

**MOB – MZ09.2400 - KM 10.942**  
**Tunnel des Avants - Mise au gabarit**

**Appel d'offres pour prestations d'ingénieur civil**

**3 - Cahier des charges**

---

**11.06.2019**

## Table des matières

<b>1. PRÉSENTATION DU PROJET</b>	<b>1</b>
1.1. Situation	1
1.2. Projet	2
1.3. Travaux	2
1.4. Etat du projet	3
1.5. Coûts des travaux	4
1.6. Planning	4
<b>2. PRÉCISIONS SUR LES PRESTATIONS</b>	<b>5</b>
2.1. Bases de travail	5
2.2. Prestations générales	5
2.3. Prestations spécifiques du géotechnicien	6
2.4. Constats avant travaux et prise de possession des terrains	6
2.5. Contacts avec les services de l'administration et les tiers	6
2.6. Précisions sur les séances	6
2.7. Optimisation, mise au point du projet	7
2.8. Appel d'offres (41)	7
2.9. Projet d'exécution (51)	7
2.10. Suivi exécution (52)	8
2.11. Dossier de l'ouvrage (53)	9
2.12. Notes de calculs et expertise du dossier d'exécution	9
2.13. Diligence	9
2.14. Prestations non comprises dans le mandat	9

## ANNEXES :

### 1 - Pièces du dossier "Tunnel des Avants" pour la PAP

1.	Condensé de projet	GoldenPass + BG	15.01.2016
2.	Rapport technique	BG Ingénieurs Conseils SA	15.01.2016
3.	Rapport de sécurité	BG ingénieurs Conseils SA	15.01.2016
4.	Base du projet et convention d'utilisation	BG ingénieurs Conseils SA	15.01.2016
4.1	Note de calcul	BG ingénieurs Conseils SA	15.01.2016
5.	Rapport environnemental	BG Ingénieurs Conseils SA	15.01.2016
6.	Rapport sur le besoin en terrain	BG Ingénieurs Conseils SA	25.08.2014
6.1	Plan d'emprises provisoires et définitives	BG Ingénieurs Conseils SA	10.10.2014
6.2	Plan de piquetage	BG Ingénieurs Conseils SA	27.09.2014
7.	Rapport de l'expert	Karakas et Français SA	23.07.2015
7.1	Rapport complémentaire de l'expert	Karakas et Français SA	27.01.2016
8.	Plan d'ensemble 1:25 000	BG Ingénieurs Conseils SA	27.06.2014
8.1.	Situation générale projet 1:500	BG Ingénieurs Conseils SA	27.06.2014
8.2.	Situation générale travaux	BG Ingénieurs Conseils SA	27.06.2014
8.3.	Profil en long 1:200	BG Ingénieurs Conseils SA	15.01.2016
8.4.	Profils en travers 1:50	BG Ingénieurs Conseils SA	15.01.2016
8.5.	Profils normaux 1:50 et 1:20	BG Ingénieurs Conseils SA	15.01.2016

