Le revêtement anticorrosion de la buse, de type acier galvanisé a été analysé, la composition de l'acier (galvanisé et de buse) est disponible dans le bordereau 2 du marché subséquent.

### **L) Missions Topographique**

3 missions de levé topographique ont été réalisées (2013, 2019 et 2023).

1) levé topographique de 2013 :

Cette prestation a permis la réalisation de :

- profils en travers d'ouvrage en amont et en aval ;
- profils de la route et des bretelles ;
- d'un plan topographique.

2) levé topographique de 2019 :

Cette prestation a permis la réalisation de :

- plans de vue amont et aval de la buse ;
- un plan topographique ;
- des profils de la buse.

3) levé topographique de 2023 :

Cette prestation a permis la réalisation de :

- profils de la buse (tous les mètres) ;
- plan bathymétrique ;
- profils amont et aval des ouvrages à proximité de la buse ;
- profils de cours d'eau en amont et en aval de la buse.

Cette prestation doit permettre la réalisation de l'étude hydraulique nécessaire au dimensionnement de la solution de réparation.

## **2.4 Données et contraintes**

### **2.4.1 – Caractéristiques générales du site**

Sans objet.

### **2.4.2 – Réseaux**

Les réseaux suivants ont été identifiés :

Numéro de CERFA	Société
1	Mairie
2	Ardenne Métropole
3	Direction interdépartementale des routes Nord
4	Ardenne Métropole
5	GRDF GRAND EST

### 2.4.3 – Géotechnique

Plusieurs études géotechniques ont été réalisées par le cerema :

- mission G5 en 2013 ;
- mission G1 et G5 en 2020 ;
- sondages géotechniques en 2021 ;

Les conclusions des missions sont disponibles dans l'article 3 de ce document. Les documents se rapportant aux missions et sondages sont disponibles dans le bordereau 2 du marché subséquent.

Une partie de la conclusion de la mission G1 et G5 est rappelée ci-dessous :

*Les actions à entreprendre sont les suivantes :*

*Réaliser une étude hydro géotechnique afin de déterminer l'origine exact des venues d'eau et mettre en place les dispositions constructives nécessaires.*

*Les affouillements ponctuels répétés derrière l'ouvrage sont inquiétants. Ils devront être confortés au plus vite et les différents suivis doivent être continués.*

*Mise en place de système de récupération des eaux en partie inférieurs du Perré afin d'éviter tout écoulement et ravinement sur les talus rive droite et gauche coté amont et aval.*

*Réparer les zones le plus fortement affectées par la corrosion, notamment celles avec risque de perforation.*

*Confortement et élimination de la végétation aux abords des berges et curage de la buse.*

*Afin d'être en mesure de se prononcer sur une éventuelle stabilisation générale des mouvements de la structure, seule une remise en état global de l'installation associée à un suivi sur une période de l'ordre de 2 à 3 ans permettrait de pouvoir donner un avis pertinent sur l'évolution de la buse. Le programme de suivi doit comprendre la poursuite des mesures déjà engagées, affaissement de la chaussée et ouverture de la fissure dans la GBA. Il peut être complété par un suivi topométrique périodique permettant de suivre les déformations de la buse. L'objectif est de surveiller la stabilité de cet ouvrage pour anticiper tout mouvement anormal.*

*Il s'avère nécessaire d'établir des plans topographiques précises afin de concevoir une solution de confortement ou bien pouvoir réaliser un calcul précis de la stabilité de l'ouvrage. Les dimensions de la buse (portée, flèche, hauteur de remblais, etc.) sont difficiles à identifier, et il n'est pas possible de trouver d'équivalence précise dans les catalogues actuels Hamco (ex-ARMCO) et Tuubosyder concernant les dimensions de la buse métallique. Un relevé topographique sera effectué prochainement. Il permettra de déterminer les dimensions exactes de la buse.*

*Compte tenu de l'âge de la buse (42 ans) et ses dimensions inhabituelles et des désordres déjà qualifiés, si un remplacement n'est pas nécessaire dans l'immédiat car les évolutions sont lentes et sous contrôle, il est important de l'envisager au stade d'une étude d'avant-projet G2AVP afin d'estimer*

*les coûts et conséquences de ces travaux et anticiper les travaux pour éviter une rupture d'exploitation à terme.*

#### 2.4.4 – Topographie

Les 3 levés Topographiques sont mis à disposition du titulaire.

#### 2.4.5 – Risques naturels

La commune de La Francheville est concernée par 4 risques naturels :

- inondation (risque existant) ;
- mouvement de terrain (risque existant) ;
- retrait gonflement des argiles (risque existant modéré) ;
- radon (risque existant faible).

#### 2.4.6 – Contraintes hydrologiques

La Vence est un affluent de la Meuse, longue de 32 km et dont la superficie totale du bassin versant est de 132 km<sup>2</sup>. Le cours d'eau est non domanial.

Le débit du cours d'eau est important et peut même être très important lors de période de crue.

Les futurs travaux ne devront pas augmenter le débit de l'actuel cours d'eau. Une étude hydraulique est prévue dans le cadre de cette consultation.

Par ailleurs, un dossier loi sur l'eau sera à réaliser par l'entreprise.

#### 2.4.7 – Contraintes environnementales et réglementaires

Un diagnostic des fonctionnalités écologiques a été réalisé par le Cerema en 2021. Les conclusions sont reprises dans l'article 3 de ce document. Le diagnostic est disponible dans le bordereau 2 du marché.

En cas de nécessité, le titulaire fera remonter au MOA les besoins en démarche administratives en lien avec l'environnement.

#### 2.4.8 – Infos de circulation

##### 2.4.8.1 – Circulation routière

Le trafic sur l'A34 au niveau de la buse métallique de La Francheville était en 2019 et en cumulé de :

- TMJA 50 600 véhicules ;
- TMJA PL 9 400 véhicules ;

soit 18,58 % de poids lourds.

##### 2.4.8.2 – Circulation piétonne

Sans objet.

##### 2.4.8.3 – Circulation ferroviaire

Sans objet.



#### 2.4.8.4 – Navigation

Sans objet.

#### 2.4.8.5 - Autre

Sans objet.

#### 2.4.9 – Gabarits

Sans objet.

#### 2.4.10 – Contraintes architecturales

Sans objet.

#### 2.4.11 – Contraintes foncières

La buse et ses abords directs ne sont pas localisés sur un espace cadastré. La buse est située sur l'emprise de l'autoroute A34. Les futurs travaux de cette buse devront se contraindre, dans la mesure du possible, à rester dans l'emprise de l'autoroute A34.



#### 2.4.12 – Conditions d'exécution des travaux

A ce jour, aucune condition particulière n'a été recensé par le MOA.

#### 2.4.13 – Contraintes de circulation

La buse est localisée au niveau d'un échangeur de l'autoroute A34. La coupure ou la neutralisation de voies ou de sens de circulation est très contraignante pour les usagers. Une étude trafic a été commencée et des comptages ont été réalisés afin d'anticiper les désagréments en phase de travaux.

L'autoroute étant très passante, la coupure totale des 2 sens de l'autoroute en une seule fois n'est pas envisageable.

L'exploitation sous circulation sera affinée en fonction de la solution de réparation retenue.

Les zones de stockages et d'installation de chantier peuvent être réalisées dans les délaissés de l'autoroute A34.



## **2.5 Réglementations et textes de référence**

Il est rappelé que les missions doivent être menées conformément aux normes et à la réglementation en vigueur s'appliquant au moment de la consultation.

