



Maitre d' ouvrage



A.M.O



Maitre d' oeuvre



PROJET MIGA

Laboratoire Souterrain à Bas Bruit

GALERIE SOUTERRAINE

DOSSIER DE CONSULTATION DES ENTREPRISES

Cahier de Clauses Techniques Particulières (CCTP)

Fascicule A : Clauses Communes

Joint au contrat

N° :

Du :

[Versions du document :](#)

1	20/10/2017	ATI	PNS	MFE	44	1 ^{ère} révision
0	18/09/2017	ATI	PNS	MFE	44	Version Initiale
Indice	Date	Etabli par	Vérifié par	Approuvé par	Nombre de pages	Observations
Z:\Projets\France\DD161100 Projet Miga\Secrétariat\Rapport\DCE\20171023_Rendu\1. CCTP\2. MIGA_DCE_CCTP Fascicule A - Clauses communes_V1.docx						
Réf. projet :		Réf. document :				Date :
DD161100		DD161100 DCE				Octobre 2017

SOMMAIRE

1	DESCRIPTIONS DES OUVRAGES ET DES TRAVAUX A REALISER	5
1.1	CHAMP D'APPLICATION DU CCTP	5
1.2	PRESENTATION DE L'OUVRAGE	5
1.2.1	Situation	5
1.2.2	Historique	5
1.3	NATURES DE TRAVAUX	6
1.3.1	Travaux préparatoires	7
1.3.1	Travaux extérieurs	7
1.3.2	Travaux de génie civil, drainage et assainissement	7
1.3.3	Travaux de Ventilation Définitive	8
1.3.4	Travaux d'Equipements	8
1.3.5	Travaux non compris dans l'entreprise	8
1.4	CONVENTIONS DU PROJET	8
1.5	DONNEES GENERALES	8
1.5.1	Planimétrie et nivellement	8
1.5.2	Données géologiques, géotechniques et hydrogéologiques	8
1.5.3	Durée de vie des ouvrages	8
1.6	DESCRIPTIONS DES OUVRAGES	9
1.6.1	Gabarit fonctionnel	9
1.6.1.1	Architecture générale de la Galerie MIGA	9
1.6.1.2	Données fonctionnelles de base	11
1.6.1.3	Galerie courante	11
1.6.1.4	Liaison de la Galerie existante à la Galerie MIGA	12
1.6.1.5	Niches Interféromètres	13
1.6.1.6	Cavité C1	14
1.6.1.7	Cavité C3	16
1.6.1.8	Cavité C5	18
1.6.1.9	Rameau de Communication entre la Cavité C5 et la Galerie Existante	19
1.6.1.10	Galerie de Jonction à la Galerie anti souffle	20
2	ORGANISATION DE LA QUALITE	21
2.1	DESCRIPTION DU PLAN QUALITE	21
2.2	NOTE D'ORGANISATION GENERALE DU CHANTIER	21
2.3	PROCEDURES D'EXECUTION	21
2.3.1	Contrôle intérieur	22
2.4	ETAPES SENSIBLES DE LA REALISATION	23
2.4.1	Points critiques	23
2.4.2	Points d'arrêts	23
2.4.3	Traitement des non conformités	25
2.5	CONTROLE EXTERIEUR	25
3	PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT	25
3.1	PRISE EN COMPTE DE L'ENVIRONNEMENT	25
3.2	PRINCIPES DE L'ORGANISATION	26

3.3	COMPOSITION DU PLAN DE RESPECT DE L'ENVIRONNEMENT	26
3.4	CONTROLE INTERIEUR	27
3.5	CONTROLE EXTERIEUR	27
3.6	EXIGENCES CONTRACTUELLES EN MATIERE D'ENVIRONNEMENT DURANT LE CHANTIER	27
4	PREVENTION DES RISQUES PROFESSIONNELS LIES A LA SECURITE ET A LA SANTE	28
4.1	OBLIGATIONS DE L'ENTREPRISE	28
4.2	RISQUES PROFESSIONNELS DES TRAVAUX SOUTERRAINS	28
5	PRESTATIONS INTELLECTUELLES A ASSURER	29
5.1	ETUDES D'EXECUTION	29
5.1.1	Généralités	29
5.1.2	Note d'hypothèses générales	29
5.1.3	Critères de conception	29
5.1.4	Etudes à réaliser	30
5.2	TEXTES REGLEMENTAIRES ET REGLEMENTS DE CALCULS	30
5.2.1	Textes généraux	30
5.2.2	Règles relatives aux ouvrages souterrains	31
5.2.3	Recommandations de l'AFTES	31
5.2.4	Règles relatives aux ouvrages d'assainissement	31
5.3	ACTIONS ET SOLLICITATIONS	31
5.4	COMBINAISONS D'ACTIONS	31
5.5	HYPOTHESES SPECIFIQUES	31
5.6	PROGRAMME DES ETUDES D'EXECUTION	32
6	PREPARATION ET ORGANISATION DU CHANTIER	32
6.1	DOCUMENTS GENERAUX	32
6.2	DOCUMENTS D'EXECUTION	33
6.3	DOCUMENTS D'EXECUTION VENTILATION	34
6.4	DOCUMENTS D'EXECUTION EQUIPEMENTS	34
6.5	DOCUMENTS DE SUIVI D'EXECUTION	34
6.6	DOCUMENTS FOURNIS APRES EXECUTION	34
6.7	JOURNAL DE CHANTIER	36
6.8	DISPOSITIONS TECHNIQUES SPECIFIQUES	36
6.8.1	Circulation des documents	36
6.9	REFERE PREVENTIF	37
7	CONSTRAINTES PARTICULIERES IMPOSEES AU CHANTIER	37
7.1	CONDITIONS D'ACCES AU SITE	37
7.2	EMPLACEMENTS MIS A DISPOSITION DE L'ENTREPRISE	37
7.3	RESEAUX EXISTANTS DANS LES GALERIES EXISTANTES	37
7.3.1	Réseaux électriques et de Communication	37
7.3.2	Réseaux d'eau, Réseaux de drainage et d'assainissement en tunnel	37
7.4	RESEAUX A PROXIMITE DU CHANTIER	38

7.5	VOIES CIRCULEES DANS L'EMPRISE DU CHANTIER	38
7.5.1	Accès au LSBB et aux galeries	38
7.5.2	Sortie Ouest	38
7.6	PHASAGE DES TRAVAUX	38
7.7	INSTALLATION DE CHANTIER	38
7.8	RECUEIL ET TRAITEMENT DES EAUX DE CHANTIER	38
7.9	ALIMENTATION ELECTRIQUE DU CHANTIER	39
7.10	ALIMENTATION EN EAU DU CHANTIER	39
7.11	RACCORDEMENT AUX RESEAUX TELEPHONIQUE ET FIBRE OPTIQUE	39
7.12	ECLAIRAGE EN SOUTERRAIN	39
7.13	VENTILATION DE CHANTIER	39
7.13.1	Ventilateurs	39
7.13.2	Gaines d'aspiration	40
7.13.2.1	Dépoussiérages	40
7.14	REGLES GENERALES POUR L'UTILISATION DES EXPLOSIFS	40
7.15	CONDITIONS CLIMATIQUES DE L'ENVIRONNEMENT	40
8	CONDITIONS GENERALES POUR L'EXECUTION DES TRAVAUX	40
8.1	MOUVEMENTS DE TERRES	40
8.2	EXPLOITATION ET AMENAGEMENT DES ZONES DE DEPOT	41
8.3	ACCEPTATION ET RECEPTION DES MATERIAUX ET PRODUITS	41
8.4	IMPLANTATION	42
8.4.1	Repérage et piquetage des ouvrages	42
8.4.2	Tolerances d'implantation	42
8.4.3	Tolerances de l'axe piqueté	42
8.4.4	Tolerances des lignes A, S & I	43
8.4.5	Tolerances d'exécution des ouvrages souterrains	43
8.4.6	Tolerances d'exécution des ouvrages de génie civil	43
8.4.7	contrôle topographique	43

1 DESCRIPTIONS DES OUVRAGES ET DES TRAVAUX A REALISER

1.1 CHAMP D'APPLICATION DU CCTP

Le présent document constitue le Cahier des Charges Techniques Particulières (C.C.T.P) décrivant la conception et les travaux du projet de construction de l'infrastructure MIGA.

Il s'agit d'exposer le projet dans son contexte, la nature des travaux prévus au Marché, les principes retenus pour la conception des galeries, les méthodes d'exécution préconisées et la procédure de management des risques techniques et de conception.

Ces travaux du projet de l'infrastructure MIGA comprennent :

- la réalisation d'une nouvelle entrée pour le personnel du LSBB ;
- le creusement et le soutènement des galeries MIGA, des galeries de liaison, des cavités et des niches interféromètre ;
- le soutènement définitif et le génie civil des galeries, cavités et niches ;
- la réalisation du réseau de drainage et d'assainissement ;
- la réalisation de la ventilation
- la mise en œuvre des réservations pour réseaux électriques ;
- la mise en place des équipements définitifs.

Les prestations de l'entrepreneur comprennent de façon non exhaustive:

- l'élaboration du projet d'exécution à partir du dossier contractuel établi à l'issue de la consultation technique lancée par le CNRS. Les documents d'exécution sont accompagnés des calculs justificatifs nécessaires à la réalisation des travaux y compris les diverses installations de chantier ;
- la réalisation des travaux inclut notamment :
 - o la coordination générale du chantier et des entreprises intervenantes ;
 - o les actions de contrôle intérieur à faire réaliser par des intervenants extérieurs ;
 - o les actions visant à respecter les exigences en matière de protection de l'environnement ;
 - o les installations de chantier ;
- l'établissement et la fourniture des dossiers de récolement des ouvrages.

1.2 PRESENTATION DE L'OUVRAGE

1.2.1 SITUATION

Le Laboratoire Souterrain à Bas Bruit (LSBB) est situé à RUSTREL, dans le département du Vaucluse. Le site du projet est localisé dans la partie sud du massif des Monts de Vaucluse. Cet ensemble montagneux du Sud-Est de la France s'inscrit dans le système hydrographique du Bassin de Vaucluse. Les Monts de Vaucluse sont essentiellement constitués de massifs calcaires, vestiges de la vaste plateforme carbonatée qui recouvrait la Provence durant le Crétacé inférieur.

1.2.2 HISTORIQUE

Le LSBB occupe l'ancien poste de conduite de tir N°1 de la force de dissuasion nucléaire française. Il s'agit d'une Unité Mixte de Service n° 3538 dont la tutelle principale est le Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS).

Le Laboratoire Souterrain est composé d'un ensemble d'espaces et de galeries creusées dans le massif rocheux de la Grande Montagne. Avec 54 ha en surface, 3,9 km de galeries entre 0 et 518 m de profondeur, il offre une surface au sol d'environ 14 000 m², et notamment une capsule de 1250 m³ blindée électro-magnétiquement. Les principales galeries composant le laboratoire souterrain sont présentées dans la figure suivante.

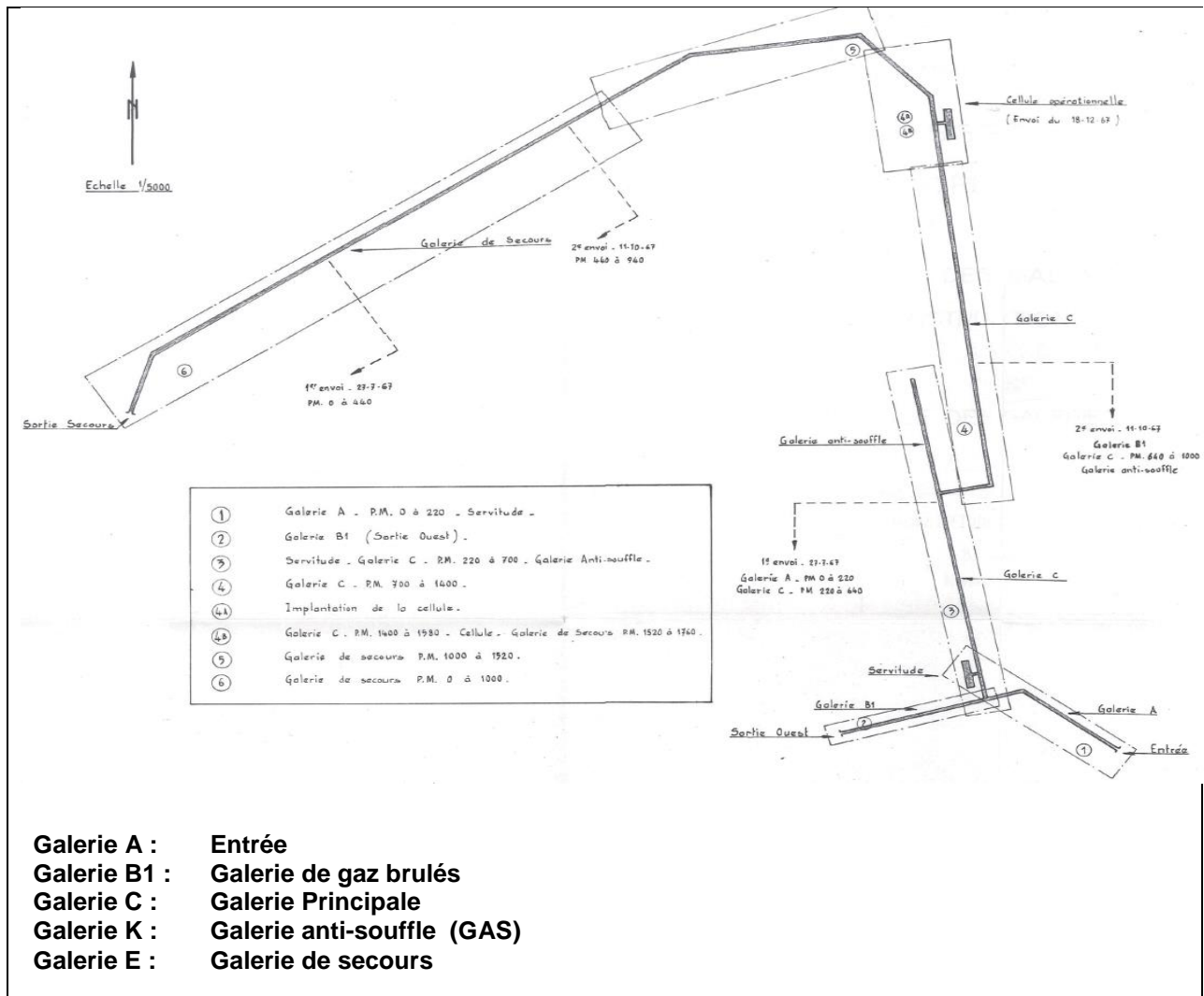


Figure 1 Description générale du laboratoire souterrain

Le laboratoire souterrain est organisé pour permettre l'accueil des projets liés à la métrologie, à l'étude et à la mesure de la gravitation et de la déformation de l'espace, et à la compréhension des couplages entre les processus physiques et géologiques en environnement souterrain.

Plus particulièrement, le projet MIGA « Matter Wave-lazer Interferometry Gravitation Antenna » a pour but l'amélioration des connaissances physiques et géophysiques. Ce projet vise à réaliser une plateforme expérimentale pour la mesure fine de très petites variations spatiales du champ de pesanteur local et à mieux comprendre les processus hydromécanique et géophysique dans ce type de système géologique.

L'installation de l'équipement nécessaire pour le projet MIGA nécessite au préalable la réalisation d'une infrastructure souterraine à partir d'une galerie existante. La mise en place de l'interféromètre gravitationnel nécessite le percement de deux galeries perpendiculaires d'égale longueur. Pour que l'expérience puisse assurer sa pertinence scientifique, la longueur de chaque galerie MIGA doit se rapprocher voire dépasser une longueur de 150 m. Les galeries doivent être horizontales.

1.3 NATURES DE TRAVAUX

Les considérations budgétaires conduisent le MOA à envisager la réalisation de deux branches minimales de 150 m de longueur, tout en se réservant la possibilité de réaliser plus de 150 m, si les conditions économiques et techniques le permettent.

Le Marché de travaux sera ainsi organisé :

- de manière à initier les travaux sur la base des ressources financières mobilisables par le MOA, au vu des prix du Marché connus à l'Appel d'Offres d'entreprises, et avec une provision adaptée,

- et en se réservant la possibilité d'augmenter la longueur initialement définie, pour s'adapter d'une part à l'évolution budgétaire (augmentation de l'enveloppe sollicitée auprès des partenaires), d'autre part à la connaissance acquise par le creusement partiel de la galerie (selon les difficultés techniques rencontrées ou pas).

