

# Transport Vallée de Joux – Yverdon-les-Bains – Sainte-Croix SA

## Valeyres – Essert Renouvellement de voie km 4.130 – 5.350 Mandat pluridisciplinaire Pièce 2 « Cahier des charges technique »

Procédure ouverte soumise à l'AIMP et aux accords internationaux sur les marchés publics (AMP-OMC)

Nom ou raison sociale du soumissionnaire ou de l'association de bureaux

\_\_\_\_\_

Nom et prénom de la personne de contact

\_\_\_\_\_

Adresse complète

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Téléphone \_\_\_\_\_

E-mail \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_

Signature(s)\* : \_\_\_\_\_

\* Seules les personnes habilitées à engager l'entreprise peuvent signer le présent document. En signant le présent document, le soumissionnaire confirme avoir pris connaissance et tenu compte des exigences techniques et fonctionnelles pour l'établissement de son offre (y compris le cas échéant pour ses associés/consorts et sous-traitants).

## Table des matières

1.	Description du projet .....	6
1.1	Contexte .....	6
1.2	Périmètre du mandat .....	6
1.3	Délais principaux et déroulement du projet.....	7
1.4	Organisation du MO.....	8
1.5	Organisation des mandats .....	9
2.	Description du marché .....	10
2.1	Fonctions et prestations .....	10
2.2	Prestations de planification et de coordination des interfaces .....	10
2.2.1	Coordinations inter-domaines .....	10
2.2.2	Planification générale du projet et des travaux .....	11
2.2.3	Concertation locale.....	12
2.2.4	Demandes particulières .....	12
2.3	Génie civil, géotechnique et génie ferroviaire .....	12
2.3.1	Projet d’ouvrage (prestations 32 selon SIA).....	12
2.3.2	Procédure d’approbation des plans (prestations 33 selon SIA) .....	13
2.3.3	Appels d’offres, comparaisons des offres et propositions d’adjudication Prestations 41 selon SIA (tranche optionnelle) .....	14
2.3.4	Projet d’exécution (tranche optionnelle) Prestations 51 selon SIA .....	14
2.3.5	Exécution (tranche optionnelle) Prestations 52 selon SIA .....	15
2.3.6	Mise en service et achèvement (tranche optionnelle) Prestation 53 selon SIA .....	15
2.4	Géomètre (prestations autorisées à être sous-traitées) .....	16
2.4.1	Procédure d’approbation des plans (prestations 32 selon SIA) .....	16
2.4.2	Procédure d’approbation des plans (prestations 33 selon SIA) .....	16
2.4.3	Projet d’exécution (tranche optionnelle) Prestations 51 selon SIA .....	16
2.4.4	Exécution (tranche optionnelle) Prestations 52 selon SIA.....	17
2.4.5	Mise en service et achèvement (tranche optionnelle) Prestation 53 selon SIA .....	17
3.	Processus BIM.....	18
3.1	But du Document.....	18
3.2	Objectifs BIM et BEP .....	18
3.2.1	Objectifs du projet BIM.....	18
3.2.2	Respect des exigences d’information dans le cadre du plan d’exécution BIM (BIM Execution Plan, BEP).....	18
3.3	Prestations BIM .....	19
3.3.1	Description des prestations BIM .....	19
3.3.2	Modélisation et nomenclature.....	19

3.4	Données et logiciels.....	24
3.4.1	Version logicielle.....	24
3.4.2	Données, formats de données et concepts .....	24
3.4.3	Mise à disposition des livrables BIM.....	24
3.4.4	Représentation du point zéro du projet et des points de référence.....	25
3.5	CDE : exigences et configuration informatique .....	26
3.5.1	Généralités : .....	26
3.5.2	Outils et plug-ins : .....	26
3.5.3	Les formats : .....	26
3.5.4	Utilisateur / Accès : .....	26
3.5.5	BIM-Viewer : .....	26
3.5.6	Gestion des documents : .....	27
<b>3.5.7</b>	<b>Gestion des problèmes : .....</b>	<b>27</b>
3.5.8	Autre : .....	27
3.6	Organisation de projet.....	27
3.6.1	Organisation .....	27
3.6.2	Rôles BIM dans le cadre du projet.....	28
4.	Gestion qualité et financière .....	29
4.1	Conduite opérationnelle des mandats .....	29
4.2	Gestion documentaire.....	29
4.2.1	Plateforme d'échange.....	29
4.2.2	Codification des documents.....	29
4.3	Gestion contractuelle des mandats .....	30
4.4	Rémunération et prestations complémentaires.....	30
4.5	Contacts avec les tiers.....	30
4.6	Gestion financière et contrôle de l'avancement .....	30
4.7	Séances .....	31
5.	Spécifications techniques .....	31
5.1	Périmètre de l'analyse .....	31
5.2	Contraintes de conception et d'intervention liées à l'exploitation du site.....	31
5.3	Sécurité .....	31
5.4	Lois, normes, règlements et directives applicables .....	31

## Abréviations

Abréviation	Signification
BIM	Building information modeling
BT	Basse tension
CA	Conseil d'administration
CDE	Common Data Environment
CMO	Convention de mise en œuvre
COFIL	Comité de pilotage
CP	Coordination de projet
CPp	Chef de projet partiel
DGP	Direction générale de projet
DGT	Direction générale des travaux
DLT	Direction locale des travaux
DT	Direction des travaux
EA	Etape d'aménagement
Env.	Environnement
GC	Génie civil
GE	Génie électrique
GED	Gestion électronique des documents
GTC	Gestion Technique Centralisée
VASM-ESSC	Valeyres – Essert : renouvellement de voie
GT-O / E	Groupe de travail Offre / Etude
IS	Installations de sécurité
KAB	Câbles
LC	Ligne de contact
LCdF	Loi fédérale sur les chemins de fer
MAPRO	Manuel de projet
MàT	Mise à la terre
MEE	Mise en exploitation
MN	Maquette numérique
MO	Maître d'ouvrage
MO	Maître d'ouvrage
OC	Offre complémentaire
OCF	Ordonnance sur les chemins de fer
OPC	Opération coup de poing

OCPF	Ordonnance sur les concessions, la planification et le financement de l'infrastructure ferroviaire
OFT	Office fédéral des transports
PCQ	Plan de contrôle qualité
PEB	Plan d'exécution BIM
PHSE	Plan d'hygiène sécurité et environnement
PP	Pilotage de projet
PRODES	Programme de développement stratégique de l'infrastructure ferroviaire
PSP	Plan structurel de projet
SER	Suivi environnemental de réalisation
VF	Voie ferrée

## Préambule

Ce document, appelé « Cahier des charges technique » définit le besoin de l'adjudicateur, organisateur du présent appel d'offres. Les offres doivent être établies sur cette base.

Le soumissionnaire doit procéder à la vérification de tous les documents du présent appel d'offres et lui signaler les éventuelles erreurs, manques ou incompatibilités qu'il aura décelés. Dans la phase d'exécution, le mandataire ne pourra plus faire valoir des plus-values dues aux erreurs, manques ou incompatibilités non relevés durant la phase d'établissement de son offre.

## 1. Description du projet

### 1.1 Contexte

Afin de remédier aux instabilités et déjettements constatés sur le tronçon entre Valeyres et Essert arrivant en fin de vie et dont la plupart de ses composants ne sont plus en adéquation avec les exigences techniques actuelles (CFF IV, traverses métalliques à bèches courtes, couche de ballast et d'infrastructure insuffisante, pas de tranchées d'infiltration ou d'évacuation des eaux), des travaux de réfection de voie sont à prévoir. Travys pourra de cette façon assurer la stabilité de la voie, ainsi qu'une évacuation des eaux conforme, et augmenter la vitesse de la ligne, tout en renforçant le niveau de sécurité pour les voyageurs.

### 1.2 Périmètre du mandat

Le projet mis en appel d'offre est le renouvellement de la voie entre Valeyres et Essert. Ce projet est nommé **Valeyres – Essert : renouvellement de la voie (VASM-ESSC)**.

La variante de tracé retenue est la variante 3 selon le rapport d'avant-projet réalisé par Monod-Piguet SA.

Le projet comprend :

- Renouvellement de l'infrastructure de la voie (y.c. banquettes)
- Renouvellement de la superstructure de la voie
- Renouvellement de l'infrastructure à câble
- Renouvellement du Ponceau en Fossaux (date de construction : 1893, km 5.182, inspection en 2019)
- Renouvellement du système d'évacuation des eaux
- Intégration du renouvellement LC provoqué par des ripages du plan de voie entre les km 4.800 – 5.300
- Adaptation des mises à terre et retour de traction
- Modification des IS induites par les ripages du plan de voie et les changements de vitesses
- Le projet doit intégrer les propositions d'optimisation du rapport CITEC YSC – PRODES 2030-35 n°R17200.0 – V2 du 27.11.2017.

Les installations/objets suivants doivent impérativement être conservés :

- Nouveau PI des Vernes
- Nouvel appareil de voie n°1 de la gare d'Essert-sous-Champvent
- Cependant, la future géométrie devra être compatible avec une optimisation des vitesses d'entrée en gare de ESSC et un déplacement de l'AV n°1 actuellement problématique en termes d'usure
- Le projet doit minimiser les impacts sur les surfaces SDA
- Les zones de défrichement forestière devront être minimisées et compensées

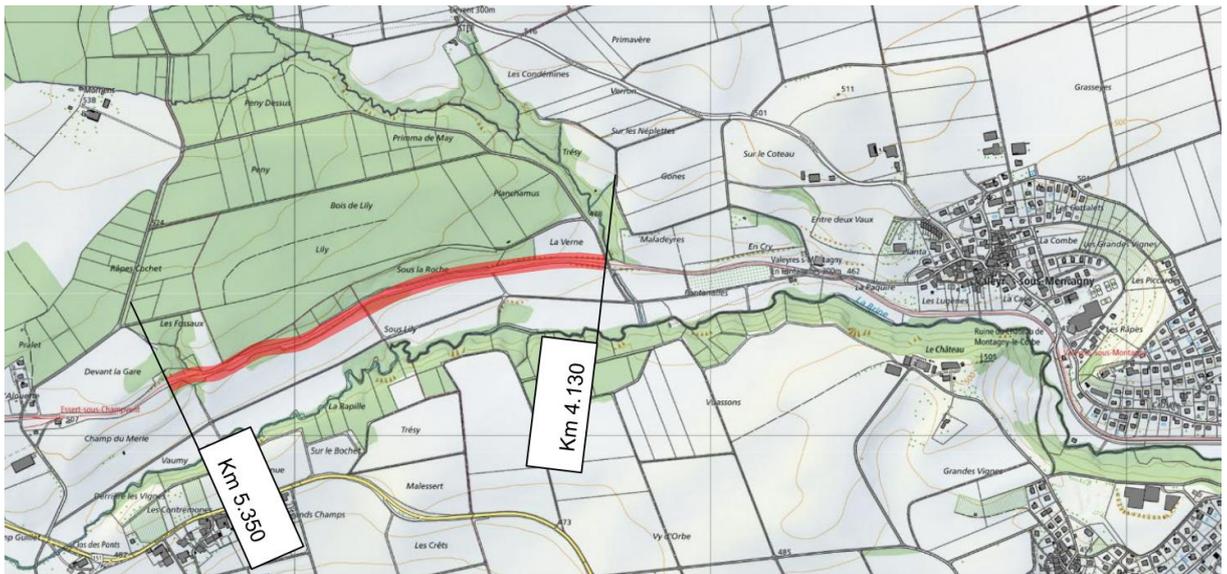


Figure 1 : plan d'ensemble de la zone concernée (extrait geo.admin.ch)