Le titulaire se référera également aux textes en vigueur à la date de la construction de l'ouvrage concerné, notamment pour toutes les phases de mission visant à l'évaluation structurelle de l'ouvrage.

Les référentiels techniques relatifs à la réparation des ouvrages d'art devront être respectés. Sans que cette liste ne soit exhaustive, sont en particulier applicables :

- les différents fascicules du Cahier des Clauses Techniques Générales (CCTG) Travaux,
- les différents fascicules de l'Instruction Technique sur la Surveillance et l'Entretien des Ouvrages d'Art (ITSEOA) de décembre 2010 et leurs éventuelles mises à jour,
- les guides techniques édités par le Service d'Etudes sur les Transports, les Routes et leurs Aménagements (SETRA), le CEREMA relatifs à l'entretien et la réparation des ouvrages d'art et l'Institut Français des Sciences et Technologies des Transports, de l'Aménagement et des Réseaux (IFSTTAR),
- l'ensemble des guides édités par le syndicat national des entrepreneurs Spécialistes de Travaux de Réparation et de Renforcement des Structures (STRRES).

Le titulaire prendra également en compte le document spécifique aux interventions sur le patrimoine de la DIR Nord suivants :

- Cahier des charges de l'exploitant.

## **2.6 Déroulement des missions**

### **2.6.1 Visite sur site**

Au début de sa mission, le titulaire devra impérativement effectuer une visite sur le site de l'ouvrage concerné par la consultation afin de prendre connaissance des lieux et de leurs abords.

Cette visite sera réalisée en présence d'un représentant du maître d'ouvrage qui lui fournira toutes les indications nécessaires à une bonne perception de la prestation demandée et de ses différentes contraintes.

Le titulaire est alors réputé en mesure d'apprécier l'ensemble des contraintes liées au site et à son environnement et d'en tenir compte dans sa note d'appropriation.

La pose, la maintenance et la dépose de la signalisation temporaire nécessaire à cette visite sont assurées le centre d'exploitation et d'intervention (CEI) ou par un intervenant extérieur missionné par le maître d'ouvrage.

Afin de mener à bien les prestations qui lui sont confiées, le titulaire devra effectuer tous les déplacements et visites complémentaires qu'il juge nécessaires à la poursuite des études. Les sujétions de visite, quel qu'en soit le nombre, sont réputées incluses dans le cadre de ses missions, y compris en ce qui concerne la pose, la maintenance et la dépose de la signalisation temporaire, la rédaction des dossiers d'Exploitation sous chantier (DESC) et les démarches nécessaires à l'obtention des arrêtés temporaires de circulation.

### 2.6.2 Revues de projet

Une première réunion (réunion de démarrage) est organisée suite à la notification du marché pour aborder les missions qui seront confiées au titulaire.

Pour chacun partie technique (sauf pour la partie technique 5), le titulaire est tenu de participer à minima à une réunion de restitution à la fin de la partie technique. Des réunions de revue de projet peuvent intervenir à la demande du maître d'ouvrage ou du titulaire en fonction de l'avancé des parties techniques. Ces réunions sont réputées faire partie de l'offre du candidat.

Ces réunions sont organisées par le maître d'ouvrage et ont pour but de passer en revue les études réalisées par le titulaire, notamment pour s'assurer de la progression normale des prestations et du respect des délais, pour arbitrer les propositions du titulaire et recadrer celles qui sont manifestement en contradiction avec le cahier des charges. Les réunions sont également l'occasion d'aborder les résultats des concertations menées par le maître d'ouvrage et d'échanger sur la mise en forme des dossiers (contenu graphiques, présentation,...).

Pour rappel, le titulaire peut proposer au maître d'ouvrage de mettre à l'ordre du jour plusieurs opérations par revue de projet si cela est compatible avec le ou les plannings qu'il a établi.

Au cours de ces réunions, le titulaire est représenté à minima par le chef de projet, accompagné de toutes les personnes qu'il juge nécessaires en fonction des thématiques à l'ordre du jour. Le cas échéant, le titulaire indique au maître d'ouvrage la liste des intervenants extérieurs éventuels qu'il souhaite voir invités à la réunion. Le maître d'ouvrage associe l'ensemble des intervenants extérieurs ou experts qu'il juge utile.

Les réunions pourront être menées en visioconférence ou avoir lieu sur le terrain ou dans l'un des sites d'implantation des services du maître d'ouvrage (disponible sur le site <http://www.dir.nord.developpement-durable.gouv.fr/>), en fonction de la localisation des projets concernés.

Le titulaire prépare les documents de présentation nécessaires, et les imprime si besoin, en fonction de l'ordre du jour et les transmet au maître d'ouvrage au moins 5 jours ouvrés avant la réunion.

Tous les frais relatifs à ces réunions sont réputés inclus dans le cadre des missions considérées (préparation, présentations, déplacements, mobilisation sur site du personnel, quel que soit le nombre de personnes accompagnant le chef de projet,...).

Les comptes-rendu de réunion sont rédigés et diffusés par le maître d'ouvrage.

La participation éventuelle du titulaire aux réunions de concertation menées par le maître d'ouvrage (gestionnaires, concessionnaires réseaux,...) est alors incluse dans le cadre de cette mission ponctuelle.

Des réunions pourront également être organisées par le maître d'ouvrage à l'initiative du titulaire si celui-ci le juge nécessaire pour le bon déroulement et le respect des délais de ses missions (difficultés rencontrés, dépassement du coût prévisionnel des travaux, des délais,...). Le titulaire rédige alors une fiche synthétique indiquant les points spécifiques qu'il souhaite aborder et faisant

état des principaux points ou problèmes rencontrés et la transmet au maître d'ouvrage. Ces réunions sont à la charge du titulaire.

## **2.7 Plan d'Assurance Qualité (PAQ) et contrôles**

### **2.7.1 Plan d'Assurance Qualité**

Après notification du marché, le titulaire fournit un PAQ qui comporte à minima les éléments suivants :

- le rappel des personnels nommément désignés dans l'offre pour assurer les fonctions de directeur de projet et de chef de projet,
- l'organisation et la composition de l'équipe projet (nom, qualification,...),
- le nom, la qualification et les coordonnées d'éventuels autres intervenants,
- les moyens de coordination, le cas échéant, entre les différents intervenants (co-traitant et/ou sous-traitant),
- les méthodes et moyens de calculs mis en œuvre,
- la liste des documents constituant la base de l'étude qui sera remise au maître de l'ouvrage,
- le programme d'établissement de ces documents,
- le circuit de validation et de communication des documents en cours d'études,
- la description des procédures suivies pour assurer la qualité de l'étude et la maîtrise des délais,
- l'ordonnancement des études ainsi que la définition des points critiques et des points d'arrêt à lever par le maître d'ouvrage,
- l'organisation des contrôles et de la reprise éventuelle des documents par le titulaire.

L'organisation des contrôles doit figurer de manière détaillée (type de contrôles par parties de productions, fréquences, responsable de contrôle, moyens mis en œuvre,...) dans le PAQ du titulaire.

A l'issue de sa mission, le titulaire met à jour le PAQ et le transmet au maître d'ouvrage, accompagné des documents de traçabilité (compte-rendus des revues de projet, formalisation des levées de points d'arrêt,...), des documents confirmant la réalisation effective du contrôle intérieur et d'une note récapitulative des réponses et/ou modifications apportées suite aux remarques du contrôle extérieur comme indiqué ci-dessous.

### **2.7.2 Délai d'établissement du PAQ**

Dans un délai de 10 jours ouvrés à compter du début de la mission, le titulaire soumet le PAQ au maître d'ouvrage.