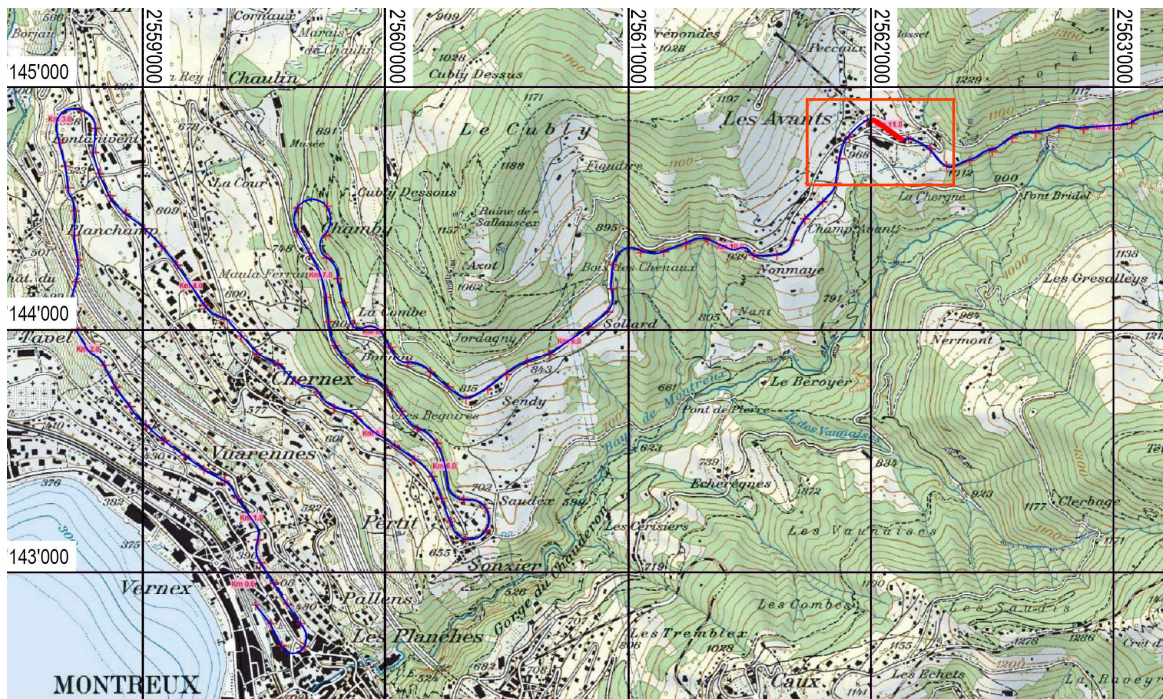
8.6.	Portails amont et aval 1:100	Architram Architecture et Urbanisme SA + BG	15.01.2016
8.7.	Plan des réseaux souterrains existants 1:500	BG Ingénieurs Conseils SA	27.06.2014
8.8.	Plan des routes d'accès 1:500 et 1:50	BG Ingénieurs Conseils SA	27.06.2014
8.9	Plan de phasage	BG Ingénieurs Conseils SA	15.01.2016
8.10	Déviations de la conduite forcée de Romande Energie S.A.	BG Ingénieurs Conseils SA	15.01.2016
8.11	Profil d'espace libre	BG Ingénieurs Conseils SA	15.01.2016

2 - Décision d'approbation des plans, OFT, 03.10.2016

## 1. PRESENTATION DU PROJET

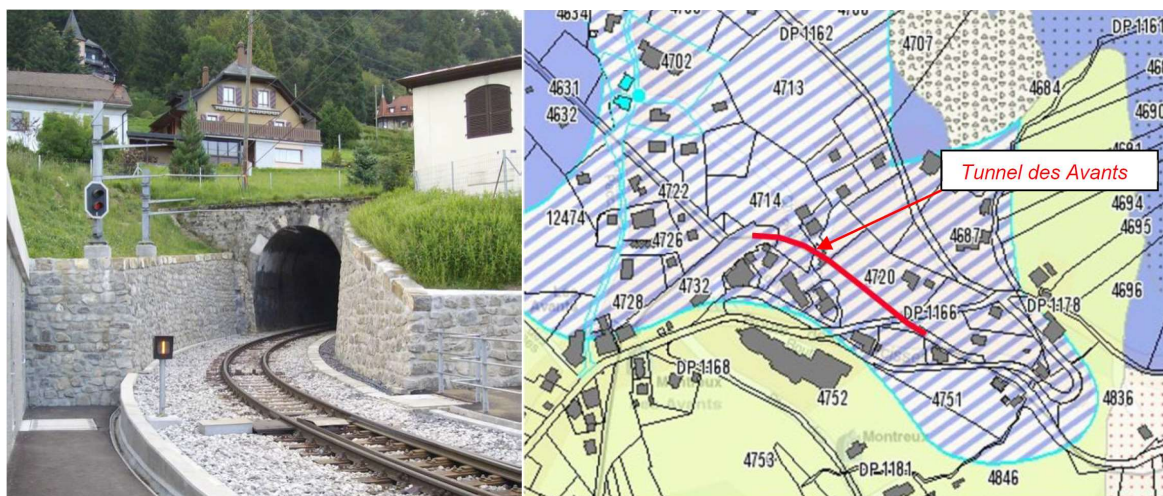
### 1.1. Situation

Le tunnel des Avants est situé sur la ligne chemin de fer de montagne du MOB (Montreux-Oberland Bernois), à la sortie de la gare des Avants comme illustré sur la carte ci-dessous.