### 1.3 Délais principaux et déroulement du projet

Le projet se déroulera selon les étapes suivantes :

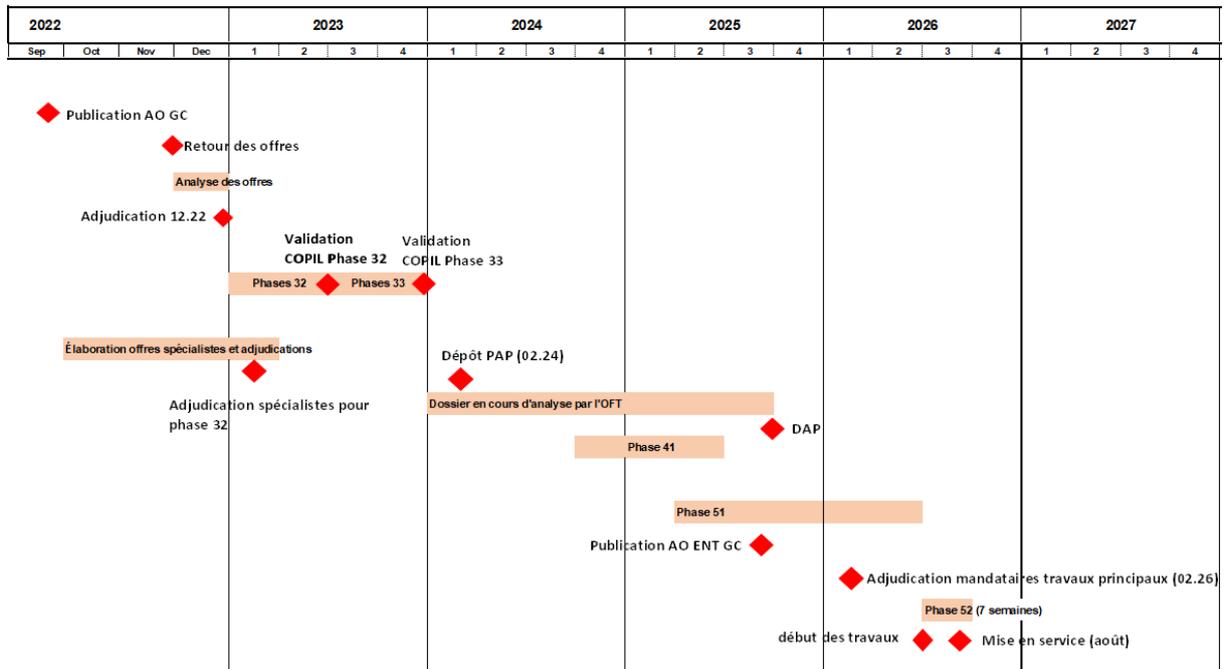


Figure 2 : Planning général du projet

Le soumissionnaire doit mettre à disposition toutes les ressources nécessaires pour garantir le respect du planning objectif et doit intégrer dans son offre toutes les prestations nécessaires pour couvrir le planning avec risques.

### 1.4 Organisation du MO

L'organisation générale repose sur une implication de l'ensemble des acteurs publics constitués essentiellement de la Confédération, Canton et des Communes, épaulés par l'exploitant des transports publics, Travys, qui agissent comme délégué du MO.

L'interlocuteur principal du mandataire sera Monsieur Alvaro Salas, chef de projet pluridisciplinaire au sein Travys. Il assurera le rôle de chef de projet général pour Valeyres – Essert.

L'organigramme simplifié est présenté ci-après.

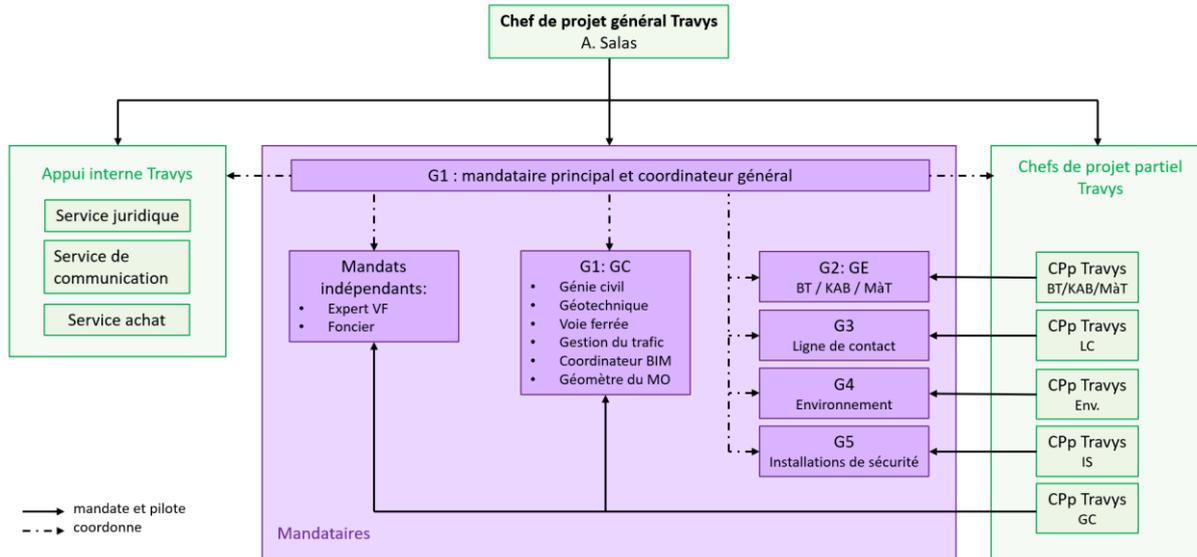


Figure 3 : organigramme pour la phase SIA 3

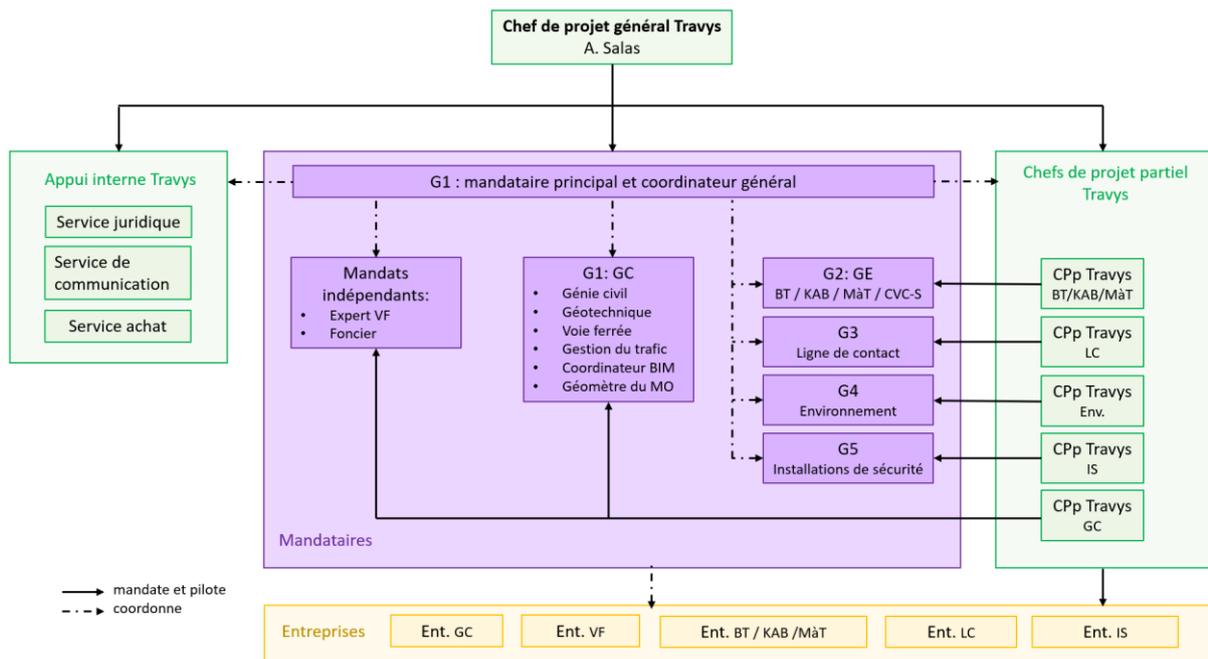


Figure 4 : organigramme pour les phases SIA 4 et 5

### 1.5 Organisation des mandats

L'organisation retenue est résumée dans le tableau ci-dessous, qui donne une description simplifiée des différents mandats :

Mandats		Principales tâches
Principal-VASM-ESSC	Génie-civil / géotechnique géomètre / voie ferrée / gestion du trafic	Coordination générale de tous les mandataires et entreprises externes et personnels internes Travys
		Étude infrastructures / GC / Voie ferrée
		Travaux géométrique
		Géotechnique, hydrogéologie, géologie
		Étude installation de chantiers et gestion de trafic chantier
BT-KAB-MALT	Basse tension Câble / mise à la terre	Étude de basse tension et cheminement de câble
		Étude de mise à la terre
Envi	Environnement	Étude d'impact environnemental et SER
LC	Ligne de contact	Étude de courant de traction
IS	Système d'installation de sécurité	Étude d'installation de sécurité ferroviaire
Foncier	Spécialiste fonciers	Appui au MO pour les acquisitions foncières
VF	Expert géométrie ferroviaire	Tracé de la voie

## 2. Description du marché

### 2.1 Fonctions et prestations

Le mandataire pilote assumera les tâches relatives aux fonctions suivantes, selon l'art. 4 de la norme SIA 103 (édition 2014) :

- **Directeur général du projet** : toutes les prestations (ordinaires et à convenir spécifiquement) selon l'art. 4 de la norme SIA 103 du directeur général du projet sont à inclure dans l'offre.
- **Directeur général des travaux** : Toutes les prestations (ordinaires et à convenir spécifiquement) selon l'art. 4 de la norme SIA 103 du directeur général des travaux sont à inclure dans l'offre y compris la coordination avec les domaines ferroviaires (LC, BT, IS).
- **Professionnel spécialisé** : il fournira les prestations d'ingénierie suivantes :
  - Génie civil et génie ferroviaire ;
  - Voie ferrée ;
  - Géologie, hydrogéologie et géotechnique ;
  - Travaux géométriques ;
  - Gestion du trafic (routier et ferroviaire).

Pour les phases de projet suivantes :

- Tranche ferme :
  1. Le projet d'ouvrage (phase SIA 32)
  2. La procédure d'approbation des plans (phase SIA 33)
- Tranche optionnelle :
  3. Les appels d'offres, les comparaisons des offres et les propositions d'adjudication (phase SIA 41)
  4. Le projet d'exécution (phase SIA 51)
  5. L'exécution (phase SIA 52)
  6. La mise en service et l'achèvement (phase SIA 53)

### 2.2 Prestations de planification et de coordination des interfaces

#### 2.2.1 Coordinations inter-domaines

Tout au long du projet et de l'exécution, le mandataire pilote du groupement **VASM-ESSC** assurera le rôle de planificateur général et la coordination de tous les mandataires et entreprises mentionnés au chapitre 1.5.