Le maître d'ouvrage transmet ses observations sur les documents transmis dans un délai de 5 jours ouvrés. Le titulaire dispose d'un délai de 5 jours ouvrés pour répondre à ces observations.

### 2.7.3 Contrôle intérieur

Dans le cadre de l'application de son PAQ, le titulaire met en place, pour chaque phase d'étude, un contrôle intérieur pour s'assurer de la qualité ou de la conformité des prestations réalisées :

- contrôle interne : contrôle en continu effectué par les exécutants eux-mêmes (autocontrôle) ou à leur demande,
- contrôle externe : contrôle effectué par une équipe de projet extérieure à celle ayant mené les études (au sein du bureau d'étude ou non).

L'équipe en charge du contrôle externe devra être clairement identifiée dans le PAQ du titulaire.

Les documents produits porteront la trace du contrôle intérieur du titulaire. Les documents confirmant la réalisation effective de ces contrôles, et regroupant les réponses et/ou modifications apportées à chaque observation formulée lors du contrôle intérieur, seront également fournis au maître d'ouvrage.

### 2.7.4 Contrôle extérieur

Des contrôles de la qualité de réalisation des productions du titulaire sont réalisés, tout au long des missions, par un ou plusieurs intervenants extérieurs missionnés par le maître d'ouvrage.

Le maître d'ouvrage doit pouvoir disposer à tout moment de toutes les informations techniques et financières nécessaires aux contrôles.

Le contrôle extérieur doit notamment permettre de s'assurer de :

- la conformité des études aux objectifs de l'opération (respect du programme et du coût prévisionnel des travaux, sécurité des usagers et des travailleurs en phase chantier, impacts sur l'environnement, incidences sur l'exploitation sous chantier,...),
- la pertinence des méthodes, référentiel et/ou règlement utilisés et du respect de la réglementation,
- la bonne exécution des contrôles intérieurs prévus par le titulaire.

Chaque étape de vérification fait l'objet d'une note adressée au titulaire comprenant les remarques à prendre en compte pour production d'une nouvelle version des documents.

Préalablement à l'achèvement des différentes missions, le titulaire transmet une version finale du dossier « en version 0 » pour avis au maître d'ouvrage. Les remarques sont adressées par le maître d'ouvrage au titulaire. Le dossier corrigé est présenté à nouveau au maître d'ouvrage pour validation définitive ou, le cas échéant, pour transmission aux services instructeurs réglementaires.

### 2.7.5 Points critiques et points d'arrêt

Afin de faciliter la prise de décision et la validation des études aux différentes phases par le maître d'ouvrage, le titulaire propose dans son PAQ, en fonction des étapes de validation, y compris des revues de projet, et de la liste des documents à produire pour tenir compte des spécificités de l'ouvrage, la liste des points critiques et des points d'arrêt à lever par le maître d'ouvrage.



## **ARTICLE 3. DESCRIPTION DES MISSIONS**

### **3.1 Partie technique 1 :**

#### 3.1.1 Note d'appropriation

Après la prise de connaissance des données existantes et la visite de chaque ouvrage, le titulaire produit une note d'appropriation comprenant :

- un rappel du contenu des éléments transmis par le maître d'ouvrage,
- une appropriation du dossier de l'ouvrage et des études antérieures,
- la vérification de la complétude du dossier,
- la définition des enjeux spécifiques pour chaque ouvrage,
- la validation de la solution proposée ou, le cas échéant, les propositions d'adaptations proposées,
- la liste des autorisations administratives nécessaires pour chaque ouvrage,
- une analyse des informations et investigations complémentaires nécessaires à la poursuite des études.

#### 3.1.2 Mission complémentaire « investigations complémentaires »

Cette mission concerne la définition précise des besoins en investigations complémentaires ainsi que l'analyse et l'exploitation des résultats pour la réalisation des études.

Dès le début des études, le titulaire établit, dans le cadre de sa note d'appropriation, le programme des investigations complémentaires nécessaires à la poursuite des études.

Selon les spécificités de l'ouvrage, les investigations peuvent concerner (liste non exhaustive) :

- les relevés topographiques complémentaires nécessaires à l'ensemble des études,
- les reconnaissances hydrogéologiques dans les zones à aménager et en périphérie, y compris le suivi du niveau des nappes phréatiques si nécessaire,
- les essais et/ou prélèvement nécessaires afin de caractériser un matériau (béton, métal, protection anti-corrosion...) ou suivre le comportement d'un ouvrage.

Après analyse et validation de ce programme par le maître d'ouvrage, un cahier des charges exhaustif et détaillé sera réalisé par le titulaire. Les investigations (prélèvements et essais in situ ou en laboratoire) sont réalisées par un prestataire extérieur missionné par le maître d'ouvrage (sur la base des éléments transmis).

Ces investigations complémentaires doivent permettre de déterminer les méthodes d'exécution et le dimensionnement des ouvrages selon les règles de l'art.

### **3.2 Partie technique 2 :**

#### 3.2.1 Études d'avant projet (AVP)

Les études d'avant-projet sont fondées sur la ou les solution(s) retenue(s) et le programme précisé à l'issue des études de diagnostic approuvées par le maître d'ouvrage.

Cette mission est définie à l'article R. 2431-26 du Code de la Commande Publique et à l'annexe III de l'arrêté du 22 mars 2019.

Les études d'avant-projet ont pour objet :

- de confirmer, compte tenu des études et reconnaissances complémentaires et en particulier de celles du sous-sol éventuellement effectuées, la faisabilité de la solution retenue et d'en déterminer ses principales caractéristiques,
- de préciser la solution retenue, déterminer ses principales caractéristiques, la répartition des ouvrages et leurs liaisons, contrôler les relations fonctionnelles de tous les éléments majeurs du programme,
- de proposer une implantation topographique des principaux ouvrages,
- de vérifier la compatibilité de la solution retenue avec les contraintes du programme et du site ainsi qu'avec les différentes réglementations, notamment celles relatives à l'hygiène et à la sécurité,
- d'apprécier, le cas échéant, la volumétrie, l'aspect extérieur des ouvrages, et les aménagements paysagers ainsi que les ouvrages annexes à envisager,
- de proposer, le cas échéant, une décomposition en phases de réalisation et de préciser la durée de cette réalisation,
- de signaler les aléas de réalisation normalement prévisibles, notamment en ce qui concerne le sous-sol et les réseaux souterrains, et préciser la durée de cette réalisation,
- d'établir l'estimation du coût prévisionnel des travaux, en distinguant les dépenses par partie d'ouvrage et nature de travaux et en indiquant l'incertitude qui y est attachée compte tenu des bases d'estimation utilisées,
- de permettre au maître d'ouvrage de prendre ou de confirmer la décision de réaliser le projet, d'en arrêter définitivement le programme et d'en déterminer les moyens nécessaires, notamment financiers,
- de permettre au maître d'ouvrage d'arrêter définitivement certains choix d'équipements en fonction des coûts d'investissement, d'exploitation et de maintenance,
- de permettre l'établissement des dossiers à déposer, le cas échéant, en vue de l'obtention du permis de construire et autres autorisations administratives nécessaires relevant de la compétence de la maîtrise d'œuvre, ainsi que l'assistance au maître d'ouvrage au cours de leur instruction.