C'est ainsi que le Marché est construit avec :

- la solution minimale avec deux branches de 150 m ;
- la solution avec deux branches de 200 m (solution qu'il est souhaitable d'atteindre, d'un point de vue fonctionnel) ;
- la possibilité d'atteindre une longueur supérieure à 200 m, allant si possible jusqu'à 250 m, voire au-delà.

Les plans du Dossier de Marché présentent et visualisent ainsi la solution à 150 m et la solution à 200 m.

1.3.1 TRAVAUX PREPARATOIRES

Les travaux préparatoires concernent toutes les prestations relatives au démarrage des divers chantiers, notamment :

- les installations de chantier et leur entretien, définis au CCAP et au PGCSPPS. L'entrepreneur fait son affaire de l'obtention des terrains nécessaires pour ses installations de chantier ;
- les aménagements des pistes d'accès aux ouvrages souterrains depuis les aires d'installation de chantier ;
- la réalisation et l'entretien des ouvrages provisoires d'évacuation et de traitement des eaux, des installations de chantier, de la centrale à béton éventuelle, des eaux d'exhaure du chantier,
- l'aménagement de la zone de dépôt définitif, de la plateforme de tri et de stockage provisoire et des pistes
- de chantiers nécessaires à l'accès de ces dépôts ;
- les dispositifs nécessaires à la sécurité générale, à la protection du chantier (signalisation, éclairage) ;
- les investigations complémentaires éventuelles jugées nécessaires ;
- le piquetage général, le piquetage spécial des ouvrages souterrains, enterrés ou aériens, ainsi que les piquetages complémentaires pour l'implantation des ouvrages à construire ;
- l'installation des gabarits de circulation à l'extérieur des ouvrages ;
- le maintien du gabarit de circulation à l'intérieur des ouvrages ;
- les études d'exécution à soumettre au visa de la maîtrise d'œuvre.

1.3.1 TRAVAUX EXTERIEURS

Les travaux extérieurs concernent :

- la réalisation d'ouvertures dans le mur en fronton des galeries (ouverture pour l'accès du chantier / ouverture pour l'accès au LSBB)
- la réalisation de portes provisoires
- la réalisation de cloisons séparant les locaux du LSBB de l'accès chantier.
- la remise en état en fin de chantier MIGA.

Les travaux extérieurs font l'objet du Fascicule B.

1.3.2 TRAVAUX DE GENIE CIVIL, DRAINAGE ET ASSAINISSEMENT

Les travaux principaux concernent :

- les travaux en souterrain faisant l'objet des Fascicules C, D, E et F pour :
 - o le creusement, le soutènement des galeries, des niches interféromètres, des cavités et tout autre ouvrage en souterrain dans le cadre du marché ;
 - o les reconnaissances, auscultations et contrôles à réaliser ;
 - o la création de la galerie de jonction entre le projet MIGA et la galerie anti-souffle ;
 - o la ventilation de chantier ;
 - o la réalisation du réseau de drainage-assainissement du projet MIGA des galeries.

1.3.3 TRAVAUX DE VENTILATION DEFINITIVE

Les travaux principaux concernent :

- La fourniture, la pose et le raccordement des ventilateurs de soufflage dans le sas principal et dans le sas de MIGA et leurs équipements associés (plots anti vibratiles, grilles de protection, registres motorisés, pièces de raccordement...),
- Les équipements associés à la ventilation, décrits dans le Fascicule G du CCTP.

1.3.4 TRAVAUX D'EQUIPEMENTS

Les travaux principaux concernent la fourniture et la mise en œuvre des équipements électriques courants forts et courants faibles dans les galeries, décrits dans le Fascicule H du CCTP.

1.3.5 TRAVAUX NON COMPRIS DANS L'ENTREPRISE

Des équipements de levage sont prévus, pour la manutention des équipements scientifiques.

Ces équipements et leurs ancrages au rocher ne sont pas compris dans le présent Marché.

1.4 CONVENTIONS DU PROJET

Le front d'attaque de la première branche des galeries MIGA, dit front d'attaque Sud, est orienté Nord-ouest. Les PM du projet sont croissants du Sud-Est vers le Nord-Ouest.

La galerie de jonction entre la première branche de la galerie MIGA et la galerie anti-souffle est orientée Nord-est – Sud-ouest.

Dans un souci de clarté, les points métriques du projet sont dissociés des points métriques du tunnel existant.

Le Zéro des PM de la nouvelle galerie est fixé au départ du creusement, au niveau du front d'attaque Sud entre la galerie existante C et la cavité d'accès du projet MIGA.

1.5 DONNEES GENERALES

1.5.1 PLANIMETRIE ET NIVELLEMENT

Le système de coordonnées et les cotes de nivellement indiquées sur les plans sont rattachés au système de projection Lambert 93 et au système de nivellement IGN 69.

1.5.2 DONNEES GEOLOGIQUES, GEOTECHNIQUES ET HYDROGEOLOGIQUES

Le mémoire de synthèse du dossier géologique, géotechnique et hydrogéologique figure en annexe 1 du présent CCTP.

1.5.3 DUREE DE VIE DES OUVRAGES

La durée de vie de référence est de 100 ans.

1.6 DESCRIPTIONS DES OUVRAGES

1.6.1 GABARIT FONCTIONNEL

1.6.1.1 Architecture générale de la Galerie MIGA

La Galerie MIGA est constituée de deux branches de longueur strictement égale, perpendiculaires et strictement horizontales.

Pour des raisons évidentes de symétrie, l'implantation des deux branches forme un angle de 45 ° en plan avec la galerie existante.

La galerie est occupée par l'équipement scientifique, un tube sous vide, et un cheminement pour l'exploitation, y compris le passage d'un véhicule électrique.

Les plans du Dossier, dont sont extraits les dessins ci-après montrent la solution de longueur minimale comportant deux branches de 150 m, et la solution comportant deux branches de 200 m.

Les branches comportent, à leur extrémité, des appareillages scientifiques spécifiques, nécessitant un volume fonctionnel particulier: ce sont les **Cavités C1, C3 et C5** qui sont repérées sur les figures 6, 7 et 8.

Les longueurs de 150 m (resp. 200 m) citées mesurent la distance entre axe de l'appareillage scientifique nommé Tour, en extrémité du tube de l'équipement scientifique, et qui est positionné dans les cavités C1, C3 et C5.

A une distance inférieure à 50 m, variable suivant la longueur totale est implantée une **niche interféromètre** qui constitue une section de galerie plus importante que la galerie courante pour pouvoir loger le matériel spécifique.

La règle d'implantation des Niches Interféromètre, pour des raisons de fonctionnalité de l'équipement scientifique consiste à :

- ne pas dépasser la distance de 50 m entre niches,
- avoir une niche au centre de chaque branche.

L'application de cette règle conduit:

- pour L= 150 m: 4 x 35,725 m soit 3 Niches Interféromètres. (hors celles situées dans les cavités C1, C3 et C5).
- pour L= 200 m: 4 x 48,225 m soit 3 Niches Interféromètres. (hors celles situées dans les cavités C1, C3 et C5).

Remarque importante :

La nécessité d'avoir une Niche Interféromètre à mi-distance de C1 et C3, et de C3 et C5, a pour conséquence que l'on ne peut pas préjuger de la position des Niches, en début des travaux. Ces niches seront donc implantées (et creusées), lorsque la longueur définitive du projet sera décidée.

La liaison d'accès à la Galerie MIGA se fait à niveau sur la Galerie C existante.

Cet accès se fait tout d'abord par une **Cavité d'accès**, qui donne sur un SAS implanté dans une courte section de galerie courante. En sortant du SAS, on débouche dans la Cavité C1.

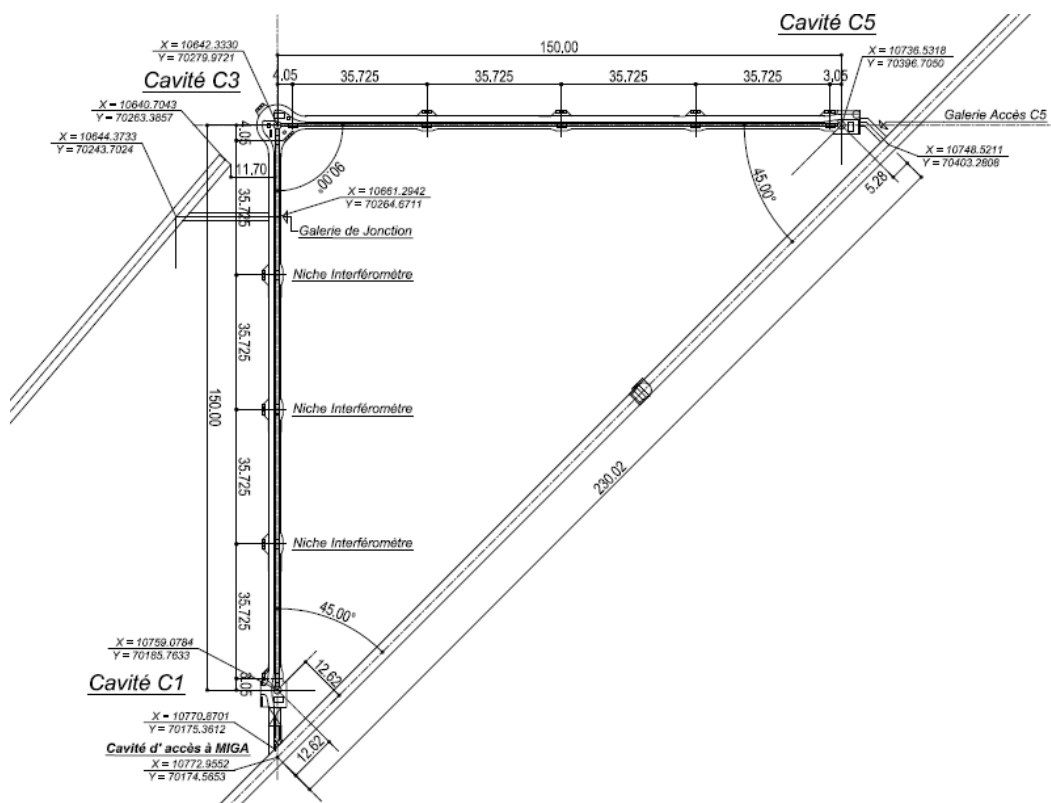


Figure 2 Architecture générale 2 branches de 150 m

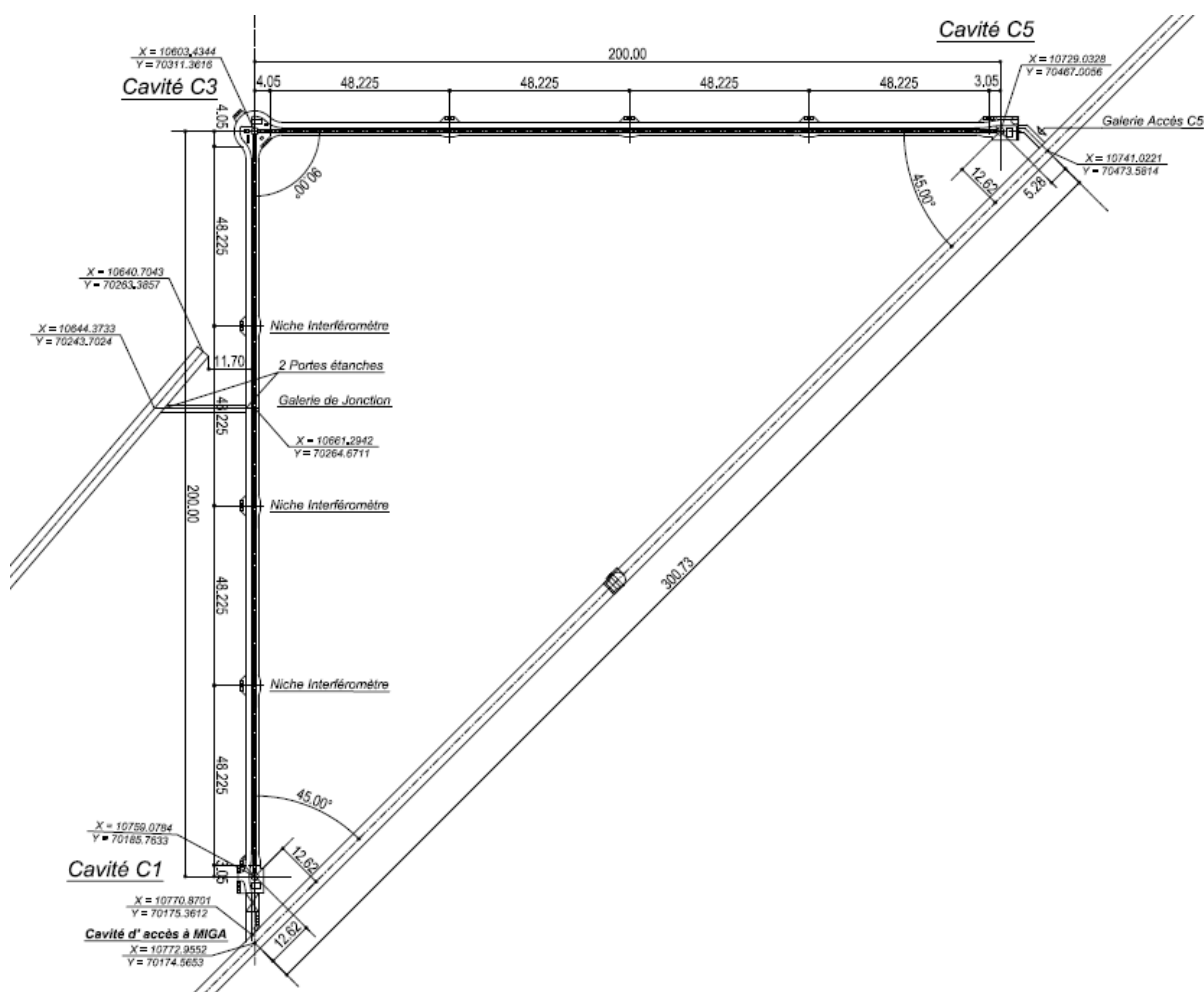


Figure 2 bis Architecture générale 2 branches de 200 m

La Cavité C1 comporte une Tour, qui est l'équipement principal de l'appareillage, relié au tube sous vide, avec un Interféromètre Atomique immédiatement après la Tour, et une Table Optique.

La Cavité C3, qui correspond à l'angle droit entre les deux branches de la Galerie, comporte elle aussi une Tour, deux Tables Optiques, et sur chaque branche un Interféromètre Atomique.

La Cavité C5 comporte, comme la Cavité C1, une Tour, un Interféromètre Atomique et une Table optique. Une forte différence de niveau existe entre la Cavité C5 et la Galerie C existante. De ce fait, un escalier est nécessaire pour relier ces deux niveaux.

Une Galerie de Jonction est projetée entre la galerie anti souffle et la Galerie MIGA, de manière à permettre l'évacuation éventuelle par cette galerie anti souffle (ou à l'inverse, l'évacuation de la galerie anti souffle vers la galerie MIGA).

Un rameau de Communication, entre la Cavité C5 et la Galerie existante a pour rôle de permettre l'accès direct entre C5 et la galerie existante, pour un piéton, sans parcourir la totalité de la Galerie Miga.

1.6.1.2 Données fonctionnelles de base

Les données fonctionnelles résultent des besoins du projet : mise en place des appareillages scientifiques, exploitation et entretien de ceux-ci, accès et déplacement de personnel et de matériel dans la galerie, sécurité des personnels.

Les cotes fonctionnelles indiquées sont des minimums dont il sera tenu compte à la construction du génie civil.