La coordination entre les mandataires a pour principaux objectifs de s'assurer d'une cohérence dans les plannings d'études, de mettre en commun les points d'interface entre mandataires et d'identifier les potentiels problèmes en vue de proposer des solutions communes.

Les mandataires devront planifier les séances techniques nécessaires pour cette coordination.

En termes d'organisation, le mandataire pilote du groupement **VASM-ESSC** convoquera tous les mandataires, les gestionnaires de réseaux et si besoin les représentants des communes (Champvent et Valeyres-sous-Montagny) aux séances de coordination du projet en fonction de l'ordre du jour. Monsieur Alvaro Salas, le chef de projet participera aux séances de coordination. D'autres représentants de la cellule de pilotage du projet **VASM-ESSC** et de l'Etat de Vaud ainsi que de TRAVYS SA pourront participer à ces réunions selon l'ordre du jour.

Les séances plénières suivantes sont à prendre en compte dans le cadre de l'offre du mandataire VASM-ESSC.

Séance(s) / Tâches mandataire VASM-ESSC / Fréquence	Mandataire principal-VASM-ESSC
Coordination inter-mandats Préparation, participation et procès-verbal <i>Nombre de séances par année</i>	Permanent Min. 20

Toutes les séances de coordination technique nécessaires entre les différents mandataires sont également à prendre en compte dans l'offre.

Le mandataire pilote devra également collaborer étroitement avec les gestionnaires des réseaux techniques multi fluides tout au long du projet et de l'exécution. Ce point doit être géré en avance et avec l'ensemble de tiers qui puissent être impactés par les travaux. Le mandataire principal est en charge de prévoir la communication et l'anticipation des mesures correctives afin d'assurer le bon déroulement des travaux.

### 2.2.2 Planification générale du projet et des travaux

En tant que Direction Générale de Projet et Direction Générale des Travaux, les prestations suivantes sont attendues :

- Gestion de la transition des plans entre les formats MN03 et 95 (si nécessaire, normalement toutes les données sont déjà en format 95).
  - Etablissement, compilation, mise à jour du planning général de projet incluant tous les domaines nécessaires à la réalisation du projet sous forme d'un diagramme de Gant. Identification du chemin critique et des interfaces ;
  - Etablissement, compilation, mise à jour du planning général des travaux, du phasage des travaux incluant tous les domaines nécessaires à la réalisation du projet. Ceux-ci devront prendre en charge également la coordination avec les mesures d'exploitation. Les documents attendus sont :
    - Planning de type Gant
    - Planning chemin de fer
    - Carnet de phasage (schématique ou à l'échelle selon les besoins)
- Ces trois outils de planification devront être mis à jour tous les deux mois et pendant toute la durée du projet ou selon besoin et déroulement du projet.
- Maîtrise de la technique liées à la réalisation de travaux dans un milieu ferroviaire en termes de durée de réalisation et de phasage ;
  - Maîtrise du planning en respectant le phasage et les mesures d'exploitations ;
  - Maintien de l'exploitation : la voie reste en exploitation continue hormis pendant une interruption de 7 semaines en 2026 pour le renouvellement de la voie existante ;
  - Etablissement et maîtrise d'un planning des travaux à la demi-journée pour la phase de travaux nécessitant l'interruption totale de l'exploitation ;
  - Concevoir un déroulement des travaux garantissant la sécurité de circulation des trains ;
  - Gestion des piétons, de la mobilité douce et des véhicules routier qui sera impacté par le chantier ;
  - Planification et mise en place des arrêts de bus provisoires, collaboration et coordination avec les services internes Travys ;
  - Coordination avec les communes et le canton pour la déviations routière et piétonne ;
  - Maîtrise des nuisances de chantier et minimisation des impacts sur la circulation des trains et les zones hors chantier, etc. ;
  - Recherche de solution financière d'optimisation du projet en respect avec les critères de qualité et de durabilité ;
  - Assurer une gestion économique de projet en garantissant la maîtrise des coûts et en garantissant la qualité des éléments techniques demandés ;
  - Mettre en place un outil pour la gestion financière globale du projet ;
  - Gestion financière globale du projet complet par objet en respectant le découpage de la RTE 29900. Compilation et synthèses des données financières de tous les corps d'état du projet ;
  - Assurer une coordination rationnelle avec le personnel interne Travys, ainsi qu'avec les mandataires externes ;
  - Assurer une coordination rationnelle avec les projets connexes et interdépendants ;

- Maîtriser les dispositions d'exécution de l'ordonnance sur les chemins de fer (DE-OCF), ainsi que l'ensemble des normes techniques et réglementations relatives à ces travaux ;
- Assurer un reporting régulier et adapté de l'avancement auprès du MO au moyen de rapports, revues de projet et séances de travail.
- Mise à disposition d'une plateforme gestion documentaire. A établir avec le MO. Par exemple ONE DRIVE.
- Impression de tous les documents relatifs aux PAP pour envoi aux autorités. Nombre de copies : 12.

L'offre du soumissionnaire doit comprendre l'ensemble des prestations liées aux descriptions ci-dessus, pour l'ensemble des phases partielles. Tous les frais annexes pour la réalisation de ces prestations doivent être inclus dans le taux horaire.

### 2.2.3 Concertation locale

La concertation locale lors des phases de planification est menée directement par le maître d'ouvrage. En fonction des sujets abordés lors des séances de concertation, le groupement mandataire pourra être amené à y participer pour information et éventuelle participation.

Les séances suivantes sont à prendre en compte dans le cadre de l'offre VASM-ESSC

Séance(s) / Tâches mandataire pilote	Mandataire principal-VASM-ESSC
Concertation locale Préparation, participation et procès-verbal <i>Nombre de séances par année</i>	5

La concertation locale lors de phases d'exécution est menée par le mandataire principal comme décrit dans le paragraphe 2.3.5

### 2.2.4 Demandes particulières

Le mandataire pourra être appelé à travailler de nuit, le samedi et le dimanche dans le cadre de ce projet. Ces contraintes seront incluses dans l'offre et le tarif horaire moyen du mandataire.

Les prestations suivantes sont également demandées :

- Conseils et collaboration avec les autres mandataires pour l'élaboration de solutions constructives conformes à la législation, propositions de solutions, esquisses, estimation des coûts ou participation à l'estimation des coûts.
- Conseils au MO.
- Les études intégreront tous les ouvrages secondaires (serrurerie, glissières, bâtiment de service, etc.) et cela pour toutes les phases SIA 31 à 53. Toutes les prestations décrites dans le chapitre 2.3 doivent être réalisées pour ces ouvrages secondaires.

## 2.3 Génie civil, géotechnique et génie ferroviaire

### 2.3.1 Projet d'ouvrage (prestations 32 selon SIA)

Cette phase correspond aux prestations relatives à l'élaboration du projet de l'ouvrage telles que décrites dans les normes VSS SN 640 029 et SIA 112/102/103/106/108 (toutes les prestations ordinaires et à convenir spécifiquement), à savoir (liste non exhaustive) :

- Élaboration du projet de l'ouvrage intégrant les besoins des mandats transversaux du projet VASM-ESSC ;
- Détermination du coût des ouvrages, du génie-civil et du génie ferroviaire à **+/-10%** (en dérogation à la SIA 103). Compilation du devis général du projet à **+/- 10 %**. Il sera exigé d'annexer un rapport explicatif qui détaille la manière dont sont calculés les prix unitaires et les quantités estimées. Ce rapport doit permettre de savoir, pour chacun des objets devisés, les

hypothèses prises en compte. Il conviendra par ailleurs de préciser la répartition des coûts d'ouvrage entre les différentes sources de financement ;

- Gestion financière du mandat ;
- Documentation claire et complète relative au projet de l'ouvrage ;
- Collecte des données de base complémentaires ;
- Actualisation de la base de projet et la convention d'utilisation pour chaque ouvrage ;
- Calcul et dimensionnement des éléments de construction et définition des dimensions déterminantes pour les ouvrages définitifs et provisoires ;
- Établissement de notes de calculs pour chaque ouvrage ;
- Établissement d'un rapport technique ;
- Élaboration d'un concept pour les installations de chantier ainsi qu'à l'approvisionnement et à l'évacuation du chantier ;
- Étude du phasage de chantier ;
- Établissement d'un devis pour les coûts de travaux pour le génie civil et la géotechnique ;
- Coordination avec les tiers dont les services et réseaux doivent être déplacés ;
- Modélisation 3D de tous les réseaux de tiers existants ;
- Établissement d'un projet de détail pour le déplacement des services de tiers ;
- Établissement des projets de serrurerie (clôtures, garde-corps,...) ;
- Établissement du devis général à partir des estimations de coûts des différents professionnels spécialisés ;
- Établissement des plans de situation de la variante retenue ;
- Établissement des profils en long de la variante retenue ;
- Établissement des profils types de la variante retenue ;
- Établissement des profils en travers tous les 20m de la variante retenue ;
- Établissement de plans d'emprises définitives et provisoires ;
- Établissement des plans de génie ferroviaire (situation ferroviaire, profils en long ferroviaires, profils en travers ferroviaires) ;
- Constitution du dossier de projet de l'ouvrage incluant toutes les pièces d'études liées aux ouvrages d'art, au génie civil, au génie ferroviaire, à la géotechnique et les pièces fournies par les différents mandataires.

### 2.3.2 Procédure d'approbation des plans (prestations 33 selon SIA)

Préparation du dossier d'approbation des plans conformément à l'ordonnance fédérale sur la procédure d'approbation des plans des installations ferroviaire (OPAPIF) (liste non exhaustive) :

- Rapport de synthèse du projet ;
- Rapports techniques et rapport justificatif des emprises sur les surfaces d'assolement et forêts ;
- Plan d'ensemble, plan des infrastructures ;
- Plan de situation ;
- Profils en longs ;
- Profils constructifs types ;
- Profils géométriques types ;
- Gabarit des véhicules et profils d'espace libre ;
- Documents relatifs à la vérification statique des ouvrages d'art décrits dans les avant-projets comprenant : rapport technique, notes de calcul, plan d'affectation et dossier d'ouvrage ; convention d'utilisation ;
- Mise à jour de tous les documents relatifs à la vérification statique des ouvrages d'arts suite aux remarques de l'expert structure. Tous les échanges avec l'expert et l'OFT pour la levée de toutes les charges et recommandations sont à inclure dans l'offre.
- Établissement du concept de surveillance de la voie ;
- Données sur le besoin de terrains et de droits réels. Le mandataire VASM-ESSC fournira les plans d'emprises et la liste des propriétaires concernés. Dans le cadre de négociations avec les riverains le mandataire VASM-ESSC fournira la mise à jour des plans d'emprise par parcelles/propriétaires y.c coupes nécessaires par parcelle/propriétaire jusqu'à 4 fois. Il devra fournir des plans d'aménagement extérieur (clôture, aménagement paysagé) par parcelle/propriétaire et assurera toutes les mises à jour nécessaire (minimum quatre versions). Les démarches et les négociations ne font pas partie des prestations du mandataire pluridisciplinaire. Elles seront effectuées par l'entreprise de gestion foncière mandaté par le MO ;

- Le traitement des oppositions (5 oppositions) ;
- Les traitements de demandes et compléments techniques demandée par l'office fédéral de transport y compris l'examen d'exhaustivité ;
- Le traitement des charges de la décision d'approbation des plans

Selon les besoins et à la demande du MO, l'adjudicataire participe aux séances de conciliation. En fonction du résultat des conciliations, des adaptations du projet d'ouvrage seront certainement nécessaires.