La première partie du tunnel en courbe de rayon 49 m sur une longueur de 24 m, puis en alignement sur 129 m. Il s'inscrit dans une rampe constante de 6.6 %.

Le revêtement de la voûte et des piédroits de l'ouvrage est constitué de moellons en pierre naturelle.



Selon le rapport géologique, le projet se situe dans une zone appartenant au quaternaire caractérisée par des moraines glaciaires (ici en vert) surmontées d'alluvions (zone hachurée).



## 1.2. Projet

Les conditions d'exploitation et de sécurité offertes par ce tunnel sont peu satisfaisantes, tant vis à vis du gabarit dégagé, de l'état du revêtement, des conditions de maintenance hivernale de la ligne (formation de glace en voûte) que pour la problématique d'évacuation des voyageurs en cas d'arrêt d'un train dans le tunnel.

En ce qui concerne le gabarit, le MOB déplore occasionnellement des "touchettes" de rétroviseurs des locomotives, ceci quand bien même une petite engravure longitudinale a été réalisée par le passé sur un parement à hauteur des rétroviseurs (rabotage de moellons à l'extérieur de la courbe).

La rénovation du tunnel des Avants vise sa mise aux normes en matière de sécurité pour les voyageurs et pour le personnel d'entretien, ainsi qu'en matière de gabarit.

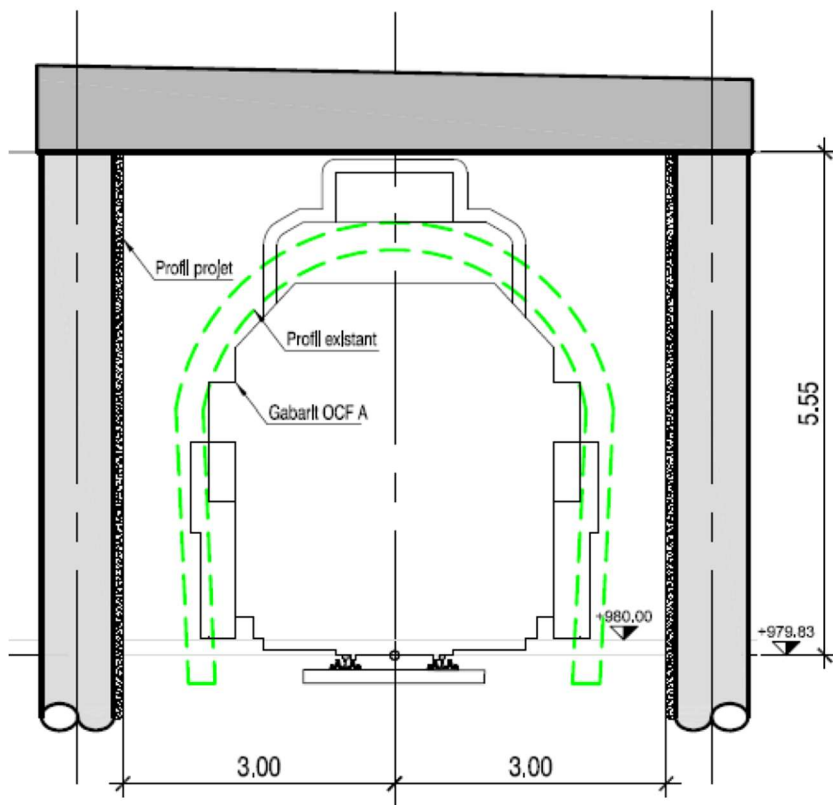
Elle vise également de meilleures conditions d'exploitation, notamment en période hivernale.

Elle ne vise cependant pas une augmentation de la vitesse commerciale de la ligne, eu égard à la proximité de la gare des Avants et aux forts impacts sur le bâti qu'aurait entraîné une augmentation significative du rayon de la courbe en entrée de tunnel côté aval.