1.6.1.3 Galerie courante

Profil en travers Fonctionnel de la galerie Section Courante non revêtue

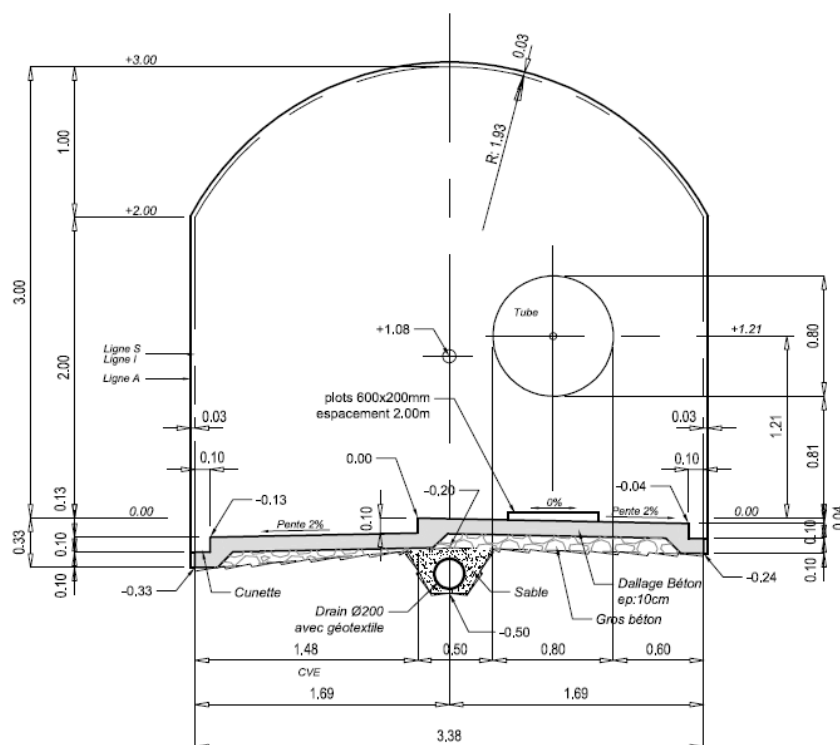


Figure 3 Gabarit fonctionnel, section courante

La galerie courante comporte un profil qui est déterminé par la position et l'encombrement du tube, et par le cheminement des véhicules électriques.

Le Tube sous vide a un diamètre de 560 mm, mais il est retenu (compte tenu des accessoires, ports soudés), un diamètre de 800 mm, qui seul est représenté sur les plans.

L'axe du tube est situé à 1,21 m au-dessus du sol.

La distance entre l'extrados du tube (800 mm) et la paroi est de 0,60 m.

La distance entre l'extrados du tube (800 mm) et la bordure matérialisant le cheminement du véhicule électrique est de 0,50 m.

La largeur du cheminement est de 1,48 m entre la bordure et le piédroit. Cette largeur convient pour le passage du véhicule électrique prévu au Programme Fonctionnel, et au passage de piétons.

L'ouverture de la galerie courante est ainsi de $0,60 + 0,80 + 0,50 + 1,48 = 3,38$ m

La hauteur entre le sol et les reins de la voûte est de 2,00 m.

Le sol de la galerie comporte un béton assurant la propreté. Ce béton sera faiblement armé par un treillis soudé, ou armé de fibres non métalliques. Une pente à 2% en toit permet d'assurer un écoulement vers les parois de ruissellements éventuels sur la surface. Deux cunettes de dimensions 10 X 10 sont ménagées le long des piédroits.

Le cheminement est matérialisé par une marche de 10 cm de hauteur, qui joue le rôle de butte-roues pour le véhicule électrique.

Le tube est supporté par des pieds, espacés de 2,00 m, recevant une charge de 500 kg. La base en béton forme un rectangle de 600 mm x 200 mm, de 50 mm de hauteur, et de surface horizontale.

1.6.1.4 Liaison de la Galerie existante à la Galerie MIGA

Cavité d'Accès

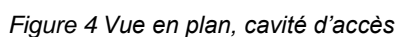
La liaison de la Galerie C existante à la galerie MIGA se fait de niveau, au droit de la Cavité C1.

L'axe de cette liaison est en prolongement de l'axe de la Galerie MIGA. L'angle entre la galerie principale et la Galerie MIGA est ainsi de 45°.

La section de cette galerie est identique à celle de la Galerie MIGA, soit 3,38 m d'ouverture et 2,00 m de hauteur minimale au niveau des piédroits.

Dans un premier tronçon (de 5,50 m de longueur, mesurée selon l'axe du tube à vide), sont positionnés des équipements électriques et de pilotage, en particulier :

- Transformateur
- TGBT
- 2 baies informatiques
- 1 table de travail



Le SAS a une longueur de 5,00 m.

Les extraits de plans ci-dessous permettent de visualiser les niches.

Technical drawing of a bridge cross-section, showing the profile of the bridge deck and various components. The drawing includes dimensions, elevations, and labels for different parts of the structure.

Dimensions and Elevations:

- Top Deck:**
 - Overall width: 6.00 (1.50 + 2.60 + 1.50)
 - Top surface elevations: 0.00 (center), -0.13 (edges)
 - Side slopes: 1:1.50
 - Top surface width segments: 0.80, 0.10, 0.80, 0.10, 0.80
- Intermediate Deck:**
 - Overall width: 6.00 (1.50 + 2.60 + 1.50)
 - Top surface elevations: 0.00 (center), -0.10 (edges)
 - Side slopes: 1:1.50
 - Top surface width segments: 0.80, 0.10, 0.80, 0.10, 0.80
- Bottom Deck:**
 - Overall width: 6.00 (1.50 + 2.60 + 1.50)
 - Top surface elevations: 0.00 (center), -0.04 (edges)
 - Side slopes: 1:1.50
 - Top surface width segments: 0.80, 0.10, 0.80, 0.10, 0.80

Labels and Components:

- Cunette:** Labels indicating the side slopes of the bridge deck.
- Axe Tube:** Label indicating the central axis of the bridge.
- INT:** Label indicating the internal structure or support.
- Pente 2%:** Label indicating the slope of the bridge deck.
- 0.13, 0.23, 0.10, 0.00, -0.04, -0.10, -0.13:** Elevation values at various points.
- 1.50, 2.60, 1.50:** Horizontal dimensions of the bridge deck.
- 0.80, 0.10, 0.80, 0.10, 0.80:** Horizontal dimensions of the bridge deck segments.
- 1.48, 1.98, 0.50, 0.80, 0.60, 0.50:** Vertical dimensions of the bridge deck.
- 5.38, 1.00, 1.00, 0.10:** Vertical dimensions of the bridge deck.
- 2.50, 1.00, 0.10:** Horizontal dimensions of the bridge deck.
- 3.38, 2.38, 1.00:** Vertical dimensions of the bridge deck.

Figure 5 Vue en plan, niche interféromètre -

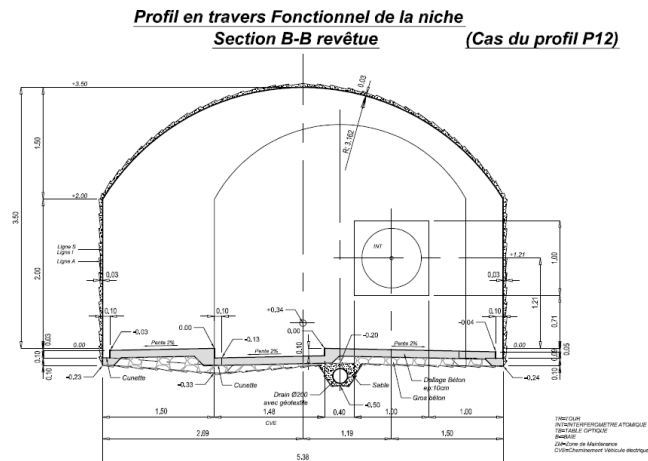


Figure 5 bis Coupe transversale, niche interféromètre

Par rapport au tube courant, l'interféromètre comporte un blindage de 2,50 m de longueur et de 1,00 m x 1,00 m d'encombrement axé sur le tube.

Une distance de 1,00 m est requise entre la paroi de la galerie et le blindage.

La distance entre le blindage et le cheminement est ramenée à 0,40 m (au lieu de 0,50 m entre le tube et le cheminement en zone courante).

Le cheminement a une largeur de 1,48 m.

A l'opposé de l'interféromètre, la largeur requise de l'élargissement est de 1,50 m au-delà du cheminement.

Les équipements suivants y sont positionnés :

- 2 baies informatiques
- 1 table de travail

L'ouverture de la voûte de la Niche Interféromètre est donc égale à 5,38 m.

1.6.1.6 Cavité C1

La Cavité C1 reçoit les équipements scientifiques suivants :

- Tour, de 2,00 m de diamètre et 4,00 m de hauteur depuis le sol ;
- Table Optique de 2,50 m x 1,50 m ;
- Interféromètre.



A l'opposé de la tour, la niche comporte une zone de manutention de 4,00 m².

Un monorail de 2t de capacité permettra les manutentions entre l'axe de la Tour et la zone de Manutention. (Ce monorail n'est pas inclus dans le Marché objet du présent CCTP).

Les équipements suivants sont implantés dans la niche, à l'opposé de la Tour :

- 2 tables de travail et 1 baie informatique ;
- un tableau divisionnaire (TD) ;
- 1 table de travail et 2 baies informatiques.

Il résulte de cet aménagement que la partie principale de la Cavité C1, de 6,70 m de longueur, a une ouverture de 7,40 m ; Elle comporte une voûte calée en hauteur pour permettre la manutention des éléments de la Tour par le monorail.

La partie de la cavité C1 correspondant à l'interféromètre a une longueur de 3,70 m, une ouverture variant de 5,38 m à 3,38 m.

1.6.1.7 Cavité C3

La cavité C3 est située au point de concours des deux branches de la Galerie MIGA.

Elle comporte une forme de base cylindrique en plan, avec une forme de coupole en plafond.

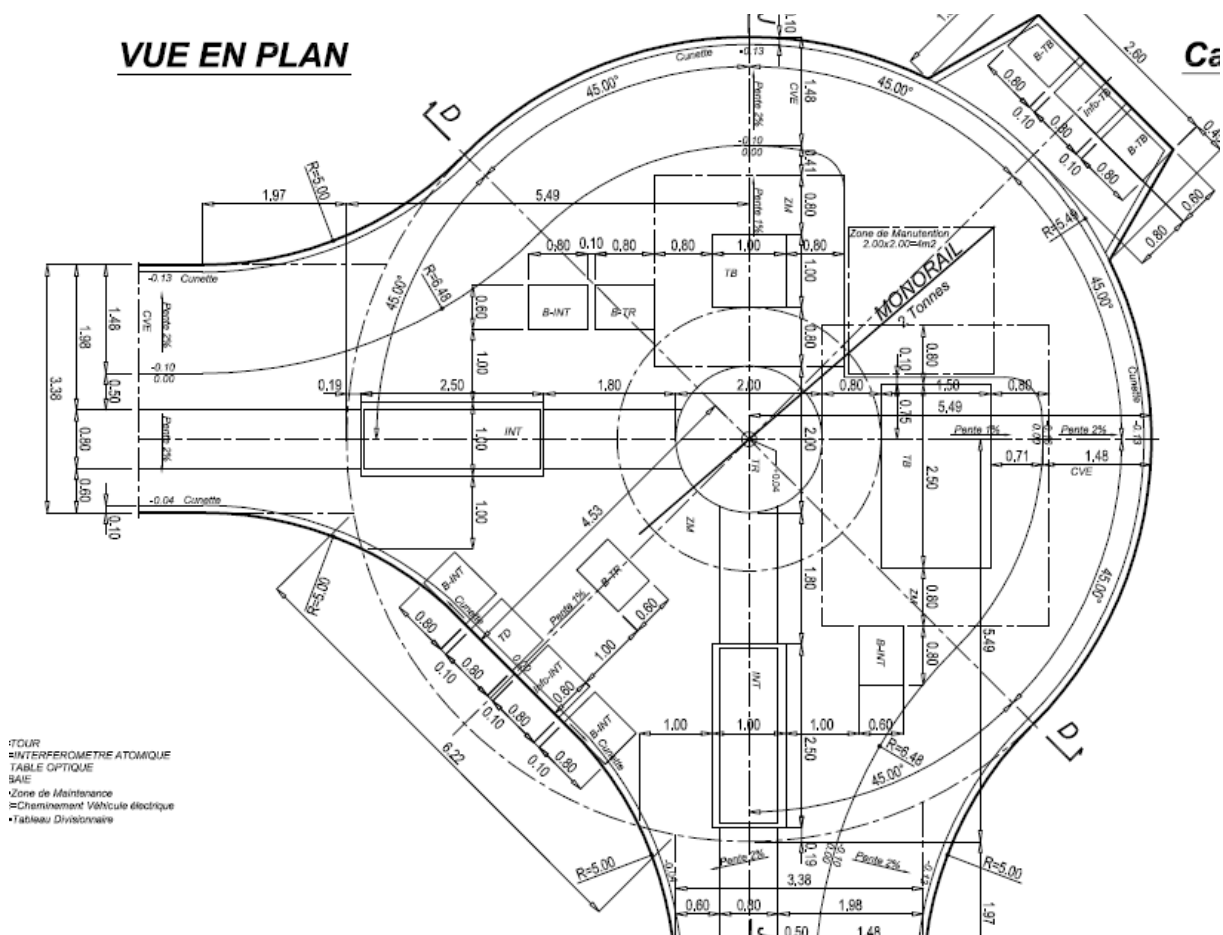


Figure 7 Vue en plan, cavité C3

Le passage du cheminement du véhicule électrique se fait à l'extérieur des équipements principaux, de manière à avoir un rayon de giration convenable.

La Cavité C3 reçoit les équipements scientifiques suivants :

- Tour de 2,00 m de diamètre et 4,00 m de hauteur depuis le sol ;
- Table Optique de 1,00 m x 1,00 m (coté C1) ;

- Table Optique de 2,50 m x 1,50 m (coté C5) :
- 1 Interféromètre coté C1 :
- 1 Interféromètre coté C5.

Un espace libre de 0,80 m est ménagé autour de la Tour et de la Table Optique.

A proximité de la tour, une zone de manutention de 4,00 m² est positionnée sur le cheminement du véhicule.

Un monorail de 2t de capacité permet les manutentions entre l'axe de la Tour et la zone de Manutention. Sur la périphérie de la voûte, une niche de 3,50 m de largeur et 2,00 m de hauteur, et 1,40 m de profondeur est implantée permettant de recevoir les baies informatiques en regard des équipements scientifiques :

Par ailleurs, à proximité de chacun des interféromètres, sont positionnées une baie informatique et une table de travail.

Il résulte de cet aménagement que la Cavité C3 comporte une ouverture cylindrique de 10,98 m, la partie verticale atteignant 3,88 m, avec une coupole à double courbure, de 7,50 m de rayon en voûte puis 5,00 m de rayon lorsqu'on se rapproche des reins.