Travys estime que 2 PAP complémentaires en sus de la PAP initiale seraient nécessaires, le mandataire inclut dans son offre toutes les prestations nécessaires pour établir les 2 PAP complémentaires.

### 2.3.3 Appels d'offres, comparaisons des offres et propositions d'adjudication Prestations 41 selon SIA (tranche optionnelle)

Le mandataire VASM-ESSC travaillera en application des lois et règlements en vigueur pour les marchés publics. La majorité des marchés axes forts sera lancée avec une procédure de type ouverte et la constitution d'une commission d'évaluation.

Les prestations au titre de la phase 41 devront être coordonnées avec le service des Achats de Travys.

Cette phase correspond aux prestations relatives à l'élaboration des appels d'offres, des comparaisons des offres et des propositions d'adjudication telles que décrites dans les normes VSS SN 640 029 et SIA 112/102/103/106/108 (toutes les prestations ordinaires et à convenir spécifiquement), à savoir (liste non exhaustive) :

- Élaboration des données et des dossiers d'appels d'offres notamment pour le génie civil, les ouvrages secondaires (clôtures, barrières, garde-corps) pour un total de 5 dossiers d'appels d'offres de marché de construction ou de fourniture en procédure ouverte) ; Les prestations de génie ferroviaire sont à chiffrer séparément.
- Analyse et comparaison des offres, rapport d'évaluation et proposition d'adjudication ;
- Détermination du coût de l'ouvrage ;
- Élaboration du programme de réalisation en collaboration avec tous les mandataires en particulier le mandataire circulation et gestion du trafic. Les contraintes et les durées d'intervention sur site des projets connexes et des gestionnaires des réseaux techniques multi fluides seront intégrées aux planifications du projet VASM-ESSC ;
- Élaboration du plan des paiements ;
- Gestion financière par objet et selon la RTE 29900 du mandat (pour le traitement du contrat de base comme des régies et des offres complémentaires) ;
- Gestion des démarches d'envoi, réception, ouverture et analyse des documents d'appels d'offres ;
- Participation à toutes les auditions de soumissionnaires ;
- Élaboration des avis officiels d'appel d'offres et d'adjudication, insertion et gestion des documents à télécharger, et gestion des questions-réponses via le site [www.simap.ch](http://www.simap.ch).

### 2.3.4 Projet d'exécution (tranche optionnelle) Prestations 51 selon SIA

Cette phase correspond aux prestations relatives à l'élaboration du projet d'exécution telles que décrites dans les normes VSS SN 640 029 et SIA 112/102/103/108 (toutes les prestations ordinaires et à convenir spécifiquement), à savoir (liste non exhaustive) :

- Direction générale du projet d'exécution ; Les prestations de génie ferroviaire sont à chiffrer séparément.
- Élaboration du projet d'exécution des ouvrages (y compris aménagements paysager, serrurerie, second œuvre etc.) Intégration des adaptations demandées par l'OFT et les spécialistes internes Travys. Intégration des besoins des gestionnaires de réseaux multi-fluides selon les indications contenues dans le présent cahier des charges ;

- Mise à disposition du plan définitif des paiements en collaboration avec la maîtrise d'ouvrage ;
- Établissement du projet d'exécution ferroviaire y compris plan de pose de la voie (prestation autorisée à être sous-traitée) ;
- Élaboration du programme définitif d'exécution des travaux en collaboration avec la maîtrise d'ouvrage et tous les autres mandataires. Les contraintes et les durées d'intervention sur site des projets connexes et des gestionnaires des réseaux techniques multi-fluides seront intégrées aux planifications du projet VASM-ESSC ;
- Gestion financière par objet et selon la RTE 29900 du mandat ;
- Élaboration de la documentation du projet et assistance à la maîtrise d'ouvrage pour l'établissement des contrats d'exécution.

### 2.3.5 Exécution (tranche optionnelle) Prestations 52 selon SIA

Cette phase correspond aux prestations relatives à l'exécution telles que décrites dans les normes VSS SN 640 029 et SIA 112/102/103/106/108 (toutes les prestations ordinaires et à convenir spécifiquement), à savoir (liste non exhaustive):

- Direction générale des travaux ;
- Direction locale de l'exécution y compris la coordination avec les autres DLT
- Direction locale de l'exécution pour le génie ferroviaire à chiffrer séparément
- Respect des crédits de construction approuvés et surveillance de l'évolution des coûts (avec répartition canton, communes et tiers) ;
- Respect du déroulement et du programme définitif des travaux ;
- Gestion financière par objet et selon la RTE 29900 de tous les marchés de constructions et de fournitures ;
- Coordination de chantier avec les services du canton, des communes, des entreprises tiers de réseaux et les riverains ;
- Élaboration de la documentation du projet ;
- Élaboration du Plan Hygiène Sécurité ;
- Suivi géotechnique des essais réalisés par les entreprises GC pendant les travaux ;
- Suivi géotechnique des travaux ;
- Définition des mesures correctives ;
- Contrôles ponctuels des sols.

### 2.3.6 Mise en service et achèvement (tranche optionnelle) Prestation 53 selon SIA

Cette phase correspond aux prestations relatives à l'élaboration de la mise en service et de l'achèvement telles que décrites dans les normes VSS SN 640 029 et SIA 112/102/103/106/108 (toutes les prestations ordinaires et à convenir spécifiquement), à savoir (liste non exhaustive) :

- Direction générale de la mise en service et du bouclage en collaboration avec la maîtrise d'ouvrage, les autres mandataires et les gestionnaires de réseaux, ainsi que maîtrise de l'organisation de chaque projet ;
- Les prestations de génie ferroviaire sont à chiffrer séparément.
- Mise en service de tous les éléments de l'ouvrage et de ses équipements ;
- Maîtrise des mesures de suppression des défauts ;
- Mise à disposition du dossier d'ouvrage avec la documentation complète pour l'exploitation de l'ouvrage y compris la réalisation des plans de synthèse des équipements de l'ouvrage ;
- Mise sur pied et archivage complet de la documentation de projet selon la codification définie par le MO ;
- En supplément des prestations relatives à la phase SIA 53 selon les normes VSS SN 640 029 et SIA 112/102/103/108, les prestations suivantes sont demandées :
  - o Elaboration d'un plan de maintenance pour les ouvrages génie civil (passage inférieur, pont, mur de soutènement marquise, bâtiment d'exploitation, etc.) ;
  - o Élaboration d'un plan de maintenance des canalisations et conduite de Travys (EC, EU, drainage etc.) ;
  - o Élaboration d'un plan de maintenance pour la voie ferrée

- Mise à jour finale de la maquette numérique (cf. BIM)

## **2.4 Géomètre (prestations autorisées à être sous-traitées)**

### **2.4.1 Procédure d'approbation des plans (prestations 32 selon SIA)**

- Relevé d'ouvrages et réseaux existants nécessaire pour le projet.
- Fourniture du plan cadastral
- Vérification des coordonnées des goujons des mâts LC dans le réseau cadastral suisse
- Relevés complémentaires nécessaires pour le projet jusqu'à 10m de part et d'autre de l'axe de la voie existante et de la future voie, y compris route, trottoir, banquette et talus entre les km 4.000 et km 5.500 ;
- Fourniture du plan cadastral à jour en format .dwg ;
- Relevé des angles du bâtiment existant ;
- Relever les niveaux des couvercles, niveaux d'arrivées des conduites et profondeur des chambres relevées sur place en coordination avec le spécialiste BT, KAB et IS. Fourniture d'un plan de l'existant en coordination avec IS et KAB et BT ;
- Recenser toutes les chambres existantes avec les niveaux des couvercles, niveaux d'arrivées des conduites et profondeur des chambres. Le relevé doit couvrir tout le périmètre du projet ;
- Plan d'un cadastre souterrain exhaustif ;
- Production d'un plan illustrant toutes les servitudes et droits de passages inscrits sur les articles situés dans un périmètre de 20 m de la voie existante et de la voie future ;
- Extrait du RF pour tous les articles situés dans un périmètre de 20 m de la voie existante et de la voie future ;

### **2.4.2 Procédure d'approbation des plans (prestations 33 selon SIA)**

- Plans de piquetage ;
- Calcul de contrôle, report et plans d'intervention ;
- Piquetage sur place y compris location des gabarits ;
- Elaboration du concept de surveillance de la voie et des ouvrages en phase travaux en coordination avec le spécialiste structure et géotechnique.

### **2.4.3 Projet d'exécution (tranche optionnelle) Prestations 51 selon SIA**

- Commande et mise à disposition de l'auteur de projet du fonds cadastral récent (y compris cadastre souterrain) ;
- Mise en place et entretien d'un réseau de points de base hors des emprises prévues pour les travaux, en adéquation avec l'étendue du projet ;
- Relevés complémentaires en x, y, z avant travaux : concerne le relevé de points caractéristiques en vue de consolider le projet d'exécution (goujons mâts LC, relevés complémentaires de terrain au droit de la zone des travaux) ;
- Relevé complémentaire des canalisations EU/EC existantes ainsi que des différents services (électricité, téléphone, télé-réseau, gaz) dans le périmètre du projet ;
- Remise au mandataire principal d'un fichier du plan de base du relevé actualisé, intégrant les éléments précités ainsi que les données issues du fichier de points relevés dans la phase précédente ;
- Contrôle de concordance entre le relevé des points de repérage existants de la voie (goujons) effectué dans le cadre du présent mandat et le référentiel employé par le spécialiste voie ferrée du Maître d'ouvrage ;
- Objectif : avoir des bases communes pour l'établissement des plans d'implantation des ouvrages de génie civil et de la nouvelle voie ferrée, dans un référentiel maîtrisé ;
- Si nécessaire, recalcul du réseau de points utilisé comme référentiel par la spécialiste voie ferrée pour harmonisation ;
- Préparation des bases pour l'implantation des points de référence ;
- Récolte des bases (plans d'implantation) pour la matérialisation de l'ouvrage auprès de l'ingénieur civil ;
- Programme d'implantation des ouvrages par étapes coordonné avec la DLT et l'entreprise, y compris définition du type de matérialisation des points implantés ;

- Implantation des emprises provisoires avant le démarrage des travaux, piquetage à l'aide de balises de grande taille (visibilité sur les éventuelles surfaces encore cultivées) ;
- Mise au point des mesures de sécurisation des points de références avec la DLT et l'entreprise ;
- Mise à jour du concept de surveillance de la voie et des ouvrages.

#### 2.4.4 Exécution (tranche optionnelle)

##### Prestations 52 selon SIA

- Implantation des axes des ouvrages principaux y compris points particuliers ;
- Implantation des axes de projets de canalisation y compris points particuliers ;
- Implantation des déports d'axes des voies ferroviaires projetées (selon géométrie d'implantation fournie par le spécialiste du Maître d'ouvrage) ;
- Préparation des éléments de relevés pendant les travaux (points de base, liste de codification, etc.) ;
- Programme de relevés par étapes coordonné avec le MO, la DLT et l'entreprise ;
- Relevé des travaux exécutés, par étapes (relevé des canalisations avant remblayage relevé avant travaux, après travaux d'excavation, après mise en œuvre de la grave, après mise en œuvre du ballast). L'utilisation d'un drone pour ces contrôles sera un plus.
- Suivi des point d'arrêt et point critiques (liste de contrôle) établis par la DLT.
- Relevés d'autres éléments utiles à la bonne exécution des travaux et à la documentation de l'ouvrage réalisé ;
- Établissement de plans des relevés effectués, y compris liste de coordonnées ;
- Mise en place du concept de surveillance de la voie et des ouvrages.