Pour permettre de justifier la pertinence des scénarios, le titulaire réalisera une étude préalable de comparaison multicritères des solutions qui permettra au maître d'ouvrage d'arrêter son choix. L'étude devra aborder la comparaison sur plusieurs critères qui seront, à minima, :

- les aléas techniques,
- l'exploitation sous chantier
- l'environnement,
- les délais,
- le coût.
- durée de vie de l'ouvrage suite aux travaux

L'estimation devra respecter le coût prévisionnel des travaux fixé par le maître d'ouvrage à l'issue de la phase diagnostic et, si nécessaire, proposer les options financières permettant d'y répondre. À cette fin, le titulaire devra indiquer au maître d'ouvrage les avantages et inconvénients ainsi que les incidences financières des adaptations proposées.

La composition du dossier est précisée ci-dessous :

- une notice descriptive comportant à minima les informations suivantes :

- description de l'ouvrage (implantation, caractéristiques géométriques de la structure)
- état de l'ouvrage (état actuel, évolution des désordres constatés sur les dernières années, historique des travaux et réparations déjà réalisés, rappel des inspections et mesures),
- présentation de la solution de réparation (synthèses des investigations complémentaires, solution envisagée)
- évaluation structurelle (règle de calcul utilisée à l'origine – éventuellement présumée, hypothèses de recalcul éventuel envisagées pour la suite des études, notes de calcul de prédimensionnement),
- un mémoire justificatif (pertinence de l'opération, justification du parti technique retenu, synthèse et justification des évolutions par rapport au programme le cas échéant, calendrier et phasage des travaux, exploitation sous chantier, variantes envisageables pour la rédaction du marché de travaux),
- l'estimation du coût des travaux reprenant les grands postes de la notice descriptive et du mémoire justificatif (assortie des marges de tolérance prises en compte par le titulaire),
- annexe 1 – dossier de plans de l'existant (génie civil, équipements, géologie, hydrogéologie et géotechnique),
- annexe 2 – dossier de surveillance de l'ouvrage (basé sur les IDI et IDP),
- annexe 3 – investigations complémentaires réalisées,
- annexe 4 – dossier de plans de la solution de base proposée (profils de soutènement, plans génie civil modifiés et des nouveaux équipements).

Les prestations comprennent toutes les études nécessaires à la rédaction et à la mise en forme des pièces constitutives du dossier ainsi que la prise en compte des éléments issus des missions complémentaires et investigations complémentaires, y compris celles réalisées par le maître d'ouvrage ou par un prestataire extérieur missionné par le maître d'ouvrage. Le titulaire doit également prendre en compte dans ses études les éléments issus des surveillances éventuelles en cours (ouvrage sous surveillance renforcé par exemple).

La mission comprend également, le cas échéant, l'établissement des pièces nécessaires à l'obtention des autorisations administratives. Le titulaire fourni, après mise en forme et reprises éventuelles suite à l'avis du maître d'ouvrage, les éléments issus de ses études qui permettent de répondre aux différentes réglementations en vigueur lors de la consultation. Le dépôt des dossiers reste de la seule responsabilité du maître d'ouvrage. Le titulaire pourra toutefois être sollicité par le maître d'ouvrage afin d'apporter les réponses aux demandes des services instructeurs.

Le titulaire doit prendre en compte les mesures à mettre en œuvre pour la protection de l'environnement et la gestion des déchets sur la base des éléments transmis par le maître d'ouvrage et sur la base des études environnementales qu'il aura lui-même réalisées. Le titulaire veillera notamment à minimiser l'impact environnemental de la solution proposée par la mise en place d'une démarche ERC (Eviter, Réduire, Compenser).

Les documents graphiques sont produits avec une précision suffisante pour permettre la bonne compréhension des techniques appliquées. L'établissement de plans comportant des illustrations photographiques de l'ouvrage et indiquant de façon synthétique les réparations prévues et recommandé.

L'estimation, répartie en différents lots si nécessaire, est basée sur des avant-métrés sommaires tenant compte des spécificités de l'ouvrage et de leurs divers composants. Elle est présentée selon la décomposition retenue pour un projet d'ouvrage en évitant le recours excessif à des forfaits.

Le cas échéant, le titulaire rédige également une note indiquant les incertitudes et aléas prévisibles en phase d'exécution ainsi que la justification d'une éventuelle évolution de l'estimation de l'avant-projet par rapport à l'estimation prévisionnelle issue du diagnostic. À cette fin, le titulaire indiquera les références de prix utilisées pour son estimation.

### 3.2.2 Mission complémentaire « assistance à la mission de responsable de projet dans le cadre des relations avec les concessionnaires réseaux en partie technique 2 »

Cette mission concerne l'assistance au maître d'ouvrage pour la mission de responsable de projet dans le cadre des relations avec les concessionnaires de réseaux au sens du décret n°2011-1241 du 5 octobre 2011.

La mission comprend :

- l'établissement du plan de synthèse initial des réseaux sur la base de la Déclaration de projet de Travaux (DT) transmis par le maître d'ouvrages,
- la vérification de la compatibilité des réseaux existants avec le projet envisagé,
- le cas échéant, les questionnements et investigations complémentaires éventuelles ainsi que les préconisations concernant les déplacements, renforcements ou créations de réseaux nécessaires à la mise en œuvre du projet à adresser aux concessionnaires,
- la vérification, à l'issue des concertations, de la compatibilité des projets des concessionnaires au regard du projet du maître d'ouvrage,
- l'établissement du plan de synthèse du positionnement des réseaux futur ainsi que le récapitulatif des clauses techniques et financières à prendre en compte dans la rédaction des pièces techniques du marché de travaux afin de prévenir tout dommage en cas d'incertitude de localisation des réseaux et lorsque les investigations complémentaires n'ont pas été réalisées.

L'envoi de la DT ainsi que la concertation avec les concessionnaires des réseaux relèvent de la seule responsabilité du maître d'ouvrage.

### 3.2.3 Mission complémentaire « géotechnique G2-AVP »

Cette mission concerne la réalisation des études géotechniques de niveau G2 (étude géotechnique de conception) en phase AVP tel que définies par la norme NF P 94-500.

Elle comprend :

- la définition précise des besoins en reconnaissances spécifiques,
- la réalisation du cahier des charges pour la réalisation des reconnaissances géologiques et géotechniques (sondages et essais in situ ou en laboratoire),
- l'analyse et l'exploitation des résultats pour la réalisation des études.

Dès le début de la phase AVP, le titulaire établit le programme des investigations géologiques et géotechniques nécessaires à la poursuite des études. Le titulaire se référera notamment au

document SYNTEC « recommandations sur la consistance des investigations géotechniques pour les études géotechniques de conception (G2) » de mai 2016.

Les reconnaissances géologiques et géotechniques (sondage et essais in situ ou en laboratoire) seront réalisées par un bureau d'études géotechniques missionné par le maître d'ouvrage.

Les études géotechniques doivent permettre de déterminer :

- le cas échéant, la définition de la qualité des matériaux de constitution des corps d'ouvrages,
- les principes constructifs envisageables du projet,
- une ébauche dimensionnelle pour chaque ouvrage géotechnique.

#### 3.2.4 Mission complémentaire « assistance pour les procédures réglementaires environnementales »

Cette mission concerne l'élaboration des dossiers nécessaires à la procédure loi sur l'eau ou, le cas échéant, l'élaboration des dossiers réglementaires requis et destinés à être joint à la demande d'autorisation environnementale au titre du code de l'environnement.

Dès le début de la phase AVP, le titulaire établit la liste des dossiers spécifiques nécessaires pour l'ouvrage.