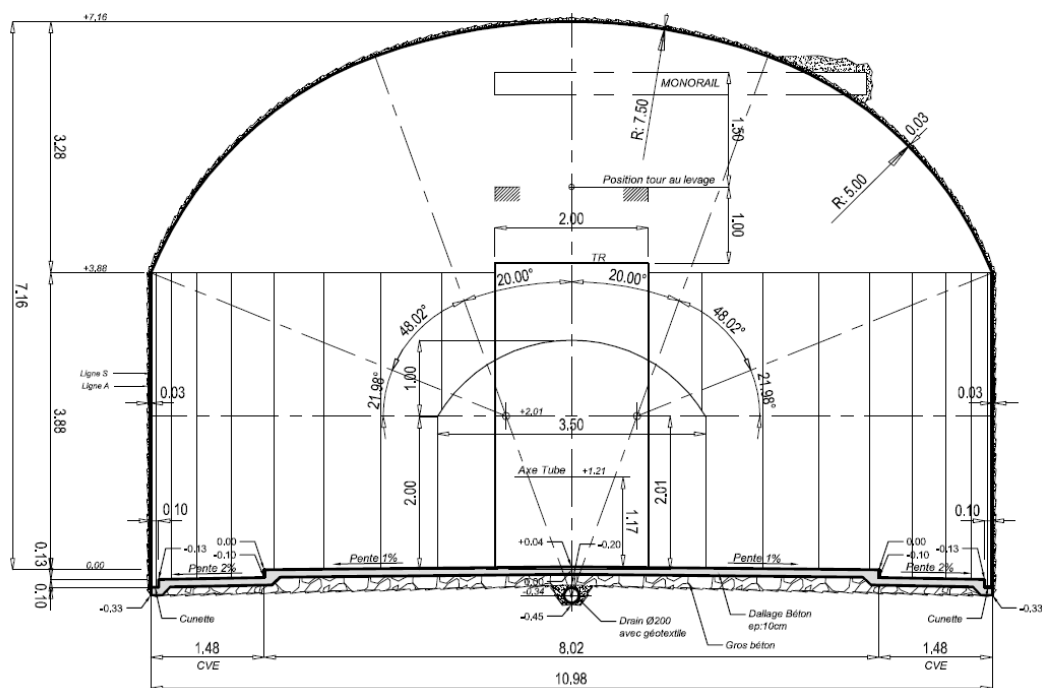


Figure 7bis Coupe sur la cavité C3

1.6.1.8 Cavité C5

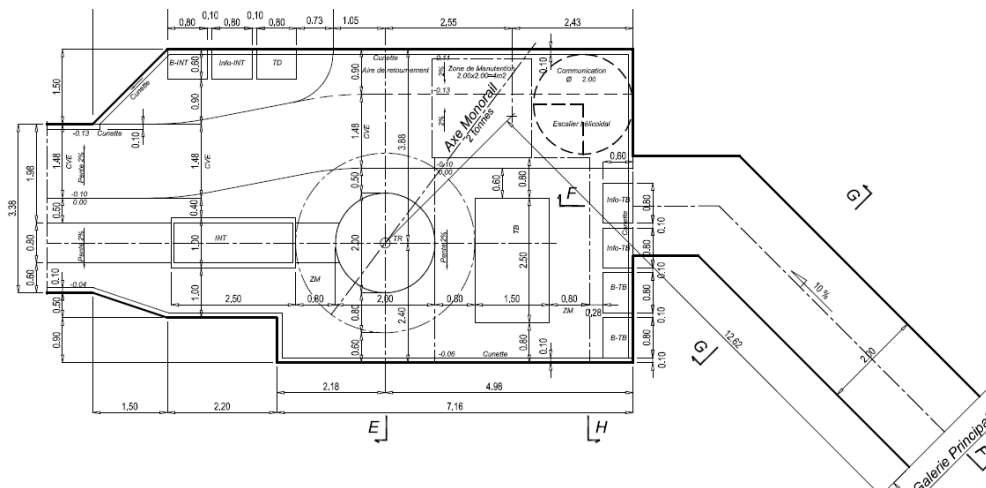


Figure 8 Vue en plan, cavité C5

La Cavité C5 est tout à fait équivalente à la cavité C1. Elle reçoit les équipements scientifiques suivants :

- Tour, de 2,00 m de diamètre et 4,00 m de hauteur depuis le sol ;
- Table Optique de 2,50 m x 1,50 m ;
- Interféromètre.

Un espace libre de 0,80 m est ménagé autour de la Tour et de la Table Optique.

A l'opposé de la Tour, la niche comporte une zone de manutention de 4,00 m².

Un monorail de 2t de capacité permet les manutentions entre l'axe de la Tour et la zone de Manutention. Ce monorail n'est pas inclus dans le Marché objet du présent CCTP.

Les équipements suivants sont répartis dans la niche:

- 3 tables de travail
- 3 baies informatiques
- Un tableau divisionnaire (TD)

Il résulte de cet aménagement que la partie principale de la Cavité C5, de 6,70 m de longueur, a une ouverture de 7,40 m ; Elle comporte une voûte calée en hauteur pour permettre la manutention des éléments de la Tour par le monorail.

La partie de la cavité C5 correspondant à l'interféromètre a une longueur de 3,70 m, une ouverture variant de 5,38 m à 3,38 m.

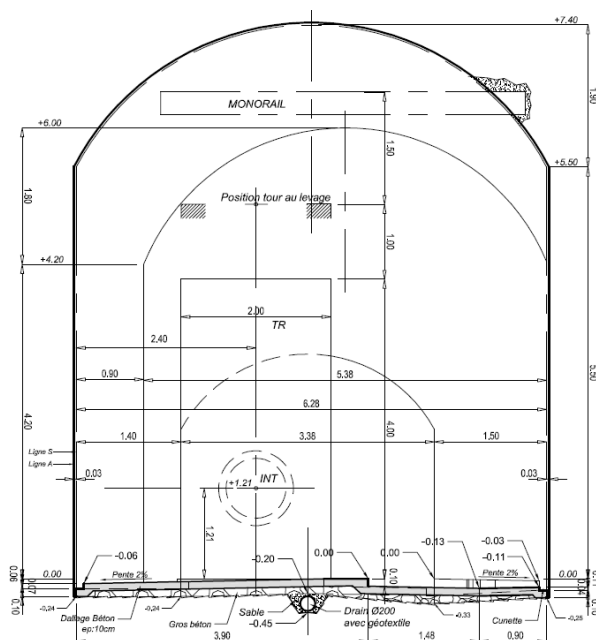


Figure 8 bis Vue en plan, cavité C5

1.6.1.9 Rameau de Communication entre la Cavité C5 et la Galerie Existante

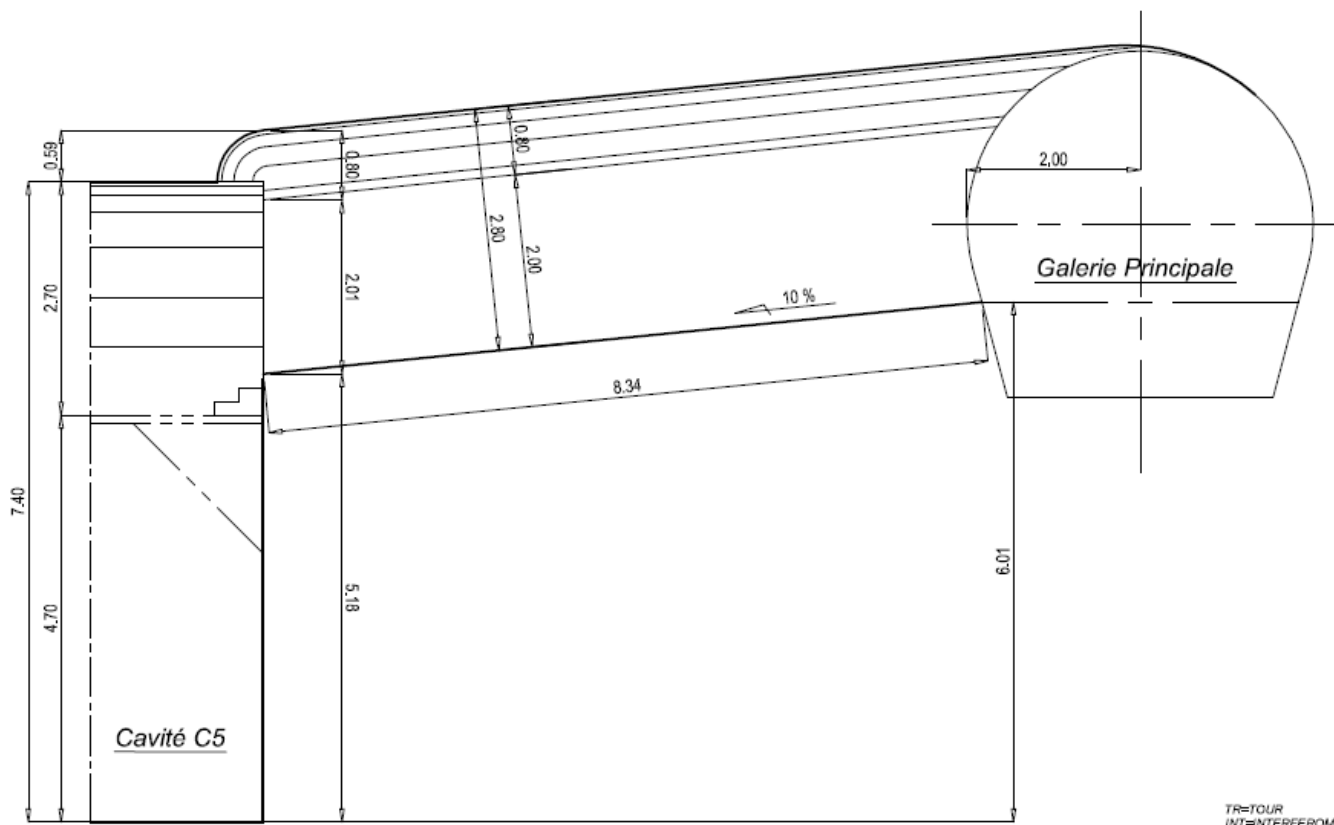


Figure 9 Rameau de C5 à la galerie existante (cas de branches de 200 m)

Dans le cas de branches de 2 x 200 m, une différence de niveau de 6,00 m environ existe entre le niveau de la cavité C5 et le niveau de la Galerie C existante (du fait de l'horizontalité de la Galerie MIGA et du profil en long en pente à 2 % env. de la Galerie C existante).

Cette différence de niveau dépend bien entendu de la longueur des branches de la Galerie MIGA et sera réévaluée selon la longueur effective.

(Pour des branches de 2 x 150 m, la différence de niveau est de 4,50 m env.)

La conception de la communication entre la Galerie MIGA et la Galerie C existante tient compte des conditions de fonctionnement mais aussi, bien entendu, de la recherche d'ouvrages souterrains bien proportionnés.

Le rameau de communication est situé dans l'alignement de la cavité C5, et forme un angle de 90° avec la Galerie C existante. Il a les mêmes caractéristiques que la galerie de jonction : largeur de 2,00 m entre piédroits et hauteur verticale des piédroits de 2,00 m.

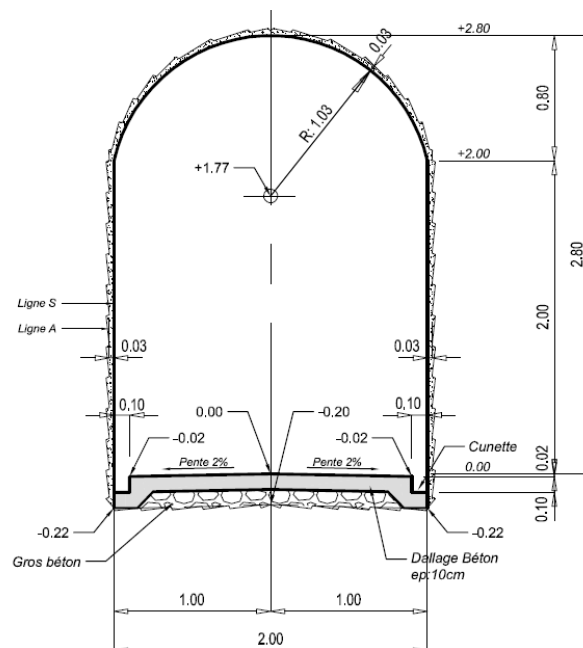
Il est calé sur un point de départ au niveau de la Galerie existante, avec une pente jusqu'à la Cavité C5. Il débouche sur un escalier hélicoïdal permettant à une personne de franchir la différence de niveau entre le sol de la Cavité C5 et le rameau de communication. Il n'est pas prévu de monte-charge ni d'ascenseur. La hauteur de l'escalier varie en fonction de la longueur des branches.

1.6.1.10 Galerie de Jonction à la Galerie anti souffle

La Galerie de Jonction a pour rôle de permettre l'évacuation de la Galerie MIGA par la Galerie anti souffle, ou à l'inverse de la galerie anti-souffle vers la Galerie MIGA. Elle comporte deux portes étanches.

Sa longueur est de 22 m environ, calée par la distance de 10 m entre le fond de la Galerie anti souffle et la Galerie MIGA, et par la distance de 17 m mini de piédroit libre entre le fond de la Galerie anti souffle et la galerie de jonction.

La section de la galerie de jonction est de 2,00 m en largeur, et de 2,00 m en hauteur verticale des piédroits.



2 ORGANISATION DE LA QUALITE

2.1 DESCRIPTION DU PLAN QUALITE

Suivant un système d'organisation de la qualité, le Plan Qualité contient par référence à la norme NF EN ISO 9000 à minima les éléments suivants :

- le document d'organisation générale ;
- l'organigramme nominatif du chantier ;
- les documents de définition des procédures d'exécution ;
- le calendrier d'établissement des procédures d'exécution nécessaires pour chaque phase des travaux ;
- les documents de suivi de procédure ;
- les PV de contrôle interne et externe ;
- les résultats des mesures et essais ;
- les comptes rendus de revues et audits ;
- les rapports de surveillance ;
- les fiches ou rapport de non-conformité dûment finalisés et approuvés ;
- la liste des modifications et dérogations éventuelles ;
- les Plans Qualité des sous-traitants.

Ce document peut être complété au fur et à mesure de l'avancement du chantier au vu notamment de l'amélioration des connaissances sur le comportement des terrains rencontrés. Le Plan Qualité est soumis au visa du MOE à l'issue de la période de préparation.

Il est précisé que, concernant les bétons, les phases d'études de leur composition sont soumises à un Plan Qualité dont certaines étapes sont considérées comme des points sensibles faisant l'objet de contrôles qu'il s'agisse de points critiques ou de points d'arrêt.

2.2 NOTE D'ORGANISATION GENERALE DU CHANTIER

En application des articles suivants du CCTG :

- Fascicule 65
- Fascicule 69 - Article 1.3.1 a,

la liste et l'organigramme présenté dans la Note d'organisation générale (NOG) indiquent notamment le chargé des ouvrages provisoires (COP), les responsables de chantier et du contrôle intérieur (contrôle interne et externe).

Compte tenu de l'importance des travaux et de leur niveau de complexité, les missions relatives aux reconnaissances à l'avancement, aux auscultations et à la coordination entre les études et les travaux seront assurées par des personnes différentes. Ainsi, l'entrepreneur désignera nommément dès le début de la période de préparation:

- un directeur de chantier ;
- un chargé des soutènements. Cette personne aura également en charge les reconnaissances à l'avancement et les auscultations du terrain et des soutènements ;
- un responsable « qualité, sécurité et environnement ». Il sera le garant de l'exécution du contrôle externe, de la traçabilité des contrôles interne et externe et de l'application du PAQ, du PRE et du PPSPS;
- un correspondant « environnement ».

La note doit expliciter les principes de la gestion documentaire et notamment le calendrier de fourniture des documents, le nombre des documents adressés à chaque entité concerné (maître d'œuvre, bureau de contrôle...) ainsi que les principes et délais pour les vérifications et modifications.

2.3 PROCEDURES D'EXECUTION

Les procédures d'exécution doivent être conformes aux articles suivants du CCTG :

- Fascicule 65 - Article 4.2.1;

- Fascicule 69 - Article 1.3.1 b.

Les procédures d'exécution sont conformes aux articles précédents. Elles sont établies par le responsable de l'exécution de la partie d'ouvrage concerné et vérifiées par le responsable qualité. Elles concernent chaque phase importante de l'opération réalisée par le mandataire, co- traitant ou sous- traitant. Elles doivent définir, le cas échéant, les liaisons avec d'autres procédures préalables à remplir pour l'exécution de certaines tâches.

Pour les ouvrages souterrains, la liste des procédures d'exécution à établir à minima :

- piquetage et implantation ;
- essais de convenance et contrôle d'ancrages ;
- creusement et soutènement par profil type et par type d'ouvrage ;
- sondages à l'avancement ;
- levés géologiques ;
- auscultations des soutènements ;
- marinage et mise en dépôt ;
- drainage ;
- essais de convenance et contrôle des bétons ;
- réseaux d'assainissement ;
- réseaux divers et trottoirs ;
- massifs support de l'équipement scientifique ;
- bétonnage en radier ;
- les fichiers informatiques relatifs aux documents papier précédents (textes sous Word et Excel, et schémas sous Autocad, versions sources des logiciels et programme des équipements) ;
- les plans DOE feront apparaître les débits de chacune des bouches après travaux, afin de permettre le contrôle périodique réglementaire.

Aux procédures, doivent être également annexés les dossiers :

- d'études des bétons projetés ;
- des documents type de suivi du contrôle intérieur.

2.3.1 CONTROLE INTERIEUR

Les procédures concernant le contrôle intérieur doivent être conformes aux articles suivants du CCTG :

- Fascicule 65 - Article 4.3.1 ;
- Fascicule 69 - Article 1.3.1 c

A partir des prescriptions contractuelles et réglementaires en matière de contrôle interne, ce PAQ fixe notamment les modalités d'organisation du contrôle interne à la chaîne de production, intégré à la conduite du chantier. Il fixe également, à partir des prescriptions du marché, les conditions de l'assurance externe de la qualité au sens de la norme ISO 9001 dont l'organisation est indépendante de la direction du chantier. Les contenus du contrôle interne et de l'assurance externe de la qualité sont détaillés dans les plans d'assurance qualité particuliers.