## 1.3. Travaux

Le projet consiste à remplacer le tunnel en voûte maçonnée de section fer à cheval par une nouvelle structure en trémie.

Cet ouvrage est constitué de deux parois berlinoises avec des pieux forés de 100 cm de diamètre, espacés de 1.8 m et réalisés de part et d'autre du tunnel existant après pré-terrassement d'une plateforme. Une dalle de couverture d'épaisseur minimum 0.80 m est ensuite réalisée sur les pieux.

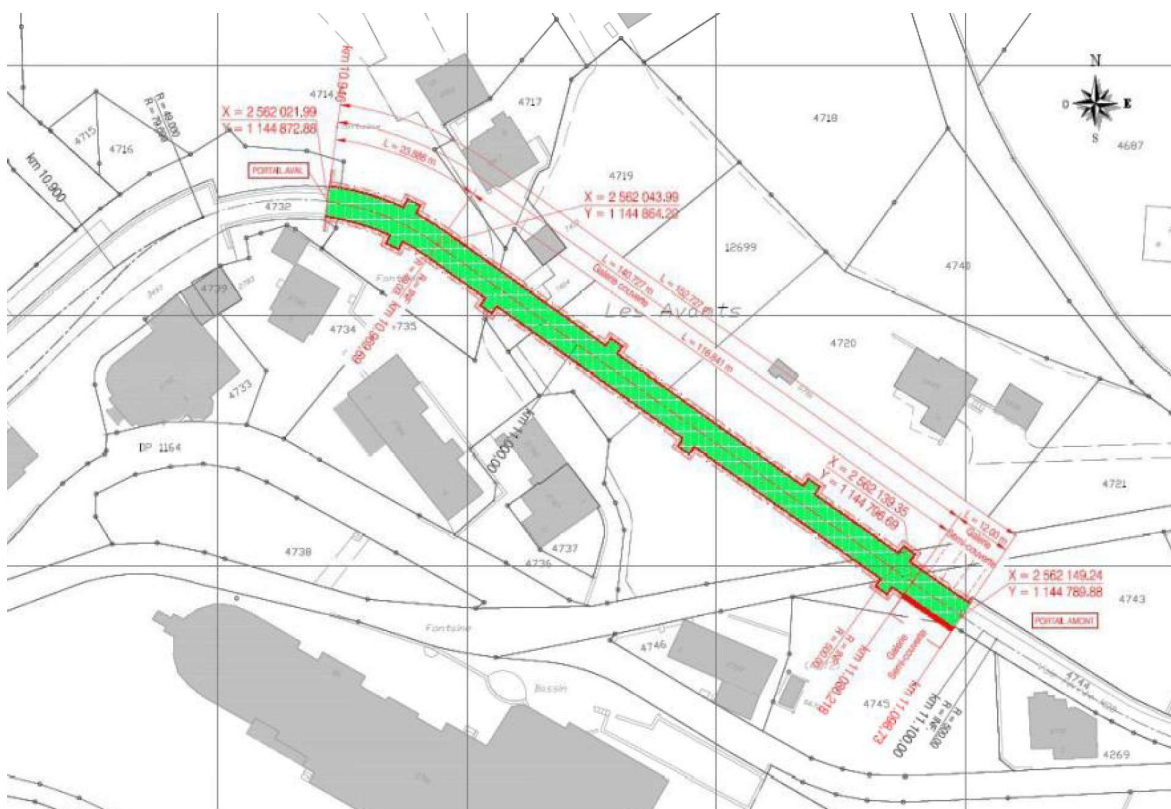


Le terrain ne recouvrant pas le portail du tunnel du côté Sud, la paroi en pieux forés sera réalisée uniquement du côté Nord. Du côté Sud, un mur de soutènement sera réalisé comme appui pour la dalle de couverture.

L'ouvrage, d'une longueur totale d'environ 153 m, est réalisé selon une technique "en taube", ce qui permet de limiter au strict minimum l'interruption de l'exploitation de la ligne pendant les travaux, l'emprise du chantier en surface et la gêne aux riverains.