En fonction des particularités de l'ouvrage, le titulaire peut être amené à produire les dossiers suivant (liste non exhaustive) :

- dossier d'évaluation d'incidences sur les sites Natura 2000,
- dossier d'incidence loi sur l'eau (autorisation/déclaration),
- dossier de demande d'autorisation de défrichement,
- dossier de demande de dérogation à l'interdiction de destruction d'espèce(s) protégée(s).

La mission comprend l'identification des contraintes environnementales sur la base des données transmises par le maître d'ouvrage et, le cas échéant, l'établissement des pièces nécessaires à l'obtention de l'autorisation environnementale. Le titulaire fournit, après mise en forme et reprises éventuelles suite à l'avis du maître d'ouvrage, les éléments issus de ses études qui permettent de répondre à la réglementation en vigueur lors de la consultation.

Les réunions de cadrage avec les services chargés de l'instruction ainsi que le dépôt du dossier restent de la seule responsabilité du maître d'ouvrage. Le titulaire pourra toutefois être sollicité par le maître d'ouvrage afin d'apporter les réponses aux demandes des services instructeurs.

Les études d'avant-projet et les études environnementales sont menées en parallèle de façon à intégrer les conclusions de ces dernières dans les études de projet.

Les études menées par le titulaire doivent permettre :

- d'identifier les contraintes environnementales du projet,
- de définir les mesures compensatoires à intégrer pour chaque ouvrage et d'en évaluer les incidences financières.

### 3.2.5 Mission complémentaire « Étude hydraulique »

Cette mission complémentaire doit permettre le dimensionnement de la ou les solutions de réparation.

Elle peut être basée sur le guide technique Assainissement routier (GTAR) du SETRA d'octobre 2006.

Elle comporte notamment :

- le calcul des débits de projet (données de pluviométrie et utilisation de méthodes d'estimation des débits permettant de déterminer les débits des bassins versants naturels) ;
- le choix et dimensionnement de l'ouvrage (vérifier si l'ouvrage peut évacuer le débit de projet de manière satisfaisante avant ou après réhabilitation. La franchissabilité de l'ouvrage pour les poissons doit être étudiée avant/après réhabilitation).

L'étude hydraulique sera réalisée selon les règles de l'art. Elle doit permettre une explication des enjeux et des conséquences, sur le cours d'eau et les abords, de la ou les solutions envisagées avant, après et pendant les travaux.

## **3.3 Partie technique 3**

### 3.3.1 Études de projet (PRO)

Les études de projet, fondées sur le programme arrêté et les études d'avant-projet approuvées par le maître d'ouvrage ainsi que sur les prescriptions de celui-ci, découlant des procédures réglementaires, définissent la conception générale de l'ouvrage.

Cette mission est définie à l'article R.2431-27 du Code de la Commande Publique et à l'annexe III de l'arrêté du 22 mars 2019.

Les études de projet ont pour objet :

- de préciser la solution d'ensemble au niveau de chacun des ouvrages d'infrastructure qu'elle implique,
- de confirmer les choix techniques, architecturaux et paysagers et préciser la nature et la qualité des matériaux et équipements et les conditions de leur mise en oeuvre,
- de fixer les caractéristiques et dimensions des différents ouvrages de la solution d'ensemble, ainsi que leur implantation topographique,
- de vérifier, au moyen de notes de calculs appropriées, que la stabilité et la résistance des ouvrages est assurée dans les conditions d'exploitation auxquelles ils pourront être soumis,
- de préciser les tracés des alimentations et évacuations de tous les fluides ainsi que des réseaux souterrains existants,
- de préciser les dispositions générales et les spécifications techniques des équipements répondant aux besoins de l'exploitation,
- d'établir un coût prévisionnel des travaux décomposés en éléments techniquement homogènes,
- de permettre au maître d'ouvrage d'arrêter le coût prévisionnel de la solution d'ensemble et, le cas échéant, de chaque phase de réalisation, d'évaluer les coûts d'exploitation et de



maintenance, de fixer l'échéancier d'exécution et de scinder, le cas échéant, l'opération en lots,

- de coordonner les informations et contraintes nécessaires à l'organisation spatiale des ouvrages en fonction du mode de l'éventuel allotissement des marchés publics de travaux.

La composition du dossier (APROA) est précisée ci-dessous :

- description de l'ouvrage (implantation, caractéristiques géométriques de la structure, inspections et mesures, contraintes liées à l'exploitation et aux risques),
- évaluation structurelle (règle de calcul utilisée à l'origine – éventuellement présumée, charges d'exploitation prévues à l'origine et après réparations, justificatif et note de l'éventuel recalcul total ou partiel de l'ouvrage, diagnostic définitif sur les parties structurellement défectueuses),
- projet de réparation (structurelle provisoire et définitive, non structurelle, dossier géologique, hydrogéologique, géotechnique, reprise équipements et chaussée),
- mémoire justificatif (pertinence de l'opération, justification du parti technique retenu, calendrier et phasage des travaux, exploitation sous chantier, fractionnement éventuel en tranches techniques et variantes, mesures de sauvegarde du site et maintien du caractère architectural ou historique de l'ouvrage),
- estimation (sur la base des prix unitaires appliqués aux quantités évaluées assortie d'une marge de tolérance fixée à 15%),
- annexe 1 – dossier de plans de l'existant (génie civil, équipements, géologie, hydrogéologie et géotechnique),
- annexe 2 – dossier de surveillance de l'ouvrage (basé sur les IDI et IDP),
- annexe 3 – investigations complémentaires réalisées,
- annexe 4 – dossier de plans de la solution de base proposée (profils de soutènement, plans génie civil modifiés et des nouveaux équipements).

Les prestations comprennent toutes les études nécessaires à la rédaction et à la mise en forme des pièces constitutives du dossier ainsi que la prise en compte des éléments issus des missions complémentaires et investigations complémentaires éventuelles, y compris celles réalisées par le maître d'ouvrage ou par un prestataire extérieur missionné par le maître d'ouvrage.

L'évaluation structurelle est réalisée conformément aux prescriptions du guide « Conception des réparations structurales et des renforcements des ouvrages d'art » du CEREMA de 2016.

Le titulaire doit prendre en compte les mesures à mettre en oeuvre pour la protection de l'environnement et la gestion des déchets sur la base des éléments transmis par le maître d'ouvrage et sur la base des études environnementales qu'il aura lui-même réalisé. Le titulaire veillera notamment à minimiser l'impact environnemental de la solution proposée par la mise en place d'une démarche ERC (Eviter, Réduire, Compenser).

**Remarque importante :**

Les plans fournis serviront de pièces techniques aux Dossiers de Consultation des Entreprises (DCE). Ils présentent un niveau de précision suffisant pour permettre d'appréhender tous les travaux à réaliser et tous les éléments à prendre en compte lors de l'exécution.

Les prix de l'estimation sont décomposés en vue de l'établissement ultérieur du bordereau des prix. Cette décomposition sera conforme aux annexes contractuelles des fascicules du CCTG relatifs à

l'exécution des ouvrages. A ce titre, le titulaire est invité à utiliser le logiciel PETRA développé par la DTecITM du CEREMA qui reprend cette décomposition. L'estimation est accompagnée des documents de travail et métrés détaillés ayant servi de base à son établissement.

Le cas échéant, le titulaire rédige une note indiquant les incertitudes et aléas prévisibles en phase d'exécution ainsi que la justification d'une éventuelle évolution de l'estimation projet par rapport à l'estimation prévisionnelle issue de l'avant-projet. A cette fin, le titulaire indiquera les références de prix utilisées pour son estimation.