Le contrôle intérieur s'exerce de façon permanente sur toutes les étapes de l'opération et doit assurer une réaction rapide sur les processus de fabrication et d'exécution. Chaque procédure doit définir clairement quels sont les contrôles qui relèvent du contrôle interne (réalisé par l'exécutant) et du contrôle externe (la surveillance du contrôle interne par un représentant indépendant). Les intervenants de ce contrôle externe sont soumis à l'acceptation du maître d'œuvre.

Les points sensibles de l'exécution qui font l'objet de vérifications particulières relevant du contrôle intérieur :

- le suivi des points critiques et d'arrêts imposés au marché ;
- le suivi des résultats des contrôles et les PV d'essais ;
- les opérations de réception des matériaux ;
- les modifications demandées et par la suite effectuées en cours de travaux ;
- le traitement de non-conformités ;
- la mise à jour du journal de chantier.

Le Plan Qualité doit préciser si d'autres opérations sont soumises au contrôle externe.

2.4 ETAPES SENSIBLES DE LA REALISATION

2.4.1 POINTS CRITIQUES

Les points critiques sont attribués quand l'opération prévue présente un risque et dont les conséquences sont réparables. Le point critique nécessite l'établissement d'un document de suivi nécessitant l'information préalable du maître d'œuvre. La liste des points critiques relevés par l'entrepreneur doit figurer dans la note d'organisation générale du Plan Qualité.

Les points critiques de contrôle suivants sont imposés :

- vérification de l'exécution des travaux extérieurs selon le plan de contrôle défini à l'article Épreuves de contrôle intérieur du Fascicule B ;
- respect du pilotage du creusement qu'il concerne les seuils prescrits pour les auscultations ou les vibrations ;
- respect des épaisseurs minimales de l'ensemble des matériaux spécifiées dans le présent marché ;
- respect des délais de mise en œuvre des soutènements et des dispositions garantissant leur efficacité ;
- résultats des essais de convenance des éléments de soutènements ;
- respect de la position de la ligne d'intrados du revêtement (ligne I), le cas échéant ;
- contrôle systématique de la conformité du dispositif de drainage ;
- canalisations : conformité de l'assise et de l'assemblage des chambres avant remblaiement, conformité des raccords entre conduites et des raccords des conduites sur les chambres avant remblaiement, conformité du remblaiement (matériaux, hauteurs de couches, matériel de compactage, nombre de passes).

2.4.2 POINTS D'ARRETS

Les points d'arrêt correspondent à des opérations présentant un risque dont les conséquences sont majeures, difficilement réparables ou à un coût élevé. L'activité est alors interrompue et sa reprise est subordonnée à l'accord formalisé du maître d'œuvre. L'accord formel du MOE est matérialisé par le visa des documents produits par le responsable d'exécution. Les visas du contrôle extérieur sont reportés sur les documents de contrôle ou de suivi.

Les points d'arrêts sont assortis d'un délai de préavis et d'un délai de réponse indiqués dans le tableau suivant.

N°	Phase de l'opération	Point d'arrêt	Délai de préavis	Délai de réponse (hors délai de préavis)
1	Plan Qualité	Livraison du Plan Qualité avant le démarrage des travaux	7j	Délais précisés au CCAP
2	PRE - SOGED	Livraison du PRE y compris SOGED avant le démarrage des travaux	7j	Délais précisés au CCAP
3	Etudes des bétons	Mise au point de la composition des bétons et programme de bétonnage	Annexe 1 du Fascicule F /CCTP	
		Choix des centrales de bétonnage	7j	7j
		Acceptation du mortier en cas de ragréage	3j	1j
		Acceptation de la centrale de préfabrication, le cas échéant	7j	2j
4	Plans d'exécution	Fourniture des plans d'exécution avant début exécution de chaque phase de travaux	7j	Délais précisés au CCAP
5	Toutes phases	Agrément des matériaux	5j	2j
		Réception y compris épreuves et essais de convenance des matériaux	2j	4H

N°	Phase de l'opération	Point d'arrêt	Délai de préavis	Délai de réponse (hors délai de préavis)
		et produits incorporés aux ouvrages définitifs		
6	Installations de chantier	Etat des lieux des plates- formes	5j	2j
		Etat des routes après travaux	5j	2j
7	Implantation des ouvrages	Contrôle et réception du piquetage général et du piquetage spécial : • avant début des travaux • avant béton de remplissage sous chaussée	5j	2j
8	Travaux extérieurs et travaux aux fronts d'attaque	Implantation nécessaire pour l'élargissement au niveau de l'entrée principale du chantier	1j	4H
		Implantation nécessaire pour les opérations de prédécoupage concernant la nouvelle entrée du laboratoire	1j	4H
		Implantation nécessaire pour les opérations de prédécoupage sur les fronts d'attaque	1j	4H
		Implantation de soutènement sur les fronts d'attaques	1j	4H
		Vérification des dispositifs drainants	1j	4H
		Contrôle de convenances	2j	4H
9	Creusement	Essais de tir	5j	1j
		Validation des optimisations du plan de tir le cas échéant	12H	1j
		Proposition de changement de profil-type de soutènement	4H	2H
		Respect de la position de la ligne du gabarit d'excavation A après reprise des en- profils	1H	30min
		Contrôle visuel de l'état du tunnel après chaque tir	6H	1j
10	Soutènements	Essais de convenance sur les matériaux et pour leur mise en œuvre avant début des travaux	2j	1j
		Respect de la position de la ligne intrados S des soutènements au plus tard avant mise en place de l'étanchéité, le cas échéant	2j	1j
11	Auscultations	Atteinte des seuils d'arrêt prescrits pour les auscultations et les vibrations	Immédiat	2H
12	Drainage en souterrain	Réception des réseaux de drainage en souterrain par inspection visuelle ou télévisuelle et contrôle des pentes avant recouvrement	5j	2j

La Maîtrise d'œuvre ne travaillant que de jour, les délais de réponse ne courent que entre 7h30 et 19h, en jour ouvré (Par exemple un point d'arrêt soumis au MOE à 18h avec un délai de réponse de 4h sera levé au plus tard le lendemain matin à 10h30).

Dans le cadre des différentes procédures d'exécution du Plan Qualité, l'entreprise rappelle les délais de préavis associés aux points d'arrêt.

2.4.3 TRAITEMENT DES NON CONFORMITES

Suite aux opérations de contrôle intérieur, l'entrepreneur doit intégrer dans ses procédures les démarches nécessaires pour la résolution des non-conformités. Il doit prendre en compte toute non-conformité suggérée par le MOE. En présence de non-conformité, l'entrepreneur doit soumettre à l'acceptation du MOE :

- les actions curatives qu'il propose pour traiter la non-conformité ;
- les actions correctives permettant d'empêcher que le problème se reproduise.

2.5 CONTROLE EXTERIEUR

Les procédures concernant le contrôle extérieur doivent être conformes aux articles suivants du CCTG :

- Fascicule 65 - Article 4.3.1 ;
- Fascicule 69 - Article I.3.2

Ce contrôle extérieur sera exercé à la diligence du MOE, aux frais du Maître de l'Ouvrage. Les résultats du contrôle extérieur sont communiqués à l'entrepreneur dès qu'ils sont connus (ils seront annexés au journal de chantier).

Restent à la charge de l'entrepreneur :

- la mise à la disposition des agents mandatés par le MOE des moyens nécessaires à l'accès à l'ouvrage et à la mise en œuvre des contrôles extérieurs ;
- les sujétions et pertes de temps liées à l'exécution de ces contrôles dans les limites définies dans les pièces du marché ;
- la fourniture des échantillons nécessaires aux vérifications, et leur transport jusqu'au laboratoire du MOE, les prélèvements étant toutefois effectués par le laboratoire ou l'organisme chargé du contrôle extérieur ;
- toutes les vérifications supplémentaires qui pourraient être rendues nécessaires par de mauvais résultats du contrôle.

3 PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

Les procédures concernant la protection de l'environnement doivent être conformes aux articles suivants :

- Code de l'environnement - ;
- Fascicule 69 - Article 1.3.2.

Les procédures liées à la protection de l'environnement s'applique à tous les intervenants quels que soit l'objet et le lieu de leur intervention.

La prise en compte de l'environnement inclut :

- le respect de la législation en vigueur ;
- les démarches relatives à l'obtention des autorisations administratives nécessaires pour l'exécution de l'ouvrage ;
- le respect des exigences spécifiques du marché ;

3.1 PRISE EN COMPTE DE L'ENVIRONNEMENT

L'entreprise doit émettre dès son offre son SOPRE (Schéma organisationnel du plan de respect de l'environnement) indiquant les dispositions relatives préconisées à la protection de l'environnement. Dans ce document, l'Entreprise s'engage sur :

- l'organisation à mettre en œuvre pour gérer les risques environnementaux ;
- l'analyse des aspects environnementaux significatifs en relation avec les interventions prévues et les enjeux du territoire ;
- la liste des principales procédures (particulières ou spécifiques) permettant la gestion des risques environnementaux ;
- les méthodes qui seront employées pour la maîtrise des incidences en phases travaux, au regard notamment de la réduction des nuisances acoustiques et des émissions de poussières, la gestion du risque de crue ainsi que de la gestion de l'assainissement provisoire, des risques de pollution et

d'intervention en cas de sinistre,... (liste non exhaustive à mettre en corrélation avec les interventions projetées).

Le SOPRE sert de base pour l'analyse des offres.

En vue de l'application du CCAG - travaux, la gestion des déchets et l'enlèvement des matériels et matériaux sans emploi font l'objet d'un Schéma d'Organisation et de Gestion des Déchets (SOGED) établi par le titulaire. Le SOGED doit définir concrètement les modalités de gestion et d'élimination des déchets de chantiers. Il expose et s'engage sur les centres de stockage ou centres de regroupement ou unités de recyclage ou lieu de réutilisation où seront acheminés les différents déchets. Il précise les méthodes mises en œuvre pour respecter le tri sélectif des différents types de déchets. Il prévoit les moyens de contrôle, de suivi et de traçabilité à mettre en œuvre.

Dès la période de préparation, l'entrepreneur établit son PRE (Plan de Respect de l'Environnement) qui doit inclure les actions à mettre en œuvre pour le respect de l'environnement. Le PRE est soumis au contrôle intérieur de l'entrepreneur. Pendant la durée des travaux, le maître d'œuvre assure le contrôle extérieur du PRE.

L'ensemble des documents de PRE est soumis au visa du MOE. Tous documents relatifs à l'environnement sont intégrés au dossier de récolement à l'achèvement du chantier.

3.2 PRINCIPES DE L'ORGANISATION

Pour le bon respect des exigences liées à la protection de l'environnement, le MOE demande à l'entreprise de disposer au sein de son personnel d'un responsable environnement. Le Référent Environnement retenu, de par ses missions, devra posséder un minimum de compétences dans la gestion environnementale d'un chantier. Ses fonctions ne sont pas forcément limitées à l'environnement mais sa présence en temps plein sur le chantier est exigée.

Il aura en charge en particulier les missions suivantes :

- la prévention des risques dès la préparation de chantier et pendant toute la durée du chantier en fonction du déroulement des travaux ;
- la sensibilisation et l'information interne y compris vis à vis des sous-traitants et fournisseurs ;
- la surveillance du chantier pour assurer la conformité des travaux aux stipulations du PRE ;
- le contrôle intérieur ;
- la rédaction de la partie environnement du journal de chantier.

Le responsable environnement assiste aux réunions « d'inspection commune » avec chaque sous-traitant à qui il remet un exemplaire du PRE. Il procédera de la même manière avec tous les fournisseurs. Le responsable environnement porte sur le journal de chantier tenu par l'entreprise toutes les mentions relatives à ses interventions (contrôle, rencontre de nouveaux intervenants sur le site, anomalie, etc.) et précise les références des documents auxquels il convient de se reporter.

Le responsable environnement vise toutes les demandes d'agréments de produits et matériaux.

L'entreprise s'engage à veiller à identifier les besoins en formation. Tout personnel dont le travail peut avoir un impact environnemental significatif doit avoir reçu une formation appropriée, à son arrivée, afin d'acquérir une compétence nécessaire dans le domaine de la protection environnementale.

De plus, tout au long du déroulement du chantier, l'entreprise doit mettre en place des actions de sensibilisation de son personnel en fonction des risques potentiels sur l'environnement des activités exercées.

3.3 COMPOSITION DU PLAN DE RESPECT DE L'ENVIRONNEMENT

Ces points sont détaillés dans le cadre type du SOPRE.

3.4 CONTROLE INTERIEUR

Le responsable environnement nommé par l'entreprise a pour mission de réaliser le contrôle intérieur. Il appartient à l'entreprise d'apporter la preuve formelle tout au long des travaux que les mesures de prévention des risques vis à vis de l'environnement sont efficaces par la mise en œuvre d'un contrôle intérieur.

Chaque procédure doit être accompagnée d'une fiche de suivi renseignée permettant d'attester le contrôle intérieur. En cas de non-conformité, une fiche doit être transmise au MOE expliquant les causes du dysfonctionnement et les mesures à mettre en œuvre pour corriger l'anomalie.

3.5 CONTROLE EXTERIEUR

Conformément au §3.1, le MOE exerce pour le compte du MOA des opérations de contrôle consistant en :

- une validation des documents du PRE ;
- un contrôle de conformité opéré de façon inopinée ;
- une validation des fiches d'anomalie.

L'ensemble de ces documents sont remis au MOE au titre du dossier de récolement.

Dans le cadre d'anomalie, le MOE peut interrompre certaines tâches afin d'analyser les causes et de proposer des mesures curatives sans que l'entreprise puisse demander une indemnité.

3.6 EXIGENCES CONTRACTUELLES EN MATIERE D'ENVIRONNEMENT DURANT LE CHANTIER

Au préalable, il convient de rappeler ici que le Plan de Respect de l'Environnement (PRE) devra être conforme aux exigences des autorisations préfectorales délivrées et à venir.

Il est rappelé que toute conséquence d'un arrêt de chantier imposé par les services de l'État suite à un non-respect d'une mesure à prendre dans le cadre des différentes autorisations environnementales seraient entièrement portée par l'entreprise sans recours possible contre le maître d'œuvre et le maître d'ouvrage.

Par ailleurs, si un entrepreneur vient à modifier le cadre et les conditions de réalisation des travaux, il lui appartient de solliciter les autorisations ou déclarations qui s'y attachent auprès des autorités compétentes, sous réserve de l'accord préalable du maître d'œuvre et du maître d'ouvrage.

L'Entreprise s'engage sur les points suivants :

- l'implantation de la base travaux en dehors des zones sensibles (fossés et réseau de collecte des eaux pluviales) ;
- des aires aménagées (surface imperméabilisée, déshuileur en sortie...) et hors zones inondables assureront le stationnement des engins et le stockage du matériel. Les zones de stockages des matériaux et des carburants et de stationnement de véhicules seront interdites en dehors de ces zones ;
- les pollutions éventuelles seront, le cas échéant, confinées et/ou pompées et traitées avant leur rejet au milieu naturel ou évacuées vers un centre agréé, selon leur nature. Les coûts d'évacuation et de traitement étant à la charge de l'entreprise.

L'Entreprise s'engage sur les mesures préventives suivantes :

- le personnel intervenant sera formé et sensibilisé aux problématiques environnementales et notamment aux situations d'urgence ;
- la réalisation d'une pêche électrique de sauvegarde en préalable des travaux ;
- la présence sur le chantier de moyens d'intervention en cas de déversement d'un produit polluant (élaboration d'une procédure d'organisation et d'intervention en cas de pollution accidentelle) ;
- la mise en place avant les travaux, de bassins de stockage du carburant, de confinement et de maintenance du matériel sur des aires aménagées à cet effet (surface imperméabilisée, rétention, déshuileur en sortie,...) ;
- la maintenance préventive du matériel (étanchéité des réservoirs et circuits de carburants, lubrifiants et fluides hydrauliques) ;

En cas de pollution accidentelle, l'Entreprise s'engage sur les mesures curatives suivantes mises en place afin de limiter et de traiter la pollution :

- l'application des modalités d'alerte et d'urgence, ainsi que du Plan d'Organisation et d'Intervention (POI) ;
- la présence de kit anti-pollution pré-positionnés aux points sensibles du chantier et/ou installés sur certains engins ;
- l'application de moyens curatifs en lien avec la nature de la pollution (confinement, absorption, curage des terres souillées, pompage,...) ;

4 PREVENTION DES RISQUES PROFESSIONNELS LIES A LA SECURITE ET A LA SANTE

Les procédures concernant la protection de l'environnement doivent être conformes aux articles suivants :

- Fascicule 69 - Chapitre I.5.