Il comporte 8 niches de sécurité et correspond au gabarit d'espace libre A pour une hauteur de caténaire selon les directives DE-OCF.

Relevons que la déviation de la conduite des eaux du Pays d'En-Haut ne fait pas partie du projet. Ces travaux auront été exécutés avant le démarrage des travaux concernés par le mandat.



#### 1.4. Etat du projet

Le projet a fait l'objet d'une PAP ordinaire ouverte en octobre 2014 et qui a fait l'objet de plusieurs compléments jusqu'en février 2016. Il est aujourd'hui au bénéfice d'une décision d'approbation entrée en force. Le dossier PAP est intégralement remis en annexe. La décision d'approbation des plans (DAP), également remise en annexe, indique les différentes charges auxquelles la réalisation du projet est soumise. Ces charges devront notamment être prises en compte lors de l'optimisation du projet et/ou dans le projet d'exécution et la réalisation des travaux.

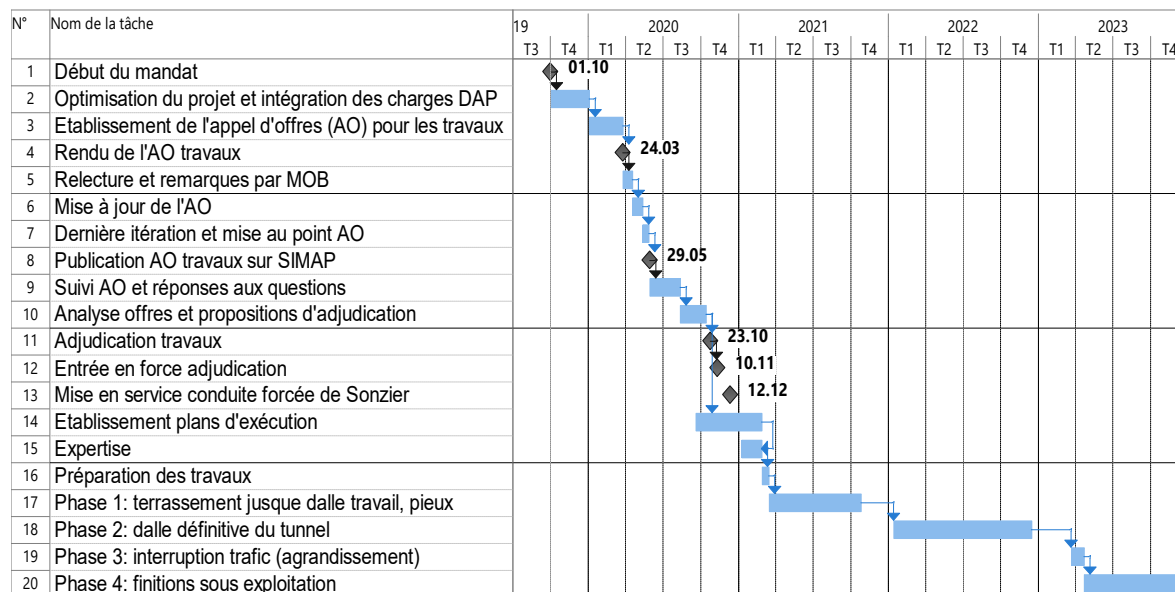
Les plans au format dwg ou dxf seront remis au mandataire en début de mandat.

## 1.5. Coûts des travaux

Le montant des travaux de génie civil est devisé à 8.6 millions de francs. Ce montant comprend une réserve de 15%.

## 1.6. Planning

Le planning présenté ci-dessous est une proposition du maître d'ouvrage. Il peut être adapté selon l'expérience et la vision du soumissionnaire, en particulier les phases de réalisation des travaux qui découlent des études antérieures.



## **2. PRECISIONS SUR LES PRESTATIONS**

### **2.1. Bases de travail**

Les bases de travail sont les documents établis dans le cadre des études du projet ainsi que les charges et conditions liés à la décision d'approbation des plans.

### **2.2. Prestations générales**

Le mandataire assumera les tâches relatives aux fonctions suivantes, selon le règlement des prestations SIA 103.