#### 2.4.5 Mise en service et achèvement (tranche optionnelle)

##### Prestation 53 selon SIA

- Programme de relevés finaux coordonné avec la DLT et l'entreprise ;
- Relevé des emprises effectives du chantier (pistes et zones d'installations incluses), y compris liste des surfaces par parcelle et nature du sol ;
- Relevé des zones d'assolement et forêts ;
- Relevés d'autres éléments utiles à l'établissement des plans conformes à l'exécution non relevés durant le chantier ;
- Établissement des plans des relevés effectués, y compris liste de coordonnées ;
- Établissement du dossier de mutation et documents annexes ;
- Piquetage et pose selon état des lieux (prévoir une centaine de points limites) ;
- Levé de l'abornement ;
- Établissement du dossier technique (plans et tableaux) ;
- Plans des emprises, tableau des droits à exproprier ;
- Réquisition et envoi au registre foncier.

### 3. Processus BIM

#### 3.1 But du Document

Ce document est destiné à être utilisé par le mandataire général et génie civil afin d'établir son offre.

Conformément à la norme SN EN ISO 19650, les exigences d'échange d'informations (EIR) sont établies par le mandant à l'égard du mandataire et sont liées à la prestation convenue par contrat.

Elles décrivent les données à fournir (type, date, forme et qualité) pour que les informations en vue de la réalisation des objectifs BIM soient disponibles à la fois dans le cadre du projet et de l'exploitation.

Les EIR englobent le présent document et ses annexes suivantes :

- P2.1 : le catalogue des prestations BIM
- P2.2 : le catalogue des données techniques (CDT/FDK)
- P2.3 : PEB V0 pour mise à jour dès le début du projet.

Ce document se base sur les normes ISO ainsi que sur les définitions établis dans le glossaire suivant : [SBB BIM glossaire](#).

#### 3.2 Objectifs BIM et BEP

##### 3.2.1 Objectifs du projet BIM

Le présent projet porte sur les objectifs BIM prioritaires ci-après.

- Exploitation et entretien : la maquette fournit la base et les informations nécessaires pour assurer l'efficacité en matière de planification de la maintenance, d'exploitation et d'entretien
- Traçabilité : au cours des phases de planification, de construction et d'exploitation, la modélisation fournit, pour chaque plan, chaque composant et chaque installation, des informations sur l'auteur, les matériaux/produits utilisés et les entreprises exécutantes, ce qui garantit la traçabilité.
- Organisation : le développement d'une perception commune de la méthode BIM et du travail collaboratif sur la maquette permet de lancer et d'appliquer les processus BIM.
- Processus de planification et de construction efficace et efficient : la modélisation assure les conditions d'efficacité et de transparence pour la coordination de la planification entre tous les rôles impliqués.
- Documentation : le processus de planification et de construction numérisé fournit à tous les rôles impliqués une documentation et des données cohérentes, structurées et adaptées à la phase.
- Faisabilité de la construction : la modélisation optimise la transparence et les possibilités de contrôle en matière de faisabilité avant la pose de la première pierre.
- Exécution : la modélisation permet de générer les prestations à fournir en vue de l'exécution et d'enregistrer les directives et les prescriptions correspondantes directement dans la maquette.

##### 3.2.2 Respect des exigences d'information dans le cadre du plan d'exécution BIM (BIM Execution Plan, BEP)

Dans le BEP, le contractant décrit comment il met en œuvre, au sein de son organisation, les exigences en matière d'information définies dans les présents EIR afin de répondre aux objectifs du projet.

P2.3 contient la version 0 du BEP (BEP V0). Le BEP V0 constitue la référence en matière de contenu pour toutes les versions suivantes (BEP Vn).

Après l'attribution du mandat, le mandataire établit de manière autonome le BEP V1 dans les 3 mois suivant le début du projet. Le mandataire est tenu de reprendre la structure du BEP V0.

D'autres points peuvent être réglés. Dans les BEP Vn, le mandataire consigne au cours du projet tous les compléments et modifications convenus en matière d'informations, de méthodes et de procédures. Les prestations pour l'élaboration du BEP V1 ainsi que pour la mise à jour continue dans les versions suivantes du BEP Vn doivent être incluses dans l'offre.

### **3.3 Prestations BIM**

#### **3.3.1 Description des prestations BIM**

Le catalogue des prestations BIM constitue une vue d'ensemble, sous forme de tableau, des prestations spécifiques BIM à fournir par tous les contractants du projet. Les prestations à fournir par le contractant du présent appel d'offres (prestations mandataire général MG) sont résumées et décrites à la pièce P2.1.

Le soumissionnaire intégrera dans son offre les prestations de formation et d'accompagnement à tous les mandataires et M.O aux outils CDE nécessaires pour un échange fluide d'information sur le projet.

Les frais d'acquisition, de paramétrage, d'exploitation et de maintien du CDE sur la durée du projet sont à la charge du mandataire et sont à inclure dans l'offre.

Pour des buts de marketing et de communication, le mandataire inclura dans son offre les prestations suivantes :

- La génération de 5 images hautes résolutions (G4).
- Une vidéo court métrage du projet
- Deux démonstrations VR (lieu de son choix) et AR (sur place).

#### **3.3.2 Modélisation et nomenclature**

##### **3.3.2.1 Niveau de représentation graphique**

Le niveau de représentation graphique doit être adapté en fonction du besoin du projet et de la phase de construction. Le mandataire se basera sur la définition des niveaux suivants :

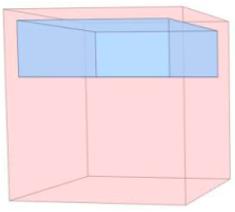
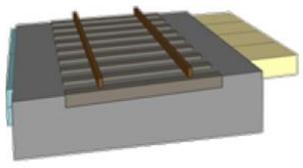
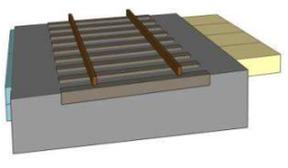
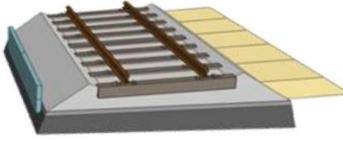
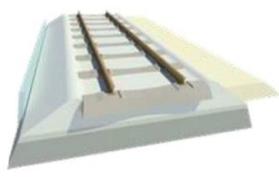
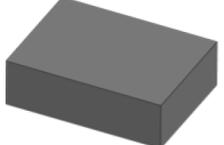
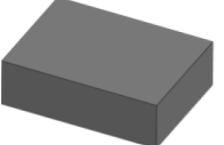
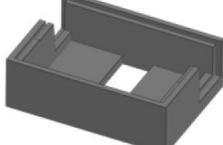
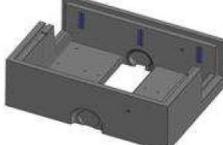
<b>G1 - Objets de réservation d'espace</b> Les objets de réservation d'espace sont déjà représentatifs au niveau de leurs dimensions appropriées (largeur * épaisseur * hauteur), mais leur géométrie n'est pas détaillée. Les maquettes numériques qui contiennent ce type d'élément déterminent la place nécessaire et permettent les premiers calculs de surface et de volume. Il est obligatoire de mettre en œuvre les exigences des cas d'usage.	<b>G2 - Objets conceptuels</b> Les objets conceptuels se basent sur les exigences des objets de réservation d'espace. Ils représentent, par ailleurs, des exigences supplémentaires telles que les ouvertures pour les portes et les fenêtres ou les traversées critiques dans la structure porteuse pour le passage des conduites. D'autre part, ils proposent, par exemple, une représentation approximative des différentes couches de murs. De même, les systèmes d'alimentation et d'évacuation sont subdivisés selon le corps de métier. Avec ce niveau de détail, les modèles permettent les premières évaluations quantitatives et les premiers contrôles de collisions, et il est obligatoire de mettre en œuvre les exigences des cas d'usage. Les plans sont réalisés à partir du modèle. Lorsqu'aucune subdivision supplémentaire n'est nécessaire, les objets conceptuels correspondent aux objets de réservation d'espace.	<b>G3 - Objets de planification</b> Les objets de planification se basent également sur les niveaux précédents. Ils contiennent non seulement les dimensions appropriées, mais proposent aussi une représentation générique et simplifiée de la géométrie réelle. Les objets sont désormais identifiables par leur représentation. Par exemple, les structures de murs ou de planchers sont subdivisées en couches. Avec ce niveau de détail, les modèles représentent toutes les propriétés géométriques nécessaires pour le projet de construction, puis pour la phase de réalisation. Ils permettent des évaluations détaillées et, le cas échéant, des simulations. Il est obligatoire de mettre en œuvre les exigences des cas d'usage. Les plans sont réalisés à partir de la maquette numérique.	<b>G4 - Objets de visualisation</b> Les objets de visualisation détaillent encore plus les objets de planification, là où cela s'avère nécessaire. Les applications possibles sont les suivantes : - visualisations pour des réunions publiques ou des présentations, - situation détaillée complexe exigeant une planification extrêmement précise.  La modélisation des objets de visualisation intervient alors uniquement en concertation avec le groupe de projet.
<b>Échelle en 2D :</b> 1000/1:500	1:200/1:100	1:100/1:50	1:25/1:10/1:5
<b>Finalité:</b> Études de variantes	Affinement du projet, clarification de l'espace disponible, concepts de réalisation, permis de construire	Appel d'offres, planification de la réalisation, planification de l'exploitation, FM.	Visualisation, p. ex. finalité marketing, réunions d'information de projet
			
			
			
			

Figure 5: définition des niveaux de représentation

Les éléments de construction doivent suivre les prescriptions suivantes :

- Les éléments des maquettes numériques doivent être créés en tant que corps volumiques fermés. Font exception à cette règle les couches du terrain ou du sol et les lignes de tracé.
- Les éléments de construction indiquent les dimensions, la forme, la position et leurs caractéristiques inhérentes ainsi que celles liées au lieu.
- Les éléments de construction à modéliser et à documenter pour chaque maquette numérique métier sont décrits dans le catalogue des données techniques pour Infrastructure.
- Si les genres d'éléments de construction prédéfinis dans la solution logicielle CAO sont générés par plusieurs éléments géométriques, ceux-ci devront être regroupés.
- Tous les éléments de construction doivent faire l'objet d'une classification par type. Le mandataire peut déterminer lui-même le catalogue des différents types en accord avec le TRAVYS. Le classement par types doit être extrêmement détaillé, de manière qu'il puisse être remplacé ultérieurement par le numéro d'article ou la désignation du type d'un produit.
- Les éléments créés dans une maquette numérique métier ne doivent pas se superposer. Les superpositions qui ne peuvent pas être évitées doivent être documentées en conséquence.
- Le statut de l'objet doit concorder avec celui de la maquette numérique métier (par exemple : la maquette de l'existant inclut uniquement des éléments de construction existants).
- Chaque élément de construction possède un identifiant globalement unique (en anglais Globally Unique Identifier – GUID), qui ne doit pas être modifié à partir de la phase 32 (Projet de construction). (Adapter/compléter les éléments de construction et ne pas les remplacer, afin de conserver le GUID.)