L'exécution des travaux est soumise à une mission de Coordination en matière de Sécurité et de Protection de la Santé (CSPS), une mission de coordination générale et une mission de coordination mixte.

L'un des objectifs de la mission de CSPS est de permettre la gestion de la co-activité générée par les tâches successives et/ou simultanées des entreprises sur un chantier de BTP. Cette co-activité est source de risques qu'il s'agit de prévenir par des mesures concertées entre acteurs.

La mission de coordination générale formalise à travers le plan de prévention les démarches de prévention des risques professionnels.

La mission de coordination mixte permet de traiter la co-activité et les interférences possibles entre la zone en travaux et l'activité existante dans le tunnel routier maintenu sous circulation.

Le PGCSPPS, établi par le MOA et joint au marché, précise les dispositions minimales à prévoir pour la sécurité.

4.1 OBLIGATIONS DE L'ENTREPRISE

L'entreprise (titulaire ou sous-traitant) doit à minima :

- assister aux Inspections Communes ;
- respecter l'ensemble des Principe Généraux de Prévention ;
- prendre en compte le PGC (dans son offre et lors des travaux) ;
- établir et diffuser son PPSPS ;
- participer au CISSCT en présence de salariés de l'entreprise ;
- gérer la co-activité ;
- agir en cas de danger grave et imminent.

4.2 RISQUES PROFESSIONNELS DES TRAVAUX SOUTERRAINS

Les principaux risques spécifiques sont :

- l'amplification des risques liés au confinement (bruit, qualité de l'air, flux de circulation des engins, des piétons...) ;
- l'exiguïté aux postes de travail ;
- le travail en lumière artificielle ;
- la ventilation ;
- l'exposition aux risques liés au terrain, à la profondeur (froid, chaleur, humidité, rayonnement, explosion....) ;
- la circulation des engins et des piétons ;
- l'emprise des engins et matériels utilisés ;
- la présence d'eau et les risques d'inondation en particulier en cas d'attaque descendante ;
- les méthodes d'excavation (matières explosives, ...) ;
- les chutes de matériaux provenant du terrain environnant ou projections de blocs lors des tirs à l'explosif.

5 PRESTATIONS INTELLECTUELLES A ASSURER

Les procédures concernant les prestations intellectuelles à assurer doivent être conformes aux articles suivants :

- Fascicule 69 - Chapitre I.6.1.

5.1 ETUDES D'EXECUTION

L'Entreprise doit réaliser l'ensemble des études d'exécution permettant de justifier la conformité de sa conception aux spécifications du C.C.T.P. et aux réglementations en vigueur.

5.1.1 GENERALITES

Toutes les notes de calcul électroniques sont accompagnées d'une note de synthèse qui récapitule :

- les hypothèses (actions, paramètres des matériaux,...) et données introduites dans le programme ;
- les combinaisons et les pondérations ;
- les principes généraux du fonctionnement du programme ;
- les formules littérales utilisées, ainsi que leur origine ;
- les principaux résultats obtenus et leur interprétation.

Les plans d'exécution doivent comporter :

- la mention explicite des éventuels points d'arrêt et points critiques ;
- la mention explicite des éventuels prélèvements pour contrôle (exemple : essais sur béton) ;
- la mention explicite des tolérances ;
- tous les détails d'exécution, dont les assemblages ;
- toutes les cotes nécessaires à l'exécution (dont celles des terrassements) et au contrôle des ouvrages ;
- la description précise de tous les matériaux et pièces employés (en plus de la mention des N° des demandes d'agrément) ;
- les conditions de mise en œuvre (exemple : délai de décoffrage, cure du béton,...).

Les travaux ne pourront pas commencer sans que les plans et autres documents d'exécution n'aient été approuvés "bon pour exécution" par la MOE. La mention "bon pour exécution" sera appliquée par la seule MOE.

Le personnel de production devra obligatoirement être en possession des plans d'exécution. Tout constat par la MOE d'une exécution sans plan "bon pour exécution" fera l'objet d'une pénalité définie au CCAP.

5.1.2 NOTE D'HYPOTHESES GENERALES

La note d'hypothèses générales définissant les bases des études d'exécution rappelle en particulier :

- l'ensemble des hypothèses géologiques et géotechniques retenues par l'entreprise ;
- les profils types de creusement / soutènement et les méthodes de calculs choisies pour leurs justifications ;
- les hypothèses et les méthodes de calculs choisies pour la justification des revêtements, le cas échéant ;

Ces propositions ne doivent pas remettre en cause les clauses du marché et sont conformes aux directives de conception et de calcul en vigueur.

Les hypothèses de calcul sont déduites des informations du mémoire de synthèse géologique, géotechnique et hydrogéologique. Elles sont soumises à l'approbation du MOE dès le début des études d'exécution.

5.1.3 CRITERES DE CONCEPTION

Les études d'exécution devront concilier les objectifs suivants :

- durabilité des ouvrages ;
- économie de réalisation ;

- absence de désordres dans les structures existantes ;
- simplicité de construction ;
- fiabilité des structures de sorte à réduire la surveillance des ouvrages et les interventions extérieures.

A ce titre la maîtrise d'œuvre se réserve la possibilité de demander tout complément d'étude, voire une nouvelle étude d'exécution, si le dossier d'exécution proposé par l'Entrepreneur contrevenait à au moins l'un de ces critères, ceci sans rémunération particulière de l'entreprise.

5.1.4 ETUDES A REALISER

Les études d'exécution comportent l'établissement :

- du programme des études d'exécution ;
- des notes d'hypothèse exposant les hypothèses et méthodes de calcul envisagées ;
- des notes de calculs justifiant la stabilité et la résistance pendant les différentes phases de la construction et en service ;
- des plans d'ensemble et de détails nécessaires à l'exécution ;
- des plans et notes de calculs justificatives des ouvrages provisoires (cintres, échafaudages, etc.) ;
- des plans d'implantation ;
- des demandes d'agrément des fournitures
- des études préparatoires aux épreuves des ouvrages ;
- de la fourniture du dossier des ouvrages conformes à l'exécution ;
- la fourniture des plans conformes à l'exécution et des notices d'entretien et de fonctionnement des ouvrages (dossier de récolement).

L'entrepreneur a la charge des études d'exécution et de toutes les études concernant les procédés de construction, tant pour les ouvrages définitifs que pour les ouvrages provisoires (installations, abattage, marinage, ventilation, circulation, épuisement, assainissement,...).

Tous les éléments de structure, en particulier, les profils type de soutènement provisoire et définitif doivent faire l'objet de justifications.

Le dimensionnement et les justifications de ces structures doivent notamment prendre en compte le comportement géotechnique du massif tel que décrit au MSG.

Les documents d'exécution relatifs aux soutènements provisoire et définitif sont soumis au visa de la maîtrise d'œuvre.

Pour chaque ouvrage, l'entreprise devra transmettre à la MOE des "paquets complets" comprenant le plan d'implantation, les plans de détails, les procédures, les demandes d'agrément.

Le visa des plans de génie civil est délivré après examen des divers éléments justificatifs : notes de calculs, notes techniques, demandes d'agrément, résultats des essais de convenance.

Les documents visés sont applicables avec les observations émises par le MOE.

5.2 TEXTES REGLEMENTAIRES ET REGLEMENTS DE CALCULS

5.2.1 TEXTES GENERAUX

- Eurocode 1 – NF EN 1991 – Actions sur les structures
- Eurocode 2 – NF EN 1992 – Calcul des structures en béton
- Eurocode 3 – NF EN 1993 – Calcul des structures en acier
- Eurocode 7 – NF EN 1997 et normes complémentaires – Calcul géotechnique
- Recommandations Clouterre 1991 & l'additif 2002

Toute autre pièce générale à caractère réglementaire, normatif ou valant recommandations citées dans les différents articles du CCTP.

5.2.2 REGLES RELATIVES AUX OUVRAGES SOUTERRAINS

- CCTG – Fascicule 3 : Liants hydrauliques
- CCTG – Fascicule 4 – Titre II : Fourniture d'aciers
- CCTG – Fascicule 4 – Titre III : aciers laminés et autres métaux
- CCTG – Fascicule 56 (2004) : Protection des ouvrages métalliques contre la corrosion
- CCTG – Fascicule 63 (1993) : Exécution et mise en œuvre des bétons non armés
- CCTG – Fascicule 65 (nouvelle version appliquée par anticipation) : Exécution des ouvrages de génie civil en béton
- CCTG – Fascicule 67 (nouvelle version appliquée par anticipation) : Etanchéité des ouvrages souterrains
- CCTG – Fascicule 69 (2012) : travaux en souterrain
- CCTG – Guide d'application du fascicule 69 du CCTG – Travaux en souterrain

5.2.3 RECOMMANDATIONS DE L'AFTES

- AFTES – Recommandation GT1R1F1 : Caractérisation des massifs rocheux utile à l'étude et à la réalisation des ouvrages souterrains ;
-
- AFTES – Recommandation GT7R1F21 : Choix d'un type de soutènement en galerie ;
-
- AFTES – Recommandation GT7R3F2 : Emploi des cintres en travaux souterrains ;
-
- AFTES – Recommandation GT20R1F1 : Conception et dimensionnement du béton projeté utilisé en travaux souterrains ;
-
- AFTES - Recommandation GT30R1F1 : Conception et dimensionnement du boulonnage radial ;
-
- AFTES – Recommandation GT32R2F1 : Caractérisation des incertitudes et des risques géologiques, hydrogéologiques et géotechniques ;
-
- AFTES – Recommandation GT32R3F1 : Prise en compte des risques techniques dans les projets d'ouvrages souterrains en vue de la consultation des entreprises ;
-
- AFTES – Recommandation GT35R1F1 : La gestion et la valorisation des matériaux d'excavation ;
-
- AFTES – Recommandation GT43R1F1 : Guide d'application au domaine des ouvrages souterrains de la norme NF P 94-500 (version 2013) relative aux missions d'ingénierie géotechnique ;

5.2.4 REGLES RELATIVES AUX OUVRAGES D'ASSAINISSEMENT

- CCTG – Fascicule 70 : Ouvrages d'assainissement

5.3 ACTIONS ET SOLLICITATIONS

Actions permanentes :

Les actions permanentes à prendre en compte sont :

- facteurs liés au terrain : paramètres repris dans le MSGH
- soutènements : calculés selon les paramètres repris dans le Mémoire de synthèse géologique, hydrogéologique et géotechnique;

5.4 COMBINAISONS D'ACTIONS

RAS

5.5 HYPOTHESES SPECIFIQUES

RAS

5.6 PROGRAMME DES ETUDES D'EXECUTION

Le programme des études d'exécution doit indiquer la liste des documents d'exécution à fournir. Il doit comprendre également le calendrier prévisionnel des études, faisant clairement apparaître l'enchaînement des tâches critiques avec l'échéancier d'envoi des documents et les dates prévues pour les visas du MOE.

6 PREPARATION ET ORGANISATION DU CHANTIER

Les documents fournis en nombre et en temps nécessaire par l'Entrepreneur suivent les conditions spécifiées au CCAP. L'entrepreneur doit établir une procédure d'exécution qui explicite le principe de codification et de suivi des enregistrements.

Les principaux documents à fournir avant et en cours des travaux concernent les documents généraux, les documents d'exécution et les documents de suivi d'exécution.

6.1 DOCUMENTS GENERAUX

Les documents suivants, dits généraux, doivent être fournis pendant la phase de préparation.

- Programme d'exécution des études et des travaux

Le programme d'exécution est une pièce contractuelle du marché établie conformément aux stipulations du CCAG – Travaux - Articles 28.2.1. En complément des stipulations du Fascicule 69 du CCTG - Article 1.6.2, le titulaire met à jour périodiquement le programme d'exécution tous les mois. A chaque échéance un nouveau planning est établi ; celui-ci mentionne à la date de mise à jour, les avancements réalisés et les ajustements des avancements prévus.

Le titulaire fournit aux échéances suivantes : 25, 50, 75% du délai global, une prévision d'accostage financier.

Le programme d'exécution présente, sous forme espace/temps, le développement des points suivants :

- délais contractuels ;
 - enchaînement des tâches principales ;
 - cadences prévisionnelles ;
 - tâches placées sur les points critiques.
- Plan Qualité
 - PRE
 - Études des bétons : Mise au point de la composition des bétons et programme de bétonnage, le cas échéant
 - SOGED
 - PPSPS
 - Plans et projet des installations de chantier

Le projet des installations de chantier est établi par le titulaire conformément aux stipulations du CCAG – Travaux – Article 31. En complément des stipulations du Fascicule 69 du CCTG - Article 1.6.3, le projet des installations de chantier est accompagné :

- des plans d'accès et du plan de circulation et du balisage pour les services de secours ; Concernant les voies d'accès, le plan mentionne les flux de trafic en différenciant les trafics générés par le chantier pour les livraisons de matériaux, les trafics internes au chantier induits par les approvisionnements in situ et le transport du marin vers les zones de stockage provisoire, les trafics externes au chantier pour le transport des déblais vers les zones de dépôt définitif.

Le projet des installations de chantier tient compte des contraintes particulières liées à la topographie et à la configuration des plate- formes.

Les lieux mis à la disposition du titulaire sont ceux indiqués au CCAP. Les lieux d'installation de chantier autres que ceux mis à disposition par le MOA (CCAP) sont à la charge du titulaire (recherche, convention avec les propriétaires, ...).

Concernant l'emploi d'explosifs et leur stockage, les dispositions contractuelles figurent au CCAP.

Concernant le transport des marins hors des limites du chantier et notamment pour ce qui concerne les accès au chantier, le trafic local doit être pris en compte.

- Tout autre document mentionné au CCAP.

6.2 DOCUMENTS D'EXECUTION

L'Entrepreneur fournira un programme des études d'exécution, rattaché au programme des travaux, intégrant un calendrier prévisionnel de remise des documents sous la forme d'un diagramme à barres faisant ressortir les chemins critiques et les marges disponibles, et tenant compte de la succession des tâches : les études d'exécution, les contrôles du MOE, la préparation et les convenances et l'exécution des travaux. Ce calendrier sera actualisé à minima de façon mensuelle.

Il sera prévu une réunion préliminaire de coordination, dite de "démarrage des études" qui permettra au bureau d'études d'exécution de commencer l'élaboration des notes de calculs et plans d'exécution.

Les documents d'exécution à fournir sont établis conformément aux stipulations du CCAG – Travaux – Article 29 complété par les stipulations du CCAP. Ils concernent chaque partie d'ouvrage et sont établis en prenant en compte les stipulations de l'article 5.1 du présent CCTP.

L'ensemble des documents fournis par l'Entrepreneur est soumis au visa du MOE. Les documents d'exécution sont conformes aux stipulations du Fascicule 69 du CCTG - Article 1.6.2 complété par le présent article.

- Notes de calcul définissant :
 - les hypothèses générales y compris les écarts éventuels retenus vis à vis du mémoire de conception,
 - la justification de la stabilité des ouvrages existants pendant les différentes phases de travaux,
 - la justification de toutes les structures provisoires (soutènement) et définitives (soutènement, radier) de chaque partie d'ouvrage, la section courante des galeries MIGA, y compris les niches interféromètres, les cavités, le sas d'entrée, la galerie de jonction, le rameau de connexion.
- Notes techniques décrivant :
 - les moyens en matériel et en personnel ;
 - les modes opératoires ;
- Procédures d'exécution dont la liste minimale est donnée à l'article 2.3 du présent CCTP
- Demandes d'agrément, essais d'études, essais de convenance
- Plans d'implantation général et particulier des différents ouvrages
- Plans d'exécution de chaque partie d'ouvrage, la section courante des galeries MIGA y compris les niches interféromètres, les cavités, le sas d'entrée, la galerie de jonction, le rameau de connexion et autres ouvrages élémentaires dont l'exécution fait partie du présent marché. Ces plans concernent :
 - les plans de terrassements et de mouvement des terres ;
 - le phasage (méthode de construction, cinématique,...) ;
 - les reconnaissances (implantation, types) ;
 - les plans de tirs ;
 - les captages, le drainage et l'évacuation des eaux en phase chantier et définitive ;
 - les soutènements : profils-types de chaque partie d'ouvrage creusée en souterrain ;
 - les auscultations en souterrain et à l'air libre.