### 3.3.2 Mission complémentaire « assistance à la mission de responsable de projet dans le cadre des relations avec les concessionnaires réseaux en partie technique 3 »

Cette mission est un prolongement de la mission décrit au point 3.2.2.

En fonction du scénario retenu par le maître d'ouvrage, le titulaire lèvera les éventuels point dure en lien avec les réseaux (dévoiement des réseaux, etc.).

### 3.3.3 Mission complémentaire « géotechnique G2-PRO »

Cette mission concerne la réalisation des études géotechniques de niveau G2 (étude géotechnique de conception) en phase PRO tel que définies par la norme NF P 94-500.

Elle comprend :

- la définition précise des besoins en reconnaissances spécifiques,
- la réalisation du cahier des charges pour la réalisation des reconnaissances géologiques et géotechniques (sondages et essais in situ ou en laboratoire),
- l'analyse et l'exploitation des résultats pour la réalisation des études.

Dès le début de la phase PRO, le titulaire établit le programme des investigations géologiques et géotechniques nécessaires à la poursuite des études. Le titulaire se référera notamment au document SYNTEC « recommandations sur la consistance des investigations géotechniques pour les études géotechniques de conception (G2) » de mai 2016.

Les reconnaissances géologiques et géotechniques (sondage et essais in situ ou en laboratoire) seront réalisées par un bureau d'études géotechniques missionné par le maître d'ouvrage.

Les études géotechniques doivent permettre de déterminer :

- le cas échéant, la définition de la qualité des matériaux de constitution des corps d'ouvrages,
- les méthodes d'exécution pour les ouvrages géotechniques,
- le dimensionnement selon les règles de l'art pour chaque ouvrage géotechnique et pour toutes les phases de construction.

### 3.3.4 Mission complémentaire « assistance pour la rédaction des dossiers réglementaires environnementales » :

Cette mission concerne l'élaboration des dossiers nécessaires à la procédure loi sur l'eau ou, le cas échéant, l'élaboration des dossiers réglementaires requis et destinés à être joint à la demande d'autorisation environnementale au titre du code de l'environnement.

Dès le début de la phase PRO, le titulaire établit la liste des dossiers spécifiques nécessaires pour l'ouvrage.

En fonction des particularités de l'ouvrage, le titulaire peut être amené à produire les dossiers suivant (liste non exhaustive) :

- dossier d'évaluation d'incidences sur les sites Natura 2000,
- dossier d'incidence loi sur l'eau (autorisation/déclaration),
- dossier de demande d'autorisation de défrichement,
- dossier de demande de dérogation à l'interdiction de destruction d'espèce(s) protégée(s).

La mission comprend l'identification des contraintes environnementales sur la base des données transmises par le maître d'ouvrage et, le cas échéant, l'établissement des pièces nécessaires à l'obtention de l'autorisation environnementale. Le titulaire fournit, après mise en forme et reprises éventuelles suite à l'avis du maître d'ouvrage, les éléments issus de ses études qui permettent de répondre à la réglementation en vigueur lors de la consultation.

Les réunions de cadrage avec les services chargés de l'instruction ainsi que le dépôt du dossier restent de la seule responsabilité du maître d'ouvrage. Le titulaire pourra toutefois être sollicité par le maître d'ouvrage afin d'apporter les réponses aux demandes des services instructeurs.

Les études d'avant-projet et les études environnementales sont menées en parallèle de façon à intégrer les conclusions de ces dernières dans les études de projet.

Les études menées par le titulaire doivent permettre :

- d'intégrer les modifications éventuelles résultant des procédures environnementales dans les études de projet,
- de définir les prescriptions concernant la protection de l'environnement et la gestion des déchets à prendre en compte lors de la rédaction des marchés de travaux.

## **3.4 Partie technique 4**

### 3.4.1 Mission d'assistance pour la passation de marchés publics de travaux (ACT)

Cette mission est définie à l'article R.2431-28 du Code de la Commande Publique et à l'annexe III de l'arrêté du 22 mars 2019.

L'assistance apportée au maître d'ouvrage pour la passation des marchés publics de travaux sur la base des études qu'il a approuvées aura uniquement pour objet de préparer la consultation des opérateurs économiques chargés des travaux afin qu'ils puissent présenter leurs offres en toute connaissance de cause, sur la base d'un dossier constitué des pièces administratives et techniques prévues au contrat ainsi que des pièces élaborées par la maîtrise d'œuvre correspondant à l'étape de la conception choisie par le maître d'ouvrage pour cette consultation. Le contenu du dossier de

consultation est adapté en fonction de la décision du maître d'ouvrage d'allotir ou non l'opération et en fonction du mode de passation des marchés publics.

### **Remarque importante**

Cette mission se rapporte directement à l'organisation de la commande publique. Celle-ci se caractérise, en particulier, par un formalisme important destiné à garantir le respect des principes qui la régissent, au premier rang desquels se situent le libre accès et l'égalité de traitement des candidats. Dans le cadre de l'exécution de cette mission, le titulaire apportera une attention particulière au strict respect des règles en matière de commande publique.

La publication du DCE relève de la seule responsabilité du maître d'ouvrage. Le titulaire pourra toutefois être sollicité par le maître d'ouvrage afin d'analyser les éventuelles questions des entreprises durant la phase d'appel d'offres et de proposer des éléments de réponse correspondant. La production éventuelle de pièces complémentaires ainsi que la modification des pièces du DCE publié est incluse dans la mission du titulaire.

L'envoi des réponses relève de la seule responsabilité du maître d'ouvrage. Dans le cas où il serait sollicité directement, le titulaire n'est pas autorisé à apporter directement des réponses aux entrepreneurs.

L'analyse des offres relève de la seule responsabilité du maître d'ouvrage. Le titulaire pourra toutefois être sollicité par le maître d'ouvrage afin d'apporter une expertise sur la ou les variantes éventuelles présentées par les entrepreneurs (faisabilité, intérêt en termes de phasage travaux et de planning d'exécution, d'exploitation).

Le titulaire produit, pour l'ouvrage, une version complète des pièces techniques du DCE sur la base du dossier projet validé par le maître d'ouvrage.

Le titulaire établi à minima, pour l'ouvrage, les pièces suivantes, décomposés par lots et tranches de travaux si il y a lieu :

- le CCTP, annexé des plans nécessaires à la bonne compréhension de la nature et de l'étendue des travaux,
- le bordereau des prix,
- le cadre du Schéma Organisationnel du Plan d'Assurance Qualité (SOPAQ),
- le recueil des données et caractéristiques issus des études de projet nécessaires aux entrepreneurs pour présenter leurs candidatures et établir leurs offres (plans des ouvrages existants, études géotechniques, relevé topographique, plans de positionnement de réseaux,...).

Le cas échéant, le titulaire rédige une note indiquant les incertitudes et aléas prévisibles en phase d'exécution ainsi que la justification d'une éventuelle évolution de l'estimation par rapport à l'estimation prévisionnelle issue du projet. À cette fin, le titulaire indiquera les références de prix utilisées pour son estimation.

La liste des pièces attendues pourra être complétée en fonction des enjeux particuliers de l'ouvrage. Comme indiqué ci-dessus, celle-ci est établie par le titulaire, en concertation avec le maître de l'ouvrage.

Les pièces administratives seront rédigées par le maître d'ouvrage. Le titulaire doit cependant formuler les prescriptions nécessaires à l'établissement des documents (index de révision des prix, niveaux de qualification ou de références requis, délais de garantie,...).