### 3.3.2.2 Modélisation et objets

Pour le choix, le découpage objet ainsi que leur classification IFC des éléments à modéliser, le mandataire se rapportera aux objets répertoriés dans le CDT à la pièce P2.2.

Le mandataire GC au sein de son groupement sera en charge de créer et de coordonner les modèles 3D des différentes maquettes numériques. Par principe, tous les plans seront issus de la MN. Plus spécifiquement les plans PAP doivent correspondre au standard de l'OPAPIF et être conformes au niveau de détail et d'information exigés.

Ainsi, le niveau de détail graphique est à adapter en fonction du besoin projet et de la phase SIA en cours.

Ci-dessous les attentes minimales de modélisation (liste non exhaustive):

- **Nuage de points** : il sera fourni par le M.O et couvrira le périmètre suivant :



Figure 6: périmètre de relevé et de modélisation

Le périmètre englobe le périmètre projet avec 100m de plus au début et fin. La largeur est à adapter en fonction du besoin du projet mais au minimum elle est de 40m (20m de part et d'autre de l'axe de la voie). Le périmètre est élargi ponctuellement jusqu'au niveau de croisement avec la rue du Stand.

Toutes les prestations (en plus du relevé lidar fournit en format LAS par le MO) de relevés complémentaires par un géomètre nécessaires au projet ainsi que les frais d'acquisition de données auprès des organes cantonaux et fédéraux (par exemple : cadastre, swisstopo) sont à inclure dans l'offre.

- **Périmètre de modélisation** : terrains, bâtiments existants, routes, trottoirs, ouvrages, ponts, aqueduc et autres infrastructures utiles et en interaction direct pour le projet. Le mandataire se basera sur les données issues de Swisstopo et des relevés sous forme de nuage de points à réaliser. Le modèle de l'existant doit être géoréférencé en MN095.
- **Génie civil** : tous les ouvrages et infrastructures existant et futur nécessaires pour le projet. La modélisation inclut aussi le GC des réseaux EU/EC (tubes, chambres, bassin de rétention/infiltration) ainsi que les réseaux tiers dans le périmètre du projet. Pour cela, et dès la phase 31, le mandataire inclura dans son offre toutes les prestations nécessaires afin de disposer de l'information la plus juste possible (y.c relevé sur place des chambres et vérification des données recueillies).

De plus sur la base des éléments (plans 2D, schémas de principe) transmis par les mandataires du domaine électrique, le mandataire génie civil modélisera l'infrastructure GC pour la BT, les IS et la LC (chambres, traversées, batterie de tubes, fondation des mâts et signaux, tubes).

- **Limites parcellaires** : sur la base des limites cadastrales fournies par son géomètre, le mandataire les modélisera en 3D en leur affectant une hauteur et largeur. Un export IFC sera généré et intégré dans la plateforme collaborative.
- **VF**: constituée uniquement des rails, traverses, axe de la voie, et du PEL. Elle est fournie par Travys en format IFC et 2dr. Elle sera à contrôler et à intégrer dans le projet par le mandataire GC.
- **LC**: Le mandataire LC fournira des plans 2D. ils seront à contrôler et à intégrer dans le projet par le mandataire GC.
- Tous les modèles devront être géoréférencés en MN095. Le mandataire général est le garant de l'intégration et la qualité des modèles.

La liste ci-dessus ainsi que celle des objets dans le CDT sont non exhaustives. Pour déterminer les objets à prendre en considération, le mandataire devra suivre le logigramme suivant :

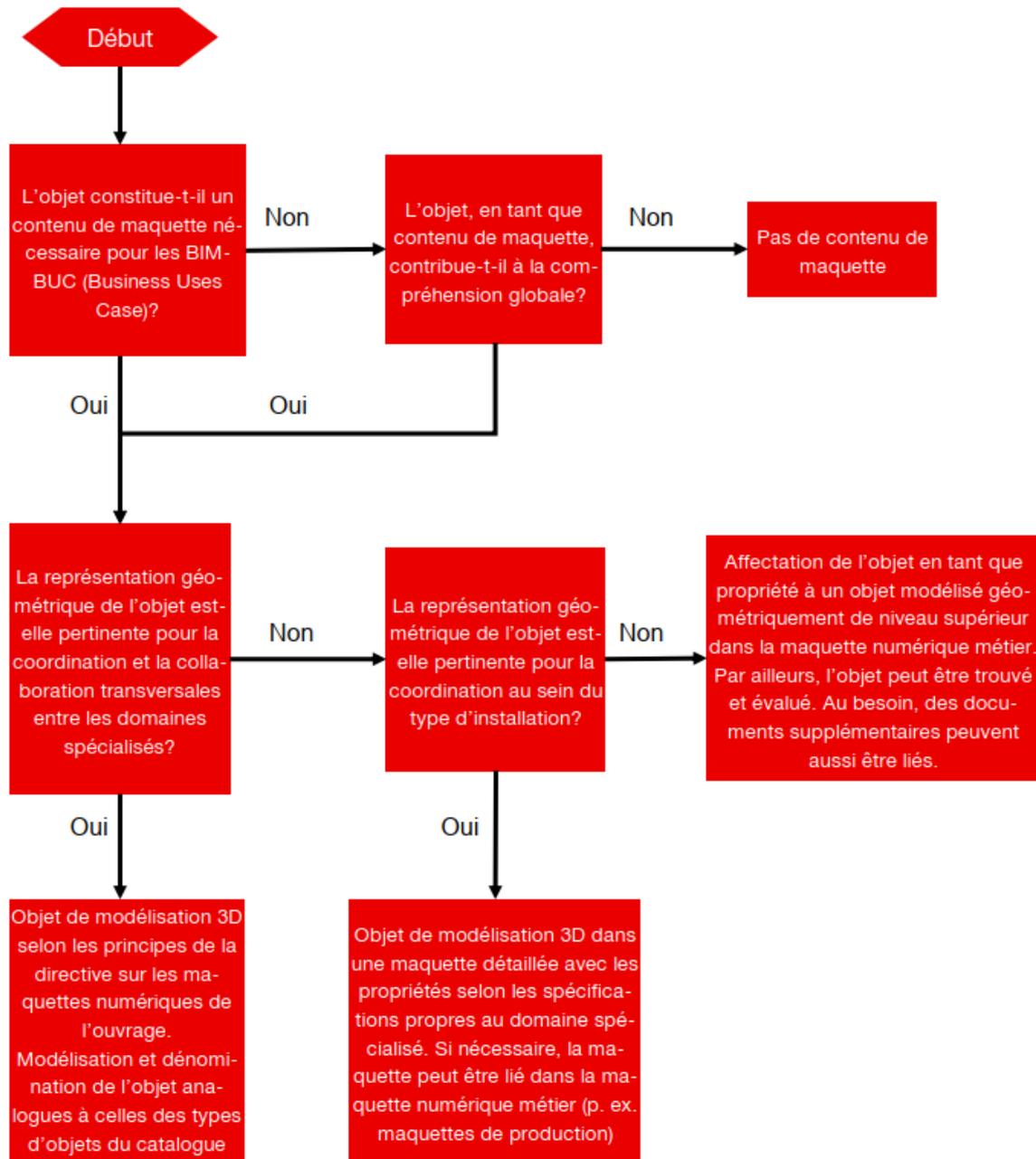


Figure 7: logigramme aide à la décision, choix objet de modélisation.

### 3.3.2.3 Nomenclature et information par objet

La nomenclature de nommage des fichiers et des maquettes numériques sera établie conjointement au début du projet. Le mandataire inclura dans son offre 3 nomenclures différents : nomenclature de projet, nomenclature de remise PAP (renommage des fichiers pour la transmission du dossier numérique à l'OFT), et nomenclature de fin de projet (en phase 53, renommage des fichiers pour la compatibilité avec le système d'archivage interne MO). Pour l'assurance qualité, il établira un plan de contrôle et désignera une personne responsable du contrôle qualité, du suivi des règles et directives. Ce processus est à documenter dans le PEB V0 (voir annexe C).

Le mandataire inclura dans son offre 6 attributs (PSET) par objet. Ils seront figés après adjudication.

### 3.4 Données et logiciels

Dans l'optique d'une acquisition non discriminatoire, Travys applique la méthode openBIM®<sup>1</sup>. En complément des exigences figurant dans les autres documents, les points ci-après sont définis en matière de données et de logiciel.

#### 3.4.1 Version logicielle

Un échange de modèles sans heurts dans les projets doit être prouvé dès le début au moyen de tests et les outils utilisés, y compris leurs versions, doivent être documentés. Par la suite, aucun changement de version ne pourra être effectué jusqu'à la fin de la phase de projet, à moins qu'il n'ait été convenu avec tous les participants au projet et approuvé par le TRAVYS.

Un changement d'outils et de plates-formes, une mise à jour des versions ou un changement de version linguistique/localisation doivent être communiqués au TRAVYS et aux autres partenaires d'échange en temps utile (avant l'exécution/l'installation). Si les processus BIM convenus sont modifiés en raison de l'utilisation de normes plus récentes, de l'installation de Service Packs, de la correction de bugs, etc., le TRAVYS doit les approuver par écrit au préalable.

#### 3.4.2 Données, formats de données et concepts

Les maquettes et les objets qu'elles contiennent doivent être nommés, construits et dotés des attributs nécessaires, comme décrit dans le catalogue des prestations BIM, les directives et le FDK. Avant chaque échange, les maquettes doivent être vérifiées et rectifiées. La mise en œuvre sera décrite par le contractant dans le BEP après l'attribution.

Chaque logiciel de création CAO doit disposer d'une interface IFC permettant l'importation et l'exportation (par exemple, IFC 2x3 avec MVD CV2.0, etc.) et de BCF. Ce dernier point s'applique également au CDE.

#### 3.4.3 Mise à disposition des livrables BIM

Les livrables BIM à réaliser dans le cadre du présent projet sont définis dans les EIR. Lorsque cela est possible et raisonnable, des résultats numériques (plans, listes, analyses, etc.) doivent être créés à partir de la maquette. Le mandataire doit remettre l'ensemble des résultats, accompagnés des Data Drops, selon la qualité prescrite et conformément aux exigences stipulées dans les EIR.

Il convient de tenir compte des remarques ci-après.

1. La qualité des résultats doit être conforme aux directives.
2. Au lancement du projet, les résultats numériques escomptés sont de nouveau discutés conjointement et, le cas échéant, précisés dans le BEP.
3. Les Data Drops peuvent se composer d'objets numériques et physiques.
4. Pour les Data Drops, les résultats doivent être livrés aux formats d'échange de données exigés (IFC, bcf, PDF, etc.) et aux formats de données natifs du logiciel de création CAO, y c. les configurations des interfaces.
5. Les maquettes numériques d'ouvrages/maquettes IFC doivent être mises à la disposition du TRAVYS à chaque date convenue dans le projet, selon la qualité et la structure correspondantes, et doivent être préalablement contrôlées en toute autonomie.
6. Les maquettes IFC individuelles ne doivent pas avoir une taille supérieure à 300 Mo.
7. Pour IFC 2x3, l'exportation de quantités de base (Base quantities) doit être activée. Pour IFC 4.0, les quantités de base doivent être exportées dans chaque maquette et être écrites dans un Pset TRAVYS standard (au minimum, longueur, largeur, hauteur, périmètre, surface et volume).
8. Toute maquette numérique métier exportée doit être exempte de variantes. Il ne peut pas y avoir d'entité «IFCSITE» vide dans la maquette numérique.
9. Toute maquette numérique métier exportée doit être exempte d'autres maquettes référencées. Il ne peut pas y avoir d'entité «IFCBUILDING» vide dans la maquette numérique.