#### **2.2.1. Direction générale du projet et coordination**

Une partie des prestations de direction générale du projet sera réalisée par le MOB. Les prestations confiées à l'ingénieur sont précisées ci-après.

Les tâches du soumissionnaire comprennent en particulier la coordination des services MOB pour la direction générale du projet et la coordination des travaux ferroviaires avec des entreprises.

L'offre d'honoraires doit tenir compte d'un processus itératif pour l'étude de projet et de la coordination des interfaces entre le mandataire et les unités spécialisées du MOB. L'étude de projet et la réalisation des équipements ferroviaires sont prises en charge par les unités spécialisées du MOB.

Les projets des services spécialisés MOB doivent être mentionnés dans les calendriers et plans de projet du mandataire, puis coordonnés et actualisés par ce dernier.

Par sa fonction de direction générale du projet, l'ingénieur coordonnera les divers spécialistes également impliqués dans les études et la réalisation. Il s'agit principalement :

1. Des spécialistes MOB de la technique ferroviaire, des intervalles, de l'exploitation ;
2. Des autres mandataires spécialisés mandatés directement par le MOB (mandataires des autres lots de construction connexes, géomètre, géologue, spécialistes dans le domaine de l'environnement, spécialiste techfer, etc.) ;
3. Des entreprises de construction privées.

La coordination implique notamment les tâches suivantes :

1. L'information régulière des diverses parties prenantes sur le contenu et l'avancement des études ;
2. Le contrôle de la qualité des informations reçues ;
3. La prise en compte et la compilation dans les dossiers généraux de toutes les informations reçues (rapports, plannings, budgets, plans, etc.) ;
4. La définition des délais et le suivi de l'avancement des prestations ;
5. L'élaboration des plannings et des phasages de réalisation tenant compte des prestations spécialisées.

En outre, le mandataire principal recevra les factures des autres mandataires, les contrôlera et les traitera de façon à ce que le maître de l'ouvrage dispose d'un délai suffisant pour les payer.

De plus le mandataire devra fournir des rapports périodiques (tous les 3 mois) contenant notamment :



1. Le suivi de l'avancement des prestations et des travaux de tous les intervenants (plannings pointés) ;
2. Le suivi du coût général du projet avec détail par domaine (génie civil, ferroviaire, mandataires du MO et autres coûts du projet) ;
3. Le suivi de la qualité des prestations et des travaux, l'évolution des risques du projet, les plaintes, etc.

#### **2.2.2. Professionnel spécialisé (étude et contrôle des travaux)**

Le 100% des prestations ordinaires selon SIA 103 est du ressort du mandataire. Les autres prestations convenues spécifiquement sont décrites dans les chapitres ci-dessous

#### **2.2.3. Direction des travaux (générale et locale)**

Le 100% des prestations ordinaires selon SIA 103 est du ressort du mandataire. Les autres prestations convenues spécifiquement sont décrites dans les chapitres ci-dessous.

### **2.3. Prestations spécifiques du géotechnicien**

Les prestations du géotechnicien comprennent notamment :

1. Analyse des données de base
2. Les recommandations à l'ingénieur civil pour l'optimisation du projet et l'appel d'offres
3. Le suivi de la réalisation pour appui et conseil à l'ingénieur civil

La répartition fine des tâches entre le géotechnicien et l'ingénieur civil est laissée libre.

### **2.4. Constats avant travaux et prise de possession des terrains**

Le mandataire représentera le maître d'ouvrage lors des constats de bâtiments et d'ouvrages avant et après travaux.

Afin d'éviter tout retard en cas de difficulté lors des constats avant travaux, le mandataire prendra contact suffisamment tôt avant le démarrage des travaux avec l'intervenant mandaté par MOB pour cette tâche.

Pour les mêmes raisons, le mandataire s'assurera assez tôt de la mise à disposition des parcelles et terrains nécessaires à l'exécution des travaux.

### **2.5. Contacts avec les services de l'administration et les tiers**

Les contacts avec les autorités et services des administrations ou des tiers nécessaires au projet sont assurés par le mandataire après autorisation du chef de projet du MOB.