Les notes d'exécution rappellent l'ensemble des prescriptions de calcul fournies dans le présent marché et les complète au besoin suivant les propositions techniques de l'entrepreneur.

Les documents d'exécution doivent être visés par le MOE avant tout début d'exécution des travaux. Ils doivent donc être soumis à l'examen du MOE suffisamment tôt pour permettre le VISA dans les délais prévus au CCAP.

Les notes de calcul doivent préciser les théories appliquées, les hypothèses prises en compte et les résultats (déformations, déplacements, contraintes, efforts normaux, efforts tranchants, moments fléchissant) intermédiaires et finaux.

Les plans de génie civil doivent être complétés de tableaux récapitulatifs donnant les quantités correspondantes à rémunérer conformément aux règles énoncées dans le bordereau de prix.

Les lignes de référence « A », « S » et « I » des profils types doivent figurer sur les plans correspondants.

Les classes de béton doivent figurer sur les plans d'exécution.

Les épaisseurs du soutènement provisoire et définitif sont indiquées sur les plans correspondants. Elles doivent intégrer les déformations des soutènements provisoires et les tolérances sur la position des ouvrages définitifs.

Les plans de tirs et le programme de contrôle des vibrations dues aux tirs de mines ou à l'utilisation d'un brise roche sont soumis au visa du MOE.

6.3 DOCUMENTS D'EXECUTION VENTILATION

Tous les éléments concernant la ventilation en phase définitive sont traités dans le fascicule G du présent CCTP.

6.4 DOCUMENTS D'EXECUTION EQUIPEMENTS

Tous les éléments concernant les Equipements sont traités dans le fascicule H du présent CCTP.

6.5 DOCUMENTS DE SUIVI D'EXECUTION

Les documents d'exécution transcrivant les résultats du contrôle intérieur répondent aux objectifs du Fascicule 69 du CCTG - Article 1.6.4 et sont transmis selon les modalités de ce même article.

L'entrepreneur doit fournir en cours de chantier, immédiatement après la réalisation des essais, sondages, mesures ou tests divers, les documents minutes pour permettre à la maîtrise d'œuvre une analyse rapide. Les résultats bruts sont inscrits quotidiennement sur le carnet de chantier avant leur retranscription sur le rapport hebdomadaire.

Chaque semaine, deux jours avant la réunion de chantier, l'entrepreneur remet à la MOE un tableau excel de synthèse récapitulant les bétons mis en œuvre, avec mention des numéros de demande d'agrément, des dates et numéros de bons de livraison, de la destination (ouvrage, PM), des volumes, des prélèvements et essais effectués (y compris valeurs).

Les documents concernent :

- les relevés des paramètres des sondages de reconnaissance préalables et de reconnaissances à l'avancement ;
- les fiches de relevés géologiques des fronts, le levé géologique/hydrogéologique (comprenant la localisation des venues d'eau et leur débit initial et résiduel) ;
- les courbes de suivi des déformations (convergence-nivellement) ;
- les fiches de suivi de tir ;
- les suivis des vibrations et des surpressions aériennes ;
- les procès-verbaux d'essais ;
- les fiches de non-conformité.

6.6 DOCUMENTS FOURNIS APRES EXECUTION

Les documents à fournir par l'Entrepreneur après exécution des ouvrages sont établis conformément aux stipulations du CCAG – Travaux - Article 40 complété par le CCAP, le Fascicule 69 du CCTG - Article 1.6.5, et le fascicule 01 de l'Instruction technique pour la surveillance et l'entretien des ouvrages d'art (ITSEOA).

Les documents pour la reproduction sont fournis au format électronique en respectant les consignes du paragraphe « Format des fichiers informatiques » du présent article. Ils sont reclassés pour le dossier de récolement suivant une numérotation fournie par le MOE. Ces documents ne sont pris en considération par le MOE que s'ils sont revêtus du visa du responsable du « Contrôle Qualité » du titulaire.

Le dossier de récolement doit permettre au MOE chargé de la conception et de la construction et à la personne responsable de la gestion de la route de constituer le dossier d'ouvrage (D.O. ou D.O.E).

Pour les ouvrages souterrains qui reçoivent des équipements (Ventilation ; CFo / Cfa), le dossier d'ouvrage est composé d'un dossier Génie Civil et d'un dossier des Equipements de ventilation et de CFo / Cfa.

Pour le génie civil, le dossier d'ouvrage est constitué de 3 sous-dossiers :

- le sous-dossier 1 : relatif à la conception et à la construction ;
- le sous-dossier 2 : relatif aux éléments de référence pour la gestion ;
- le sous-dossier 3 : relatif à la vie de l'ouvrage, son entretien et sa maintenance.

Pour le Génie Civil, les pièces que l'entrepreneur doit remettre au MOE, au titre du dossier de récolement, en vue de la constitution du dossier d'ouvrage sont celles énoncées au Fascicule 01 de l'ITSEOA article 3.1.5 (dossier complet) complété comme suit :

Au titre du sous-dossier 1 :

Les notes de dimensionnement;

- les notes de calculs et les plans d'exécution de la section courante : stabilité en phase définitive, dimensionnement et dispositions du système de drainage et d'assainissement. Aux plans d'exécution certifiés conformes à l'exécution sont joints : le dossier des photos réalisées en cours de travaux, les relevés des sections excavées, des profils soutenus, de l'intrados de l'ouvrage, le plan synoptique des soutènements, le plan des réservations réalisées dans le génie civil en vue de la réalisation des équipements que sous les trottoirs ou la chaussée ;
- les notes de calculs et les plans des dispositifs en phase intermédiaire tels que les profils de soutènement de la section excavée ;
- Le dossier des éléments géologiques, géotechniques et hydrogéologiques spécifiques à l'ouvrage : dossier de synthèse géologique, géotechnique et hydrologique y compris profil en long faisant apparaître les différents soutènements mis en œuvre et leurs longueurs d'application, relevés géologiques, essais, mesures et auscultations réalisés au cours des travaux. Ce dossier met en évidence les anomalies et éléments singuliers ;
- les relevés géométriques : tracé en plan et profil en long ;
- les notes de calculs, les plans relatifs aux ouvrages provisoires et les procédés d'exécution : documents relatifs aux diverses phases de creusement, aux soutènements provisoires aux méthodes particulières d'exécution par matériels spécifiques tels que radier provisoire ;
- les notes de calcul et les plans d'exécution des ouvrages singuliers tels que fronts d'attaque, ouvrages de sécurité (galerie de jonction, niches, rameau de connexion,...), gaines de ventilation, station de ventilation, , etc. ;
- les parties du Plan Qualité spécifiques de l'ouvrage telles que les procédures d'exécution et les résultats du contrôle intérieur. Pour toutes les parties d'ouvrages – section courante, cavités, galerie de jonction, rameau de connexion, fronts d'attaque, ouvrages de sécurité et autres ouvrages d'exploitation, les phases de travaux concernées par les procédures à remettre sont celles qui concernent l'exécution des déblais, des soutènements, le radier, les réseaux d'assainissement, de drainage et de réseaux divers, les travaux réalisés à l'extérieur.

Au titre du sous-dossier 2 :

En vue de l'établissement des consignes d'entretien des réseaux de drainage et d'assainissement, l'entrepreneur établit une notice descriptive des dispositions constructives prises pour le nettoyage des réseaux de drainage et d'assainissement.

Au titre du sous-dossier 3 :

Pour la partie « dossier d'ouvrage », les plans de récolement des réseaux seront réalisés avec une précision tridimensionnelle sur la position du Réseau d'au moins 40 cm (classe A).

Les fichiers informatiques sont :

- Plans : format AUTOCAD version 2008 et PDF,
- Pièces écrites : format Microsoft OFFICE (WORD et EXCEL) et PDF,

- Documents n'existant pas sous format informatique modifiable (tels que documents manuscrits, procès-verbaux signés) : ces documents sont fournis au format PDF.

6.7 JOURNAL DE CHANTIER

En complément des stipulations du Fascicule 69 du CCTG - Article III.2.1, le journal de chantier établi par le titulaire comprend le suivi des délais d'exécution et pour chaque poste de travail, la durée des opérations cycliques qui composent chaque pas d'avancement de l'ensemble des phases d'exécution, c'est à dire le creusement-soutènement, le drainage, l'assainissement, et les réseaux divers.

Les rapports journaliers, remis dans un délai de 24h, doivent comporter la mention explicite des personnes, machines et matériels employés aux tâches en cours.

En complément aux rapports journaliers et aux rapports mensuels, le titulaire établit un rapport hebdomadaire présenté au moins 24 heures avant chaque réunion de chantier hebdomadaire.

Il fournit toutes les indications concernant les choix de creusement et de soutènement à l'avancement. Il comprend :

- l'analyse des données recueillies lors du creusement de la semaine précédente : levés géologiques, qualité de découpage, relevés profilométriques, mesures de vibrations, observations en cours de travaux, résultats des auscultations de voûte et de front, adéquation soutènements / conditions géologiques, point quantitatif sur les déblais, traitement des cavités ;
- l'analyse du sondage à l'avancement pour la semaine à venir, le cas échéant ;
- proposition de profils types pour la semaine à venir.

Si au cours de l'exécution des travaux, des dispositions techniques non prévues au marché sont apportées dans les conditions du CCAG, elles sont mentionnées dans le journal de chantier et il appartient au MOE d'en avertir le MOA dans les plus brefs délais.

Ces rapports (journal de chantier, rapports journaliers, rapports hebdomadaires, rapports mensuels) ne sont pas signés par la MOE. L'absence de remarque de la MOE ne signifie pas pour autant l'acceptation du contenu de ces rapports.

6.8 DISPOSITIONS TECHNIQUES SPECIFIQUES

Une gestion électronique des documents (GED) d'exécution et des données de suivi des travaux sera mise en place par le MOE et permettra de :

- stockage et indexation des documents, gestion du plan de classement ;
- diffusion, automatisation des circuits de validation, etc.
- offrir des outils d'extraction de l'information disponible dans le service (vues, rapports, traitements sur les documents, etc.)
- autoriser la délégation de l'ensemble des actions de paramétrage à l'administrateur fonctionnel du service ;
- garantir la pérennité de la solution et sa performance (temps d'accès, disponibilité, tenue à la charge) ;
- permettre une confidentialité en adéquation avec la législation sur la propriété intellectuelle et le savoir-faire.

Les fonctionnalités suivantes seront incluses :

- acquérir et centraliser les documents produits par les différents intervenants du projet ;
- classer, stocker et archiver électroniquement les documents ;
- partager, échanger et diffuser des documents ;
- émettre électroniquement les avis sur les documents ;
- suivre les évolutions des documents (gestion des versions) ;
- contrôler et suivre l'accès aux documents du projet ;
- sécuriser et assurer la pérennité des données.

La soumission des documents au maître d'œuvre se fera via la GED et les commentaires ou visas du maître d'œuvre se feront via la GED.

6.8.1 CIRCULATION DES DOCUMENTS

Avant visa, les documents sont à l'indice 0.

Le maître d'œuvre peut émettre les avis suivants sur un document soumis au visa :

- Visé sans observations : auquel cas le plan est émis par l'entreprise à l'indice A avec le status BPE (bon pour exécution).
- Visé avec observations, quand le document nécessite des modifications mineures : auquel cas l'entreprise effectue les modifications demandées et émet directement le plan modifié à l'indice A avec le status BPE.
- Non visé, quand les remarques sur le document nécessitent une nouvelle soumission au visa du maître d'œuvre, auquel cas l'indice du document est incrémenté (de 0 à 1, puis à 2, ...) avant nouvelle soumission au maître d'œuvre.

Si un document précédemment émis avec le statut BPE vient à être modifié et est de nouveau soumis au visa, il prend l'indice A1 (si il était précédemment à l'indice A), et passe à l'indice B lors de l'obtention du nouveau visa.

Les délais de visa sont donnés dans le CCAP.

6.9 REFERE PREVENTIF

Le maître d'ouvrage fera réaliser des référés préventifs sur les constructions avoisinantes. L'entreprise sera tenue d'y assister. Sont concernés en particulier :

- les locaux du LSBB et ses équipements et matériels
- les galeries existantes et leurs équipements, fourreaux, réseaux.

7 CONTRAINTES PARTICULIERES IMPOSEES AU CHANTIER

7.1 CONDITIONS D'ACCES AU SITE

Les stipulations concernant les conditions d'accès au site figurent au CCAP.

7.2 EMBLEMENTS MIS A DISPOSITION DE L'ENTREPRISE

L'entreprise fait ses propres démarches pour l'obtention des zones d'installation de chantier et des zones de dépôt provisoire dont elle a besoin autres que les zones déjà définies dans le cahier C.

7.3 RESEAUX EXISTANTS DANS LES GALERIES EXISTANTES

7.3.1 RESEAUX ELECTRIQUES ET DE COMMUNICATION

L'attention de l'entreprise est attirée sur les réseaux électriques et de communication, qui cheminent dans les ouvrages et les galeries existantes, apparents ou non, et ne doivent en aucun cas être accrochés, modifiés, ou perturbés par le chantier.

Toute modification éventuelle fera l'objet d'une demande écrite de l'entreprise au MOA, et ne pourra être effectuée qu'après accord formel du MOA, au vu des procédures proposées.

7.3.2 RESEAUX D'EAU, RESEAUX DE DRAINAGE ET D'ASSAINISSEMENT EN TUNNEL

L'attention de l'entreprise est attirée sur les réseaux d'alimentation en eau, de drainage et d'assainissement, qui cheminent dans les ouvrages et les galeries existantes, apparents ou non, et ne doivent en aucun cas être modifiés, ou perturbés par le chantier. Un soin particulier sera apporté à l'état de propreté des réseaux de drainage et assainissement qui ne devront être pollués par aucun des rejets (accidentels ou non) du chantier (laitances, hydrocarbures, etc ...).

Toute modification éventuelle fera l'objet d'une demande écrite de l'entreprise au MOA, et ne pourra être effectuée qu'après accord formel du MOA, au vu des procédures proposées.

7.4 RESEAUX A PROXIMITE DU CHANTIER

Les réseaux enterrés (eau, électricité, fibre optique, téléphone), font l'objet du plan des réseaux existants. Il sera pris en compte par l'entrepreneur dans la mise au point de son plan d'installations de chantier, élaboré pendant la Période de Préparation du chantier.

7.5 VOIES CIRCULEES DANS L'EMPRISE DU CHANTIER

7.5.1 ACCES AU LSBB ET AUX GALERIES

L'accès se fait, depuis Rustrel par une route goudronnée qui aboutit à une aire de stationnement, revêtue de bicouche, sensiblement horizontale.

7.5.2 SORTIE OUEST

La Sortie Ouest des galeries a servi pendant la construction et est aujourd'hui condamnée, étant occultée par un mur en béton de forte épaisseur.

Cette sortie est accessible par un chemin non goudronné, de caractéristiques géométriques médiocre.

7.6 PHASAGE DES TRAVAUX

Le démarrage des travaux se fait impérativement depuis le front d'attaque Sud. L'attaque Nord peut démarrer une fois que le front d'avancement du tunnel est au niveau de la cavité C3. Le phasage des travaux entre branches n'est pas imposé à l'entreprise.

7.7 INSTALLATION DE CHANTIER

Les procédures concernant les installations de chantier doivent être conformes aux articles suivants :

- Fascicule 69 - Chapitre I.6.3.
- CCAG – Travaux article 31.1

Les différentes installations à prévoir sont laissées à l'initiative de l'entreprise hormis celles qu'il doit mettre en place pour les besoins de MOE. Les stipulations correspondantes sont fixées au CCAP.

Les installations de chantier, générale et particulières, sont conçues pour respecter les règles d'hygiène et de sécurité et celles relatives à la protection de l'environnement.

Les conditions de stockage des explosifs sont précisées au CCAP.

Les installations de chantier sont fermées au public par des clôtures grillagées de 2m de haut sur toute leur périphérie.

Les aménagements réalisés par l'entrepreneur pour la préparation des zones d'installation de chantier sont libérés en fin de chantier et restitués conformément à l'état initial. Le point d'arrêt opéré en début de chantier avant réalisation de l'ensemble des travaux d'aménagement sert de référence.

En fin de chantier, un constat contradictoire sera effectué par l'entrepreneur en présence du MOE.

Le projet des installations de chantier remis par l'entreprise durant la période préparation donne un descriptif précis des installations.