---

1 buildingSMART International,

10. Toute maquette numérique métier exportée doit être exempte de propres contradictions importantes. Il ne peut pas y avoir d'entité «IFCBUILDINGSTOREY» vide dans la maquette numérique.
11. Toute maquette numérique métier exportée doit être exempte d'éléments de construction en double.
12. L'objet possède un identificateur globalement unique (angl. Globally Unique Identifier – GUID) dans chaque maquette numérique métier.
13. Tout domaine spécialisé doit être exporté dans une maquette numérique métier distincte qui doit être dénommée en conséquence.
14. Toute maquette numérique exportée doit faire préalablement l'objet d'un contrôle portant sur la qualité et le respect des spécifications de modélisation définies par le TRAVYS.
15. Outre le fichier IFC, il faut transmettre au TRAVYS, à chaque clôture de phase, les fichiers natifs du logiciel de création BIM (p. ex. fichiers \*.rvt de Revit ou fichiers \*.pla d'Archicad).

Tous les participants au projet, et donc aussi les TRAVYS, doivent se voir garantir un accès spécifique à leur rôle, conformément aux autorisations des outils et plateformes respectifs. En outre, il existe une obligation contractuelle de conserver les résultats des travaux (LHO 10 ans) et de les remettre au client une seconde fois si nécessaire.

#### 3.4.4 Représentation du point zéro du projet et des points de référence

Pour chaque projet, il y a lieu de déterminer un point zéro du projet (0,0,0) à proximité de l'ouvrage et de le nommer comme tel. Ce point doit être indiqué dans le plan d'exécution BIM (BEP) à l'aide des coordonnées XYZ selon MN95 (y compris le décalage X,Y,Z du point zéro du projet par rapport au point zéro standard), puis être représenté dans chaque maquette numérique métier sous forme de pyramide renversée (longueur de côté 0,5 m, hauteur 1,5 m) dont le sommet correspond aux coordonnées déterminées. Le point zéro du projet doit se trouver sur XYZ = 0,0,0 dans le système de coordonnées de la solution logicielle CAO et les coordonnées doivent être indiquées en mètres.

Outre le point zéro du projet, deux autres points de référence (mêmes dimensions, Point de référence\_1, Point de référence\_2) doivent être définis, afin de corriger une éventuelle rotation des maquettes numériques d'ouvrages (pour une représentation, cf. figure ci-dessous). Le nom doit être mentionné dans le jeu de propriétés PSet TRAVYS sous la propriété NomTypeObjetFR.

Si l'emplacement de réalisation du projet correspond déjà à un point zéro, il reste à consigner le décalage XYZ de ce point zéro par rapport au point zéro standard dans le plan d'exécution BIM.

Toutes les maquettes numériques métiers doivent être orientées vers le nord géographique et contiennent une flèche indiquant le nord. La flèche en question est située à proximité du point zéro du projet (surface 3D sous forme de triangle de longueur de côté 1 m et de hauteur 2 m; pour une représentation, cf. figure ci-dessous). Elle doit être définie dans le Pset TRAVYS avec la propriété NomTypeObjetFR et porter la désignation «Orientation Nord».

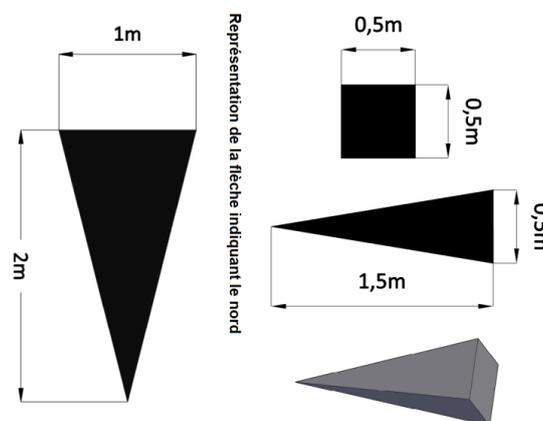


Figure 8 : Représentation du point 0

### 3.5 CDE : exigences et configuration informatique

Le CDE du projet est mis à disposition par le mandataire général à tous les acteurs du projet (mandataires, MO, entreprises). Il peut être constitué par une ou plusieurs solutions softwares combinées.

Le CDE à mettre en place pour le présent projet doit disposer des fonctionnalités de base suivantes :

#### 3.5.1 Généralités :

- Le CDE de projet est disponible en français. Si nécessaire, les paramètres linguistiques peuvent être adaptés individuellement par collaborateur.
- Le CDE de projet est accessible via Internet et est supporté par tous les navigateurs courants.
- Le CDE de projet supporte la norme ISO-19650 et la structure de dossiers recommandée selon la norme peut être générée automatiquement.

#### 3.5.2 Outils et plug-ins :

- Le CDE de projet propose une application de bureau permettant de travailler de manière performante avec des modèles et/ou des nuages de points de grande taille.
- Le CDE de projet offre une synchronisation de fichiers avec l'explorateur de fichiers local.
- Le CDE de projet propose des plug-ins pour les outils de planification suivants :
  - Autodesk Navisworks (2018-2022)
  - Autodesk Revit (2015-2022)
  - Graphisoft Archicad (22-25 Windows)
- Le CDE de projet dispose d'un Solibri-Live-Connector afin de pouvoir synchroniser les problèmes directement avec Solibri si nécessaire.

#### 3.5.3 Les formats :

- Tous les formats de fichiers peuvent être déposés sur le CDE de projet.
- Les formats de modèles et de plans suivants peuvent être consultés directement dans la visionneuse du CDE :
  - .dgn / .dwg / .dxf / .ifc (IFC2x3, IFC4) / .jpg / .pdf / .png / .rvt
- Le CDE de projet prend également en charge l'affichage des formats de nuages de points suivants :
  - .e57 / .las / .laz / .ply / .pts / .ptx / .xyz
- Le CDE de projet supporte le format bcf (BCF 3.0).

#### 3.5.4 Utilisateur / Accès :

- Le CDE de projet permet d'autoriser un nombre illimité d'utilisateurs à accéder au projet. Chaque personne travaillant sur le projet a ainsi son propre accès au CDE.
- Le CDE de projet permet de contrôler de manière ciblée l'accès aux dossiers et aux documents via des concepts de droits et de rôles. Il est ainsi possible de déposer des documents sur le CDE de projet sans que ceux-ci ne soient automatiquement accessibles à tous. Sur demande, il est également possible de créer des dossiers qui ne peuvent être consultés que par une partie spécifique (par ex. le bureau de planification XY).

#### 3.5.5 BIM-Viewer :

- Le BIM-Viewer du CDE de projet dispose des outils courants pour mesurer les distances dans le modèle, créer des coupes, etc.
- Dans le BIM-Viewer du CDE de projet, plusieurs modèles spécialisés peuvent être visualisés et superposés simultanément.
- Dans le BIM-Viewer du CDE de projet, la vue du modèle peut être filtrée sur la base de différents types d'objets, de classes, etc. Il est également possible de rechercher des objets spécifiques dans les modèles, etc.
- Dans le BIM-Viewer du CDE de projet, les propriétés d'un objet peuvent être affichées.
- Dans le BIM-Viewer du CDE de projet, les problèmes peuvent être affichés directement dans le modèle.
- Le CDE de projet permet de lier des plans 2D et des modèles 3D et de les visualiser ensemble dans le BIM-Viewer (p.ex. pour une navigation ou une vue simplifiée).

- Le BIM-Viewer du CDE de projet permet en outre de superposer des modèles .ifc et des nuages de points.

#### 3.5.6 Gestion des documents :

- Le CDE de projet offre la possibilité de versionner les documents et les modèles téléchargés. Différentes versions de modèles disponibles au format .ifc peuvent être comparées entre elles. Les versions de plans 2D disponibles au format .pdf ou .dwg peuvent également être comparées entre elles.
- Des états de projet spécifiques (par ex. à la fin d'une phase) peuvent être "gelés".
- Les fichiers et les modèles peuvent être enrichis de métadonnées (p. ex. attributs, tags, affectation à une catégorie) dans le CDE de projet et être recherchés par le biais de ces métadonnées.
- Il est possible de charger et de télécharger plusieurs fichiers à la fois (multi-upload/multi-download).
- Dans le CDE de projet, il est possible de définir des conventions de nommage pour les fichiers afin de garantir une appellation uniforme des fichiers pour l'ensemble du projet.
- Le CDE de projet dispose d'une gestion du flux de travail (Workflow), pour la distribution, la révision et la validation des fichiers.
- Le CDE de projet dispose d'un Copy-Service intégré qui permet, si nécessaire, d'envoyer des plans à l'entreprise souhaitée et de les imprimer.

#### 3.5.7 Gestion des problèmes :

- Le CDE de projet dispose d'une gestion intégrée des problèmes.
- Les problèmes peuvent être filtrés systématiquement. Ces filtres peuvent être enregistrés et, si nécessaire, partagés avec d'autres personnes impliquées dans le projet.
- Les tâches peuvent être liées directement dans le CDE de projet à des objets individuels du modèle et être planifiées à une date précise.
- Les tâches peuvent être liées directement dans le CDE de projet à des documents et des plans et être planifiées à une date précise.
- Le CDE de projet offre la possibilité de rédiger des comptes rendus de réunion et de consigner les points en suspens sous forme de problèmes.
- Le CDE de projet offre un tableau de bord qui donne un aperçu des problèmes et de leur statut (nombre de problème ouverts/fermés/en attente, responsabilités, etc.).

#### 3.5.8 Autre :

- En cas de besoin, le CDE de projet peut être complété par un module qui soutient de manière ciblée le travail sur le chantier et les processus BIM qui en découlent (application Travysile, listes de contrôle et procès-verbaux de réception numériques, codes QR, VR, capacité hors ligne, etc).

### 3.6 Organisation de projet

#### 3.6.1 Organisation

L'organigramme ci-dessous présente l'organisation globale du projet considéré et l'organisation BIM souhaitée sur le projet TRAVYS.

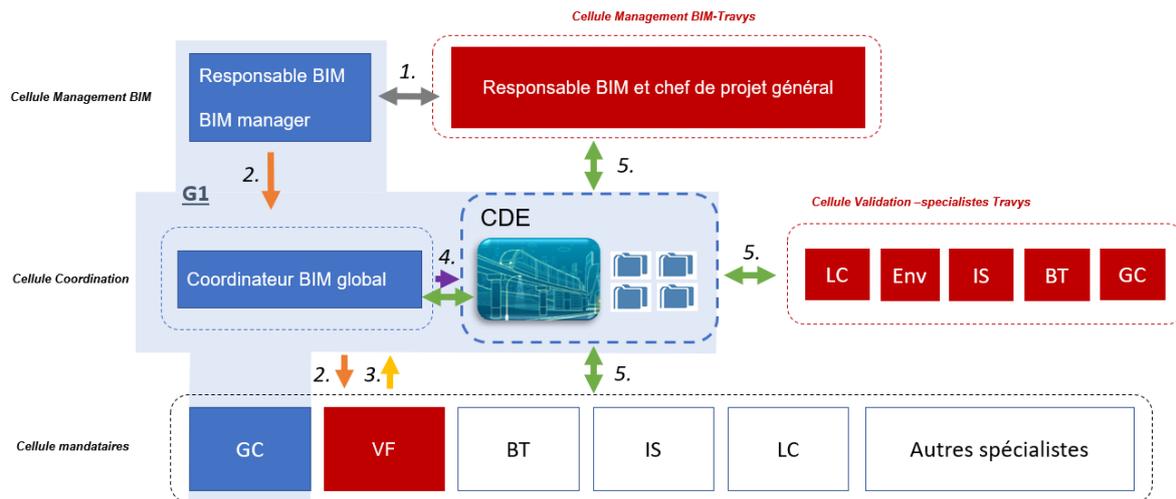


Figure 9 : Organisation projet TRAVYS, G1 : prestation du présent appel d'offre.