### **2.6. Précisions sur les séances**

Les séances de pilotage du projet avec la direction du projet du MOB ainsi que toutes les séances de coordination et de travail avec les services du MOB et autres spécialistes et entreprises impliqués dans le projet sont du ressort du mandataire.

Des séances régulières entre le chef de projet (responsable du mandat) et la direction du projet du MOB auront lieu mensuellement, voire bimensuellement pendant l'optimisation et la mise au point du projet avant la phase 41. En principe les séances auront lieu à Montreux et leur durée moyenne sera de 2.5 heures.

Le mandataire sera responsable de la convocation aux participants, de la rédaction et de la distribution des procès-verbaux. Les séances peuvent aussi être convoquées sur demande des services ferroviaires ou directement par le maître de l'ouvrage.

Le mandataire invitera les participants aux séances dans un délai suffisant afin d'éviter les absences. Il lui appartient de définir l'opportunité de la présence de tel ou tel autre intervenant lors des séances (entreprises, mandataires, etc.). Les procès-verbaux de séances préciseront les délais d'exécution convenus entre les parties.

L'aide à l'organisation et la participation à des séances d'information à des tiers, de relations publiques et de négociation avec des tiers, de même que la préparation de supports pour des présentations sont à inclure dans les prestations.

## **2.7. Optimisation, mise au point du projet**

Dans le cadre de la mise au point du projet, le mandataire effectuera une analyse approfondie de la décision d'approbation des plans afin d'identifier toutes les charges liées à l'autorisation de construire, d'en tenir compte dans le projet et sa gestion et de pouvoir en faire un suivi périodique (idéalement dans un tableau).

Il s'assurera notamment des mesures pour la protection des narcisses, à la protection des sols et à la remise en état soignée des surfaces et des remises en culture.

Le mandataire devra aussi planifier les mesures et travaux pour le déplacement d'un rucher sur le site du projet avec le concours d'un spécialiste qui sera désigné par le MO.

Il est attendu que le mandataire mette en œuvre les recommandations et optimisations proposées dans son offre après validation par le maître d'ouvrage. De plus, d'autres optimisations pourront être demandées par le MO ou examinées par le mandataire lors de cette phase, en particulier concernant les méthodes d'exécution des travaux, le planning et la qualité technique de l'ouvrage.

## **2.8. Appel d'offres (41)**

Le maître de l'ouvrage renvoie le soumissionnaire au règlement SIA 103 pour la liste des prestations à effectuer. En outre le mandataire assumera la préparation des contrats d'entreprise.

Un dossier d'appel d'offre complet sera préparé afin que le maître de l'ouvrage puisse en prendre connaissance et faire ses remarques suffisamment tôt avant le lancement des appels d'offres.

Le mandataire aura aussi la charge de conseil pour l'établissement de listes de mandataires et la tâche des examens techniques des éventuelles variantes d'entrepreneurs.

Sur la base de son analyse des offres des entreprises, le mandataire préparera un rapport d'adjudication et un tableau financier.

## **2.9. Projet d'exécution (51)**

Durant la phase de l'exécution, le mandataire élabore le projet d'exécution (selon SIA 103 art. 4.1.51). De plus, il devra vérifier que les variantes éventuelles soumises en phase d'exécution sont bien compatibles avec les exigences liées au projet. Il devra également vérifier que des constructions provisoires et les engins de levage ne compromettent pas la circulation des trains.

## 2.10. Suivi exécution (52)

Le mandataire représente le maître de l'ouvrage devant les entreprises et dirige et coordonne leurs interventions dans le cadre des contrats en vigueur en défendant les intérêts du maître de l'ouvrage.

Les prestations doivent comprendre l'établissement de tous les documents nécessaires notamment au contrôle et à l'adaptation permanente à moyen (un mois) et court (d'une semaine à un jour) termes de la qualité de l'exécution (contrôle des matériaux, mise en œuvre, essais, etc.), à la tenue des délais (planning périodique), au respect des coûts (métrés, tenue de la comptabilité financière, etc.) et à la garantie de la sécurité (méthodologie, circulations, engins engagés).