7.8 RECUEIL ET TRAITEMENT DES EAUX DE CHANTIER

Le recueil et le traitement des eaux sont conformes aux prescriptions données dans le document « contraintes environnementales ».

7.9 ALIMENTATION ELECTRIQUE DU CHANTIER

Le maître d'ouvrage ne fournit pas l'alimentation électrique du chantier. L'entreprise comprend dans ses prix le raccordement aux réseaux, les branchements, les abonnements et la consommation électrique du chantier et/ou la mise à disposition des groupes électrogènes.

7.10 ALIMENTATION EN EAU DU CHANTIER

Le maître d'ouvrage ne fournit pas l'alimentation en eau du chantier. L'entreprise comprend dans ses prix le raccordement aux réseaux, les branchements, les abonnements et la consommation en eau du chantier.

7.11 RACCORDEMENT AUX RESEAUX TELEPHONIQUE ET FIBRE OPTIQUE

Le maître d'ouvrage ne fournit pas de raccordement aux réseaux téléphonique et fibre optique. L'entreprise comprend dans ses prix le raccordement aux réseaux, les branchements, les abonnements et les consommations.

7.12 ECLAIRAGE EN SOUTERRAIN

L'entrepreneur a la charge de la conception, la mise en place et l'entretien des systèmes d'éclairage du chantier conformément aux prescriptions du PGCSPS.

Si besoin, le MOE se réserve le droit de faire arrêter le chantier et de demander à l'entrepreneur d'améliorer ses installations, sans qu'aucune réclamation puisse être présentée.

L'installation d'éclairage doit être conforme aux normes techniques et à la réglementation en vigueur et répondre aux conditions minimales indiquées ci-après :

- éclairage normal en section courante : valeur minimale : 50 lux ;
- éclairage des zones ponctuelles de travail et de celles où seront effectués les levés géologiques par le géologue du MOE : éclairage minimal moyen 200 lux ;
- éclairage complémentaire des fronts par deux spots d'une puissance unitaire de 500 W placés de part et d'autre du front pour effectuer les levés géologiques ;
- balisage pour éclairage de secours par blocs de type URA, ou par réseau spécifique secouru sur batterie onduleur ou groupe électrogène, de façon à permettre un éclairage moyen de 8 lux. L'espacement maximum entre deux éclairages de secours est de 20 mètres.

L'éclairage normal en section courante est disposé en guirlande sur chaque piédroit.

L'Entrepreneur a la charge de déplacer l'installation d'éclairage à chaque phase de travaux le nécessitant.

7.13 VENTILATION DE CHANTIER

D'après le Code du Travail, dans les locaux à pollution spécifique, les concentrations moyennes en poussières totales et alvéolaires de l'atmosphère inhalée par un travailleur, évaluées sur une période de huit heures, ne doivent pas dépasser respectivement 10 et 5 mg/m³ d'air.

Afin d'évacuer les poussières, la recommandation R352 de la CNAM (Caisse Nationale d'Assurance Maladie) exige d'installer une canalisation d'aspiration assurant un débit d'air effectif d'au moins 300 l/s par m² de section d'ouvrage ce qui correspond à une vitesse minimale de l'air égale à 0.3 m/s.

7.13.1 Ventilateurs

La détermination des besoins en air neuf dépend des polluants à traiter.

Les valeurs de base recommandées pour le dimensionnement du circuit de ventilation sont les suivantes :

- Pour la dilution des gaz émis par les moteurs thermiques : 50 l/s par cheval vapeur effectivement émis,
- Pour l'évacuation et le captage des poussières, des gaz de tir : 300 l/s par m² de section d'ouvrage au minimum.

Les deux débits ne sont pas cumulatifs. C'est le débit le plus important qui est retenu.

En tenant compte de la section de la future galerie creusée (10 m² environ), il est requis la mise en œuvre d'un débit d'extraction de 10 800 m³/h soit 3 m³/s.

7.13.2 Gaines d'aspiration

Compte tenu des contraintes de vitesse d'air en gaine, il est prévu de limiter la vitesse et ainsi réduire les nuisances sonores et la dépression. La vitesse d'air dans la gaine sera limitée à 15 m/s.

Sur la base de ce paramètre, la section utile de la gaine pour faire passer un débit de 3 m³/s sera de 0,2 m².

En section circulaire, cela correspond à une gaine d'un diamètre 0,51 m.

7.13.2.1 Dépoussiérages

Pour favoriser le captage des poussières, un dépoussiéreur sera installé sur le réseau d'aspiration. Ce système permettra d'éviter que les fumées ne se propagent à l'extérieur.

7.14 REGLES GENERALES POUR L'UTILISATION DES EXPLOSIFS

Le CCAP est complété comme suit :

- l'emploi, le transport et le stockage des explosifs doit satisfaire à la réglementation en vigueur ;
- l'entrepreneur remet journallement au MOE une fiche portant les indications des quantités livrées sur le chantier et celles retournées ;
- les consignes particulières relatives à la sécurité sont précisées par le responsable sécurité (signalisation - définition et balisage du périmètre - annonce des tirs - neutralisation du chantier – etc.) dans le PPSPS ;
- des écrans de protection contre les projections sont mis en place en avant de la zone tirée avant chaque tir.

Leur rémunération est incluse dans l'installation de chantier.

7.15 CONDITIONS CLIMATIQUES DE L'ENVIRONNEMENT

Classe d'exposition à l'environnement climatique

Les classes d'exposition à l'environnement climatique auxquelles sont soumises les différentes parties de l'ouvrage sont précisées à l'annexe n° 1 relative aux bétons.

Niveau de prévention vis-à-vis des risques liés à l'alcali-réaction

Compte tenu de l'importance de l'ouvrage, certaines parties coulées en place sont placées en catégorie B et d'autres en catégorie C. Pour plus de détails, il convient de se reporter à l'annexe 1 du CCTP relative aux bétons.

8 CONDITIONS GENERALES POUR L'EXECUTION DES TRAVAUX

8.1 MOUVEMENTS DE TERRES

Les matériaux issus des déblais sont mis en dépôt définitifs aux lieux définis au CCAP. Ils sont triés par catégorie – déblais meuble et rocheux. Leur mise en dépôt s'effectue dans les conditions de l'article 3.5 du Fascicule C du CCTP.

Les contraintes particulières imposées notamment pour le transport des matériaux et les limitations d'emploi des explosifs, le cas échéant, sont fixées au CCAP. Le titulaire peut définir des zones de dépôt provisoire à proximité des fronts d'attaque.

Dans son projet, le titulaire doit de préférence proposer que certains matériaux fassent l'objet d'un réemploi ou d'une réutilisation.

8.2 EXPLOITATION ET AMENAGEMENT DES ZONES DE DEPOT

La zone de dépôt sera contiguë aux installations de chantier.

Elle sera dimensionnée pour permettre le stockage de 200 m³ de marinage.

Toutes dispositions seront prises par l'entrepreneur pour que cette zone de dépôt :

- soit d'accès aisé pour la mise en dépôt ;
- soit d'accès aisé pour les camions et engins de reprise du stock ;
- n'ait pas de conflit avec la zone de parking du LSBB, et en particulier sous l'aspect de la sécurité des piétons, des véhicules accédant au parking ;
- n'ait pas de conflit avec la zone d'installation de chantier, et en particulier sous l'aspect de la sécurité des piétons, des matériels et véhicules ;
- ne souille pas, en particulier lors des périodes de fortes pluies, les abords de la zone de stockage ; les dispositions de drainage et assainissement adéquates seront proposées au MOE par l'entrepreneur.

8.3 ACCEPTATION ET RECEPTION DES MATERIAUX ET PRODUITS

Pour la provenance des matériaux et produits entrant dans la composition des ouvrages, il est fait application du CCAG - Article 21.

Les produits et matériaux dont les caractéristiques sont spécifiées dans le présent CCTP sont choisis sur la base d'une étude. Dans tous les cas où ils sont fournis par l'entrepreneur, les produits et matériaux, ainsi que leurs conditions d'approvisionnement, sont soumis à l'acceptation du MOE. Avant leur emploi, tous les matériaux, produits et composants sont présentés à l'agrément de la maîtrise d'œuvre en temps voulu pour ne pas retarder la bonne marche des travaux.

La demande d'acceptation doit comprendre, les éléments suivants:

- les spécifications techniques du fabricant ;
- les références aux normes et aux exigences particulières du MOE ;
- les références d'utilisation du matériau, produit ou composant et les MOE concernés ;
- la provenance du matériau, produit ou composant sa nature (chimique) ;
- ses caractéristiques physiques, chimiques et mécaniques, à court et à long terme, ainsi que celles des produits de dégradation éventuels ;
- son mode de conditionnement, de transport et de stockage ;
- ses conditions d'utilisation ;
- les essais effectués et leurs résultats (remise des procès-verbaux de contrôle des fournisseurs) ;
- toutes les garanties quant à la sécurité de la fabrication.

La maîtrise d'œuvre se réserve un délai de quinze (15) jours pour faire part de son acceptation. Ce délai ne court qu'à partir de la date à laquelle ont été fournis tous les échantillons de fabrication et tous les renseignements propres à justifier les propositions de l'Entrepreneur. L'entrepreneur prend toutes les dispositions nécessaires pour qu'un laps de temps suffisant à la durée des essais à réaliser, dans le cadre du contrôle externe ou du contrôle extérieur, soit compris entre l'approvisionnement d'un matériau et sa mise en œuvre.

L'attention de celui-ci est attirée sur le fait que le délai précité est prolongé si les matériaux, produits ou composants soumis à acceptation nécessitent des essais supplémentaires.

Toute modification dans la fabrication ou dans la provenance des matériaux, produits ou composants doit être soumise préalablement à l'acceptation de la maîtrise d'œuvre.

Le MOE effectue, dans le cadre du contrôle extérieur, des contrôles de conformité aux spécifications. Les modalités de contrôle extérieur sont définies dans les chapitres spécifiques du présent CCTP.

Relativement à la qualité des matériaux et produits, le Plan Qualité définit pour chacun des matériaux présentés :

- les caractéristiques vis-à-vis des spécifications demandées ;
- la provenance ;

- le conditionnement ;
- les dispositions prises pour le contrôle interne :
 - o traçabilité y compris essais préalables destinés à étayer les demandes d'agrément des matériaux et produits et fourniture des échantillons nécessaires ;
 - o relation entre le bordereau de livraison et la partie d'ouvrage dans laquelle les matériaux sont mis en œuvre, respect des consignes ;
 - o fiches de contrôle interne comprenant en outre toutes les opérations de réception des matériaux et produits approvisionnés sur le chantier, à l'exception des essais de conformité explicitement prévus par le CCTP au titre du contrôle externe à la chaîne de production. Les opérations de réception comprennent l'identification des lots livrés, le prélèvement et le stockage d'échantillons conservatoires, l'établissement des documents justifiant l'origine et l'affectation des matériaux utilisés.
- les dispositions prises pour le contrôle externe (conformité aux spécifications demandées dont essais de convenance, vérification du contrôle interne).

8.4 IMPLANTATION

8.4.1 REPERAGE ET PIQUETAGE DES OUVRAGES

Conformément à l'article III.1.3 du Fascicule 69, le piquetage général et le piquetage spécial des ouvrages existants enterrés sont réalisés par le titulaire dans les conditions du CCAP sur la base du plan général d'implantation remis par le MOA pendant la période de préparation. Ce plan précise les éléments suivants :

- les données en X, Y et Z des bornes fixes devant servir de pôles d'implantation ;
- les gisements de départ correspondant à chaque borne ;
- les repères de nivellement complémentaire ;
- le plan de situation des bornes et repères ;
- la polygonale de précision ;
- le listing d'axe de l'ouvrage ;
- l'Entrepreneur précise les méthodes d'implantation dans son Plan Qualité.

En application du CCAG – Travaux - Article 27.2.1, ces éléments de piquetage sont reportés sur le plan de piquetage général.

Le titulaire a la charge de désigner un géomètre agréé par le MOE pour effectuer contradictoirement avec le MOE les opérations de piquetage général et de piquetage spécial.

8.4.2 TOLERANCES D'IMPLANTATION

Le plan Qualité de l'Entrepreneur doit expliciter pendant le stade de la période de préparation l'ensemble des dispositions à mettre en œuvre pour le respect des tolérances et les moyens correctifs correspondants au cas où les opérations de contrôle, interne et externe, mettent en évidence des déviations supérieures aux tolérances qu'elles concernent l'axe général ou la position des lignes de référence A, S et I par rapport à l'axe piqueté.

8.4.3 TOLERANCES DE L'AXE PIQUETE

La précision des mesures est fixée :

- $\pm 5\text{mm}$ en planimétrie ;
- $\pm 1\text{mm}$ en altimétrie

Les écarts admissibles entre l'axe piqueté et l'axe théorique :

- $\pm 5\text{mm}$ par 150m en planimétrie ;
- $\pm 2\text{mm}$ par 150m en altimétrie

8.4.4 TOLERANCES DES LIGNES A, S & I

Les tolérances sur les positions :

- du gabarit d'excavation – ligne « A » ;
- de la ligne intrados des soutènements – ligne « S » ;
- de la ligne d'intrados des revêtements – ligne I, le cas échéant

par rapport à l'axe piqueté, sont de :

+/- 5 cm en altimétrie.

+/- 2 cm en planimétrie

8.4.5 TOLERANCES D'EXECUTION DES OUVRAGES SOUTERRAINS

L'Entrepreneur doit prendre en compte dans l'établissement de ses prix, une tolérance permettant de tenir compte des hors profils liés à ses méthodes d'exécution des déblais quelle que soit leur localisation dans la section, en sus de la majoration prévue en application du Fascicule 69 du CCTG - Article IV.2.2. La majoration prise en compte par le MOE au titre des tolérances d'exécution liées à l'exécution des déblais dits normaux est fixée par profils types au bordereau des prix.

Pour chaque profil type, la ligne d'intrados réelle des soutènements ne peut entraîner une diminution de l'épaisseur nominale du béton de revêtement, le cas échéant.

8.4.6 TOLERANCES D'EXECUTION DES OUVRAGES DE GENIE CIVIL

La tolérance générale est fixée à +/-2 cm pour les structures radier par rapport à la position théorique.

Le Fascicule C précise les tolérances des ouvrages particuliers tels que radier, massifs, bossages.

Dans tous les cas, la sécurité, la résistance, la fonctionnalité et la pérennité des ouvrages doivent être assurés.

8.4.7 CONTROLE TOPOGRAPHIQUE

Sur la base du piquetage général, l'Entrepreneur a la charge et la responsabilité de l'implantation et du nivellement des ouvrages ou parties d'ouvrage avec remise d'un état des vérifications de ces implantations au MOE.

L'Entrepreneur procède, dans les conditions précisées par le Plan Qualité, à tous les contrôles d'implantation nécessaires selon une fréquence adaptée aux cadences d'avancement.

Les modalités de contrôle des gabarits en souterrain sont indiquées au Fascicule C du CCTP.

L'Entrepreneur a la charge de désigner un géomètre agréé par le MOE pour effectuer contradictoirement avec le MOE, les contrôles d'implantation et les vérifications prévues au Plan Qualité.

Au titre de ce contrôle, l'Entrepreneur fait procéder à la vérification de l'implantation et du nivellement des ouvrages lors des points d'arrêt mentionnés dans le Plan Qualité. Les vérifications périodiques de l'implantation du piquetage complémentaire ont lieu tous les 50 m. Les vérifications des lignes de référence « A » et « S » sont réalisées conformément aux échéances indiquées à l'article 2.4.2 du présent CCTP.

Aussi souvent qu'il le juge utile, le MOE fait vérifier par ses agents, ou par le géomètre qu'il aura choisi, assurant le contrôle extérieur pour le MOA, l'implantation et le nivellement des ouvrages extérieurs ou souterrains. Pour permettre ces contrôles, l'Entrepreneur met à sa disposition, les carnets d'observation et les cahiers de calculs. Le MOE peut se faire assister par le géomètre de l'Entrepreneur.

A cet effet, l'Entrepreneur prend les dispositions voulues pour dégager le champ de travail des instruments de mesure tant à l'intérieur du souterrain qu'à l'extérieur pour les travaux à l'air libre.

A titre d'information, pendant les travaux, les opérations de contrôle extérieur sont réalisées tous les 100m. En cas d'erreur, l'Entrepreneur est tenu de remédier immédiatement à ses frais, à toute erreur de pilotage ou d'implantation des ouvrages.