- (1) Les rôles de Responsable BIM maître d'ouvrage et de Gestionnaire de l'Information sont assurés par TRAVYS. Il valide le PEB (plan d'exécution BIM) de mise en œuvre édité par le mandataire ainsi que les choix en BIM management sur le projet.
- (2) le Responsable BIM / BIM manager mandataire met en place la structure et les processus convenus sur le projet et se coordonne avec le coordinateur BIM global. Il s'assure du bon niveau d'information de tous les intervenants autour de la collaboration, d'échange de données et de leur accessibilité. Il organise au besoin les séances de formation aux outils de collaborations BIM et s'assure du suivi du PEB (et de sa mise à jour) tout au long du projet.
- (3) Sur la demande du coordinateur BIM global, les différents mandataires fourniront les données demandées (Plans, MN, rapports, etc...). Le coordinateur BIM global est le répondant de tous les mandataires concernant les processus mis en place et la gestion BIM/documentaires sur le projet.
- (4) Le coordinateur BIM est responsable du contrôle, chargement et gestion de ces données sur le CDE (plateforme(s) de visualisation des maquettes numériques ainsi que de la gestion électronique des documents mise en place au début du projet). Il gère aussi les droits d'accès et fournit les licences requises aux différents intervenants.
- (5) Enfin, l'ensemble des intervenants autour du projet pourront collaborer et se coordonner tant sur les plans que sur la MN 3D, à travers un système de gestion des tâches mis en place au début du projet par le coordinateur global BIM.

### 3.6.2 Rôles BIM dans le cadre du projet

L'exercice des rôles BIM ci-après s'impose pour la planification et l'exécution BIM du présent projet (définition des rôles BIM, cf. [SBB BIM glossaire](#), la version en vigueur au moment de cette demande d'offre fait foi) :

- Coordinateur BIM (focus technique des données et l'informatique)
- BIM manager (focus processus de projet)
- Responsable BIM (focus conduite BIM de projet)

Les fonctions peuvent être assumées par la même personne. Dans le cadre de ce mandat, la personne clé demandée est le Responsable BIM mandataire en charge de la conduite BIM sur le projet et interlocuteur BIM principale pour le M.O.

Du côté TRAVYS, le rôle de responsable BIM M.O est assuré avec comme tâches la validation des choix BIM sur le projet ainsi que la réception des livrables BIM.

## 4. Gestion qualité et financière

### 4.1 Conduite opérationnelle des mandats

Le groupement désigne un pilote et son remplaçant.

Le pilote du groupement assure personnellement la direction et la coordination des travaux des mandataires. Son remplaçant sera en mesure de le remplacer en tout temps et, le cas échéant, pour toute la durée du projet. Le remplacement éventuel du pilote nécessitera l'accord préalable du MO. Une disponibilité suffisante durant toute la durée du projet sera exigée.

### 4.2 Gestion documentaire

#### 4.2.1 Plateforme d'échange

Une plateforme d'échange est prévue. Les informations y relatives seront transmises dès sa création. Une plateforme de stockage des documents (CDE) est mise à disposition et gérée par le mandataire principal. Les droits d'accès sont définis conjointement entre le MO et le mandataire principal. Ce dernier est responsable de la bonne tenue de la plateforme et de fournir le soutien technique nécessaire aux utilisateurs.

#### 4.2.2 Codification des documents

##### Codification générale

Afin de coordonner l'ensemble de la nomenclature des documents créés dans le cadre du projet, une structure détaillée pour le libellé des noms a été établie. Cette directive est structurée comme suit :



<b>1 – Nom du projet :</b>	<b>VASM-ESSC</b>
<b>2 – Entreprise/ bureau auteur :</b>	<i>Maximum 5 lettres</i>
<b>3 – Phase SIA :</b>	<b>31</b> - Avant-projet <b>32</b> - Projet de construction <b>33</b> - Procédure de demande d'autorisation (PAP) <b>41</b> - Appels d'offres <b>51</b> - Projet d'exécution <b>52</b> - Exécution de l'ouvrage <b>53</b> - Mise en service, achèvement <b>00</b> - Général
<b>4 – Type de document :</b>	<b>RA</b> - Rapport (y.c. planning, devis, notes de calcul, conventions, etc.) <b>PLA</b> - Plan <b>LI</b> - Liste
<b>5 – Numéro du document :</b>	<i>Libre</i>
<b>6 – Indice :</b>	<i>Libre</i>
<b>7 – Nom du document :</b>	<i>Libre</i>
<b>8 – Date du document :</b>	<b>AAMMJJ</b>

##### Codification Dossier PAP

Cette codification ci-dessous doit être appliquée pour les pièces constituant le dossier PAP :

(XX)-(Y)YZ\_Nom de la pièce\_date

(XX) : numéro du sous-dossier

(Y)\*Y : numéro de la pièce

Z : indice

\* Pas besoin en cas de sous-dossier et uniquement si on dépasse les dizaines

#### **4.3 Gestion contractuelle des mandats**

Les actes contractuels (modification de contrat, validation de facture, déclenchement de phase...) sont notifiés ou validés,

- Côté MO, par le chef de projet avec l'accord des instances compétentes de l'office fédéral des transports et les parties prenantes.
- Côté mandataire par le pilote.

Tout acte contractuel échangé sans ces validations sera considéré comme nul et non avenu, sauf convention expresse entre les parties.

#### **4.4 Rémunération et prestations complémentaires**

Les conditions générales annexées font foi.

L'adjudicataire ne pourra revendiquer aucune prestation supplémentaire. Toutes prestations prévisibles devront être ventilées dans les objets spécifiés dans le présent appel d'offres. Exceptionnellement, mais uniquement s'il s'agit de prestations imprévisibles et à la demande du MO, une rétribution sera négociée sur la base des tarifs horaires indiqués. Toutefois, tout avenant devra être conclu préalablement à l'exécution de la prestation. Aucune indemnité ne sera payée à l'adjudicataire pour les prestations supplémentaires que celui-ci aura effectuées sans l'accord préalable du MO.

#### **4.5 Contacts avec les tiers**

Le MO est légalement responsable, devant les autorités fédérales, cantonales et communales (OFT, OFROU, ECA, ...) dans les domaines administratifs, technique et opérationnel. Formellement, le mandataire n'a donc de liaison avec les autorités qu'au travers de la cellule de pilotage de projet et en présence d'un de ses représentants. Tout élément relatif à l'objet d'un mandat doit obligatoirement être validé par elle avant transmission, dans un sens ou dans l'autre.

Le MO assure également les relations publiques avec les associations, mais peut demander le support des mandataires.

Les négociations foncières sont assurées par le MO, chaque mandataire fournissant les éléments nécessaires.

La relation avec les gestionnaires de réseau est définie dans les cahiers des charges des mandats concernés.

#### **4.6 Gestion financière et contrôle de l'avancement**

Dans le cadre des outils opérationnels à mettre en place (rapports de réunion, plannings, ...), le chef de projet rédige un rapport d'activité et un rapport financier. Dans ce cadre-là, le mandataire devra transmettre au MO, les éléments nécessaires pour la rédaction de ce rapport, de manière trimestrielle.

Le rapport doit fournir les informations essentielles relatives aux éléments suivants pour le trimestre écoulé :

- Un point sur l'avancement général, les jalons franchis, les évolutions ou risques d'évolution connus du planning ;
- Les principaux événements intervenus au cours de la période écoulée ;
- Le cas échéant, les mesures correctrices prises ou proposées. Il fournit également les informations prévisionnelles similaires pour le trimestre suivant.

Dans la même logique et aux mêmes dates que pour le rapport d'activité, le mandataire communiquera les informations utiles à la direction de projet pour l'établissement d'un rapport financier trimestriel donnant les informations suivantes :

- Le point des facturations réalisées et prévisionnelles ;
- Pour les mandats non forfaitaires, l'état des dépenses ;
- Le cas échéant, les risques de dépassement identifiés et les mesures envisagées pour y remédier.

Ces rapports devront clairement séparer les dépenses par prestations, conformément à la décomposition de l'offre financière.

#### **4.7 Séances**

Le Maître d'ouvrage exige un contact régulier avec le mandataire. La fréquence des séances évoluera en fonction des circonstances et des besoins spécifiques de l'avancement du projet.

Les séances de planification prévues avec le MO décrites dans le chapitre 2.2.1

## **5. Spécifications techniques**

### **5.1 Périmètre de l'analyse**

Le périmètre de l'analyse est présenté sur les plans en annexe de l'appel d'offres et s'étend du km 4.130 au km 5.350 et le périmètre nécessaire pour les installations de sécurité.

### **5.2 Contraintes de conception et d'intervention liées à l'exploitation du site**

Le maintien de l'exploitation ferroviaire sera pris en considération à toutes les étapes des études, ainsi que lors de la planification et de la réalisation des travaux.

Les contraintes imposées par l'exploitation de la ligne seront analysées et intégrées par le mandataire dans ses études, en particulier :

- La définition des plages d'interventions possibles (dates, horaires, durée) pour les phases de réalisation de chaque étape.

### **5.3 Sécurité**

Le mandataire mettra tout en œuvre lors de la conception du projet afin de garantir un niveau de sécurité maximal :

- Pour les conducteurs de Travys et les usagers empruntant la ligne,
- Pour les riverains et toute personne se situant à proximité de la ligne,
- Pas d'accès au domaine ferroviaire sans autorisation préalable,
- Formation Chef de sécurité privé nécessaire pour avoir l'accès à la voie.

### **5.4 Lois, normes, règlements et directives applicables**

Les prestations de l'adjudicataire seront conformes aux prescriptions légales et aux directives de la Confédération, du Canton de Vaud, de la SIA, de Travys et notamment (selon leur édition la plus récente) :

- Normes SIA 102 : Règlement concernant les prestations et honoraires des architectes
- Norme SIA 103 : Prestations et honoraires des ingénieurs et ingénieurs civils.
- Norme SIA 106 : Prestations et honoraires des géologues
- Norme SIA 112 : Modèle "*Etude et conduite de projet*".
- Norme SIA 260 : Bases pour l'élaboration des projets de structures porteuses
- Norme SIA 261 : Actions sur les structures porteuses
- Norme SIA 262 : Construction en béton
- Norme SIA 263 : Construction en acier
- Norme SIA 267 : Géotechnique
- Normes buildingSMART
- DE-OCF : Dispositions d'exécution de l'ordonnance sur les chemins de fer
- Directives, publications, recommandations KBOB.

- Prescriptions nécessaires à la sécurité des personnes et des biens (SUVA, Inspectorat du travail, Office de la santé publique, AEAI, OPAM, ...).