La Notice d'Exploitation Sous Chantier (NESC) ainsi que la Notice de Respect de l'Environnement (NRE) seront également rédigées par le maître d'ouvrage. Le titulaire doit formuler les prescriptions et éléments de cohérence nécessaires à l'établissement des documents (exploitation sous chantier et modalités d'accès au chantier, impacts sur la protection de l'environnement, gestion des déchets,...).

Le Plan Général de Coordination en matière de Sécurité et de Protection de la Santé (PGCSPS), établi par un coordonnateur missionné par le maître d'ouvrage, ainsi que les DT seront jointes au DCE par le maître d'ouvrage.

Les documents fournis par le titulaire sont d'un niveau de précision suffisant pour permettre l'engagement des entrepreneurs sur un prix et l'établissement, sans précisions complémentaires, des plans d'exécution et des spécifications pour le chantier. Le titulaire doit en outre s'assurer de l'absence de contradiction entre les différentes pièces et de la cohérence entre les documents écrits et documents graphiques et veiller à intégrer les prescriptions découlant des documents fournis par les autres intervenants dans les différentes pièces dont il a la charge.

#### 3.4.2 Mission complémentaire « géotechnique G2-ACT »

Cette mission concerne la réalisation des études géotechniques de niveau G2 en phase ACT tel que définies par la norme NF P 94-500.

Les études géotechniques consistent à :

- établir les documents nécessaires à la consultation des entreprises pour l'exécution des ouvrages géotechniques.

#### 3.4.3 Mission complémentaire « assistance pour l'élaboration du plan de contrôle extérieur »

Cette mission concerne l'établissement du plan de contrôle extérieur à mettre en place pour l'ouvrage en fonction de la nature des travaux à réaliser.

À l'issue de la rédaction des pièces techniques du DCE, le titulaire établi, en concertation avec le maître d'ouvrage, le plan de contrôle à mettre en œuvre en phase travaux.

Après analyse de ce programme et validation par le maître d'ouvrage, l'ensemble des contrôles en laboratoire et in-situ, y compris les contrôles topographiques, ainsi que l'exploitation des résultats et la levée des points d'arrêt sont réalisés par un ou des organismes de contrôle extérieur missionnés par le maître d'ouvrage.

Le titulaire pourra toutefois être sollicité par le maître d'ouvrage afin de s'assurer du respect des spécifications des marchés de travaux.

## **3.5 Partie technique 5**

### **3.5.1 Mission d'examen de la conformité au projet des études d'exécution (VISA)**

Cette mission est définie à l'article R.2431-30 du Code de la Commande Publique et à l'annexe III de l'arrêté du 22 mars 2019.

L'examen de la conformité au projet des études d'exécution et de synthèse faites par les opérateurs économiques chargés de travaux ainsi que leur visa par le maître d'œuvre ont pour objet d'assurer au maître d'ouvrage que les documents établis par l'opérateur économique chargé des travaux respectent les dispositions du projet établi par le maître d'œuvre.

Dans ce cadre, le titulaire doit contrôler les études d'exécution par rapport aux spécifications des marchés de travaux et aux règles de l'art et délivrer son visa.

Le visa des études d'exécution et, le cas échéant, les demandes de corrections et compléments sont transmises au maître d'ouvrage. L'envoi à l'entrepreneur relève de la seule responsabilité du maître d'ouvrage.

Chaque document fait l'objet d'une note d'observations.

Le titulaire établit un tableau de suivi, dont le cadre est soumis à l'avis du maître d'ouvrage, comprenant la liste des plans et documents d'exécution contrôlés, avec mention des dates d'émission, indices, date et type de visa (avec ou sans observation). Ce tableau est régulièrement mis à jour et transmis au maître d'ouvrage.

En fin de mission, l'ensemble des notes d'observations ainsi que le tableau de suivi sont fournis au maître d'ouvrage afin de compléter le dossier d'ouvrage.

### **3.5.2 Mission complémentaire « géotechnique G4 »**

Cette mission concerne la réalisation des études géotechniques de niveau G4 (supervision géotechnique d'exécution) en phase VISA tel que définies par la norme NF P 94-500.

Elle se compose d'une phase de supervision de l'étude d'exécution et d'une phase de supervision du suivi de l'exécution.

Les études géotechniques consistent à :

- formuler des avis sur l'étude géotechnique d'exécution, sur les éventuelles adaptations des ouvrages géotechniques proposées par l'entrepreneur, sur le programme d'auscultation et sur les valeurs seuils associées,
- formuler des avis à l'issue d'interventions ponctuelles sur le chantier, sur le contexte géotechnique, sur le comportement observé de l'ouvrage et des avoisinants ainsi que sur l'adaptation ou l'optimisation de l'ouvrage géotechnique.

### 3.5.3 Mission complémentaire « VISA avec contrôle renforcé »

Cette mission concerne le contrôle renforcé des documents d'exécution établi par l'entrepreneur (VISA niveau V3 tel que défini dans le document SYNTEC « la mission VISA pour les ouvrages d'infrastructure » de novembre 2005, publié dans le Moniteur des Travaux Publics du 7 juillet 2006).

Cette mission vient compléter la mission VISA définie ci-dessus.

Le contrôle renforcé pourra s'étendre à d'autres domaines que les ouvrages d'art, notamment en ce qui concerne les études géotechniques de niveau G3 (études et suivi géotechnique d'exécution). Les règles du contrôle renforcé seront définies dans le cadre des consultations subséquentes en fonction des enjeux de chaque ouvrage.

La mission comprend notamment le contrôle détaillé des plans de coffrages et de ferraillages (y compris nomenclature des aciers) ainsi que le contrôle exhaustif des notes de calculs à l'aide de contre-calculs. Le titulaire pourra également être sollicité par le maître d'ouvrage afin d'analyser les agréments de matériaux lorsque ceux-ci sont susceptibles d'avoir un impact sur les documents d'exécution, notamment en ce qui concerne les hypothèses de calculs le cas échéant.

Chaque document fait l'objet d'une note d'observations.

Le titulaire établit un tableau de suivi, dont le cadre est soumis à l'avis du maître d'ouvrage, comprenant la liste des plans et documents d'exécution contrôlés, avec mention des dates d'émission, indices, date et type de visa (avec ou sans observation). Ce tableau est régulièrement mis à jour et transmis au maître d'ouvrage.

En fin de mission, l'ensemble des notes d'observations, les contre-calculs réalisés par le titulaire ainsi que le tableau de suivi sont fournis au maître d'ouvrage afin de compléter le dossier d'ouvrage.

## **ARTICLE 4. PROGRAMME ET SOLUTIONS ENVISAGÉES**

### **4.1 – Rappel des exigences de conception et de durabilité**

#### 4.1.1 – Durée d'utilisation du projet et durabilité

Le projet proposé doit permettre de supprimer les désordres constatés sur cette buse métallique et de la rendre de nouveau opérationnelle pour une durée d'environ 70 ans. La solution proposée doit permettre une circulation en sécurité avec un entretien courant.

#### 4.1.2 – Charges d'exploitation

L'ouvrage doit être dimensionné pour supporter le chargement engendré par les remblais ainsi que par le trafic routier selon les normes en vigueur. Eurocode 0 et 1 pour les actions sur les structures et les normes en vigueur selon les matériaux utilisés pour le renforcement.

## **4.2 – Présentation des solutions**

Les études pilotées par le MOA n'ont pas abouti à une solution de réparation définitive.