La réalisation du projet avec la direction des travaux comprend en particulier :

1. Organisation et direction par un ingénieur expérimenté des séances de chantier hebdomadaires (direction locale des travaux) et établissement des procès-verbaux ;
2. La tenue du journal de chantier et de l'ensemble des procès-verbaux des séances de chantier et d'essais de contrôle et de suivi de l'assurance qualité et pour la sécurité ;
3. Préparation des documents de communication nécessaires au chantier (avis aux riverains, etc.) et collaboration aux séances d'information ;
4. La mise à jour des plannings et le contrôle du déroulement du chantier conformément aux prévisions ;
5. Le suivi financier des travaux et, si nécessaire, toutes les opérations liées à des prix complémentaires ou des avenants ainsi que le contrôle de toutes les pièces comptables ;
6. Le rapport sur les défauts constatés y compris la prescription et le suivi des mesures propres à leur élimination ainsi que le contrôle des délais durant la phase de chantier et pour les travaux de garantie ;
7. Le suivi du traitement et/ou de la mise en décharge éventuelle de matériaux ;
8. Le contrôle des conditions géotechniques prévues et celles rencontrées et les éventuelles vérifications ou adaptations de projet nécessaires ;
9. Le suivi de l'application des charges de la décision d'approbation des plans ;
10. Le traitement des plaintes et réclamations de tiers liées au chantier ;
11. Le mandataire recevra les factures des entreprises et les traitera de façon à ce que le maître de l'ouvrage dispose d'un délai suffisant pour les payer tout en garantissant la déduction d'un escompte éventuel.
12. Chaque facture remise au maître de l'ouvrage pour paiement sera accompagnée d'un bon de paiement et aura été soigneusement vérifiée. Les factures communiquées pour le paiement ne devront concerner que des travaux exécutés ou des fournitures en main du maître de l'ouvrage.
13. Tous les 3 mois, le mandataire communiquera au maître de l'ouvrage une récapitulation résumant pour chaque entreprise, le montant des travaux adjugés, le montant des travaux facturés et acceptés et celui des travaux restant à facturer ou à accepter ainsi que les travaux encore à adjudger. Ce document doit servir de tableau de bord de l'ensemble des coûts du projet facile à lire et renseigner le maître de l'ouvrage sur la consommation du crédit de construction et l'évolution du coût final prévu.

## **2.11. Dossier de l'ouvrage (53)**

Le mandataire exécute les prestations de mise en service et d'achèvement selon l'article 4.1.53 du règlement SIA 103.

Le dossier d'ouvrage sera constitué entre autres, d'un rapport synthétique des travaux, des notes de calculs actualisées, des plans conformes à l'exécution, d'un plan / coupe synoptique de l'ouvrage, fiches techniques de matériaux, etc. Le maître d'ouvrage fournira une table des matières. Son contenu définitif sera arrêté dans un délai de 3 mois à compter du démarrage des travaux.

Le dossier de l'ouvrage fini sera livré complet en deux exemplaires sur papier et deux au format électronique (DVD ou clé USB) au plus tard dans un délai de 60 jours suivant la réception des travaux.

## **2.12. Notes de calculs et expertise du dossier d'exécution**

Le mandataire doit prendre note qu'il devra fournir ses notes de calcul mis au propre pour vérification par l'expert exécution du MO dans des délais suffisants qui permettent de réaliser l'expertise avant l'exécution des travaux.

## **2.13. Diligence**

Le maître d'ouvrage compte sur la diligence de la part du bureau mandataire pour la livraison des plans à temps aux entreprises.

Le maître d'ouvrage se réserve la possibilité de facturer au mandataire les revendications ou plus-values à cause de manquements de ce dernier concernant les délais convenus.

## **2.14. Prestations non comprises dans le mandat**

Les prestations suivantes seront mandatées directement par le maître de l'ouvrage en fonction des besoins :

1. L'exécution de sondages géotechniques complémentaires éventuels ;
2. Les constats avant/après travaux des ouvrages et bâtiments ;
3. Les levés topographiques éventuellement complémentaires ;
4. Les contrats des mandataires spécialisés du MOB.