3 solutions de réparation sont envisagées par le MOA :

- solution par béton (projeté ou coulé en place) avec maintien de l'écoulement hydraulique. Avec mise en place d'une canalisation dans la buse pour assurer la continuité de l'eau ;
- solution par dalle encastrée sur palplanche avec maintien de l'écoulement des eaux ;
- solution par comblement de la buse et mise en œuvre de plusieurs ouvrages d'assainissement de sorte à rétablir la continuité du cours d'eau (avec un reprofilage du cours d'eau).

Il est rappelé que le MOA s'attend à de « vrais » scénarios d'études. Ces scénarios seront arbitrés par le niveau décisionnel de la DIRN en vu de travaux de réhabilitation.

Chaque scénario sera étudié avec un niveau de détail AVP, chaque scénario sera rémunéré par un forfait étude technique 2.

L'ambition affichée est de rendre l'ouvrage propre à l'exploitation en permettant au minimum un retour à la cotation IQOA 2.

## **ARTICLE 5. ESTIMATIONS PRÉVISIONNELLES ET DÉLAIS**

Il est demandé au titulaire de rechercher la meilleure solution technico-économique dans ses études. Les critères de durabilité et entretien doivent être abordés dans l'analyse des scénarios proposés.

Les travaux devront, au maximum, s'étaler sur une période de deux ans sans contrainte de timing particulière hors contrainte écologique.

## **ARTICLE 6. SYNTHÈSE**

Il est demandé au titulaire d'étudier préalablement 3 scénarios envisagés par le MOA (béton projeté ou coulé en place, dalle encastré sur palplanche, comblement de la buse et mise en place de plusieurs ouvrages d'assainissement).

Le titulaire approfondira ses études préalables en 3 AVP (1 par scénario) et en un dossier PRO (un seul dossier PRO pour la solution retenue par le DIRN).

Une mission ACT et VISA est aussi prévue.

Des missions complémentaires sont également prévues (géotechnique, environnementale, hydraulique, etc.)

Chaque phase de mission débute par l'envoi de l'OS au titulaire.

Ces études ont pour but de rendre l'ouvrage à un niveau d'exploitation acceptable (IQOA 2 ou moins) à l'issue des travaux.



## **ARTICLE 7. REMISE DES DOCUMENTS - CONFIDENTIALITÉ**

### **7.1 Édition des documents**

#### 7.1.1 Format des fichiers

Tous les documents seront remis de manière générale au format PDF et sous un format modifiable.

Les documents produits devront être compatibles sans prestations de remise en forme avec les logiciels du maître d'ouvrage.

Les formats modifiables des fichiers informatiques acceptés sont indiqués dans le CCAP.

Les plans seront établis sous Autocad ou grâce à un logiciel compatible avec la version Autocad du maître d'ouvrage (version 2013), leur format devant permettre leur réutilisation ultérieure par le maître d'ouvrage.

#### 7.1.2 Transmission des documents

Dans le cadre de ses échanges avec le maître d'ouvrage ainsi que pour l'envoi des documents d'études en version provisoire, le titulaire privilégie l'envoi des fichiers numériques par courrier électronique.

Dès lors que la taille des fichiers est supérieure à 7 Mo, le titulaire est invité à utiliser l'application « Mélanissimo » depuis le réseau internet.

Liens : <https://melanissimo.developpement-durable.gouv.fr>

Le titulaire peut également proposer, sous réserve d'en vérifier la compatibilité avec les logiciels du maître d'ouvrage, l'utilisation d'une plateforme d'échange de données dont la mise en place est à sa charge. Cette plateforme dispose d'échanges sécurisés.

#### 7.1.3 Forme des documents

Un effort particulier est demandé au titulaire concernant la présentation des documents ainsi qu'à la cohérence globale entre les différents documents.

Les documents tout en restant techniques doivent être lisibles et intelligibles. Leurs noms doivent être suffisamment explicites. Chacune des sources d'informations y sont précisées.

Chaque dossier comprend un sommaire détaillé en tête de chaque partie.

Les documents produits comporteront toutes les informations nécessaires à leur bonne compréhension (côtes, légendes, références, renvois,...).

Les différents dossiers sont présentés en format A4 portrait (pour les textes) et A4 paysage ou A3 portrait /paysage (illustrations, photos), en couleur et en recto-verso.

Le cas échéant, la mise en forme des documents sera cohérente avec celle des documents produits par le maître d'ouvrage (pages de garde des pièces techniques des DCE notamment). Les modèles de documents seront transmis au titulaire au démarrage des missions correspondantes.

Pour tout document couleurs, les couleurs utilisées seront telles qu'après reprographie en noir et blanc du document considéré, celui-ci reste lisible.

Les plans seront fournis sous un format adapté, notamment en ce qui concerne le choix des échelles, en fonction des spécificités des ouvrages étudiés, leur largeur restant cependant inférieure à 900 mm.

Ils sont rapportés au zéro du nivellement du réseau NGF-IGN 1969 et toutes les altitudes sont exprimées en mètres. Tous les points sont repérés en coordonnées planes Lambert 93 – CC49 ou CC50 en fonction de la localisation des ouvrages.

#### 7.1.4 Rendu des études

Les rendus attendus pour chaque mission sont indiqués dans les différents articles du chapitre 3 du présent CCTP.

Cependant, compte tenu des spécificités de l'ouvrage, la liste des documents pourra être adaptée par le titulaire en fonction des enjeux particuliers, en concertation avec le maître d'ouvrage, à l'issue de la phase d'appropriation.

Les documents sont transmis dans les délais indiqués au CCAP

L'attention du titulaire est attirée sur l'importance de la bonne exécution et du suivi des modifications des documents demandés par le maître d'ouvrage.

A chaque correction, les documents sont repérés, sur la page de garde et dans le nom des documents informatiques, par le numéro (indice) de la version produite et par la date d'établissement du document.

Chaque document comporte une page de garde qui comprendra à minima les informations suivantes : phase d'étude, objet du document, échelle, indice, date d'établissement et rédacteur du document.

Le titulaire élabore et tient à jour un tableau de suivi des principales modifications ou améliorations demandées par le maître d'ouvrage, en précisant, pour chaque document, la date de diffusion et le numéro d'index de l'édition concernée.

Ce système d'indice sera conservé jusqu'à la production des documents en version finale.

#### 7.1.4.2 Rendus finaux

Conformément aux spécifications du CCAP, le titulaire transmet les documents d'études en version finale au format dématérialisé.

Le titulaire transmet les documents informatiques en regroupant dans un dossier les fichiers au format PDF et dans un second dossier les fichiers aux formats modifiables.

Le rendu final du titulaire inclus la fourniture de l'ensemble des documents ayant servis à l'élaboration des études, y compris dans le cadre des missions complémentaires, et notamment la note d'appropriation, les plannings de déroulement des études, les programmes des investigations géotechniques et des investigations complémentaires,...

Le cas échéant, le titulaire transmet au maître d'ouvrage les documents nécessaires à l'obtention des autorisations administratives et environnementales, en nombre et aux formats requis selon les procédures correspondantes.

L'attention du titulaire est attirée sur le fait que, en cas de non remise de la totalité des pièces définitives, le dossier est réputé non transmis.

## **7.2 Confidentialité**

Toutes les informations collectées seront tenues confidentielles par le titulaire, même après l'expiration ou la résiliation du marché. Il veillera à prendre toutes les mesures nécessaires pour que ses sous-traitants éventuels s'engagent à respecter les mêmes règles.

De plus, le titulaire est tenu à un devoir de réserve. En aucun cas les prestations du présent marché ne doivent faire l'objet d'une présentation auprès d'acteurs extérieurs sans accord formel du maître d'ouvrage.