



STATION DE GUZET

COMMUNAUTÉ DE COMMUNES DU CANTON D'OUST

DOSSIER DE CONSULTATION DES ENTREPRISES

Création d'une piste de luge « 4 Saisons » Travaux Annexes

LOT N° 2 – PASSAGES SOUTERRAINS

C.C.T.P.

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Maître d'ouvrage

COMMUNAUTÉ DE COMMUNES
DU CANTON D'OUST
5, Chemin de Trésors – BP 15
09140 SEIX
Tél. : 05.34.09.88.30
Fax : 05.34.09.88.38

Maître d'œuvre

A.D.2i.
Parc d'Ariane – Bâtiment E2
11, Boulevard de la Grande Thumine
13090 AIX EN PROVENCE
Tél. : 04.42.20.88.89
Fax : 04.42.95.20.64

JUIN 2010

SOMMAIRE

1. - GENERALITES	4
1.1. - PRÉAMBULE	4
1.2. - OBJET DU MARCHÉ	4
1.3. - INTERVENANTS	4
1.4. - OBJECTIF DE L' AMENAGEMENT	5
2. - INSTALLATION DE CHANTIER.....	5
2.1. - POINTS PARTICULIERS – CONTRAINTES DE CHANTIER	6
2.1.1. - Documents de référence.....	6
2.1.2. - Caractère forfaitaire des offres et des prix unitaires	6
2.1.3. - Sécurité – Gardiennage.....	6
2.1.4. - Nettoyage du chantier	6
2.1.5. - Protection des ouvrages.....	7
2.1.6. - Contrôle interne des entreprises	7
2.1.7. - Connaissance des lieux	7
2.1.8. - Réception des ouvrages.....	7
2.1.9. - Consommables	7
2.2. - LA PREVENTION DES RISQUES PROFESSIONNELS	8
2.3. - DOSSIER DE RECOLEMENT	9
3. - PRESCRIPTIONS GENERALES	10
3.1. - PROVENANCE, QUALITE ET SPECIFICATIONS DES MATERIAUX ET FOURNITURES	11
3.1.1. - Drains	11
3.1.2. - Géotextile	11
3.1.3. - Matériau drainant.....	11
4. - PRESCRIPTIONS PARTICULIERES	11
4.1. - DECAPAGE DE TERRE VEGETALE	11
4.2. - EXECUTION DES TERRASSEMENTS EN DEBLAIS	11
4.3. - EXECUTION DES REMBLAIS	12
4.4. - ENROCHEMENTS	12
4.5. - POSE DE DRAINS	12
4.6. - REPRISE ET MISE EN PLACE DE TERRE VEGETALE.....	12
4.7. - EXECUTION DES ENHERBEMENTS	13
4.8. - BUSES METALLIQUES	13
4.8.1. - Dimensions.....	13
4.9. - PROVENANCE ET QUALITES DES MATERIAUX.....	14
4.9.1. - Acier pour ouvrages métalliques multiplaques.....	14
4.9.2. - Matériaux pour remblai de buse métallique	15
4.9.3. - Matériaux pour clavage des structures arches	16
4.10. - MISE EN ŒUVRE DES BUSES METALLIQUES	17
4.10.1. - Méthode de calculs et dessin d'exécution.....	17
4.10.2. - Protection contre les eaux.....	17
4.10.3. - Approvisionnement, stockage des éléments de buse.....	17
4.10.4. - Préparation et réception des assises.....	17
4.11. - ASSEMBLAGE.....	18
4.11.1. - Assemblage de la buse multiplaque	18
4.11.2. - Implantation - tolérances	18
4.12. - EXECUTION DES REMBLAIS TECHNIQUES DES OUVRAGES	18
4.12.1. - Remblais d'assise	18
4.12.2. - Remblais contigus et de calage.....	18

4.12.3. - Dômes de protection	20
4.12.4. - Contrôle de compactage	20
4.13. - RECEPTION DES BUSES METALLIQUES	20

1. - GENERALITES

1.1. - PRÉAMBULE

Dans le cadre de la diversification de ses activités été et hiver, la communauté de communes du canton d'Oust souhaite installer une piste de luge sur la station de Guzet.

Cette piste de luge devra pouvoir fonctionner en toutes saisons.

Elle sera desservie par le télésiège pinces fixes existant du « PICOU » qui permettra, notamment, de remonter les luges et leurs utilisateurs jusqu'au point de départ.

La piste aura une longueur d'environ 2 000 m, avec un point de départ à l'altitude 1 752 m et l'arrivée à 1 395 m environ.

Le titulaire du présent lot devra la fourniture et la mise en place de buses métalliques permettant d'assurer le passage de la luge sous les pistes de ski existantes.

Les longueurs de buses sont à confirmer en fonction du piquetage définitif de la piste de luge.

1.2. - OBJET DU MARCHÉ

Le présent C.C.T.P. concerne les travaux ci-après :

STATION DE GUZET
Travaux 2010
Création d'une piste de luge « 4 saisons » - Travaux Annexes
Lot n° 2 – Passages souterrains

Le présent C.C.T.P. a pour objet de définir les obligations de chaque entreprise vis à vis des autres intervenants sur le chantier et les prestations qui sont dues au titre du présent lot.

1.3. - INTERVENANTS

Maître de l'Ouvrage : **COMMUNAUTÉ DE COMMUNES DU CANTON D'OUST**
5, Chemin de Trésors – BP 15
09140 SEIX
Tél. : 05.34.09.88.30
Fax : 05.34.09.88.38

Maître d'Œuvre : **A.D.2i.**
Parc d'Ariane – Bâtiment E2 - 11, Boulevard de la Grande Thumine
13090 AIX EN PROVENCE
Tél. : 04.42.20.88.89
Fax : 04.42.95.20.64

La mission dévolue au Maître d'œuvre est une mission témoin normalisée – Loi MOP.

Tous les plans d'exécution et notes de calcul restent à la charge des entreprises.

1.4. - OBJECTIF DE L'AMENAGEMENT

Les travaux ont pour objet :

- Les terrassements déblais et remblais nécessaires à la mise en place des buses, à la réalisation des talus amont et aval et aux raccordements sur les pistes,
- La fourniture et la mise en place des buses métalliques en respectant les prescriptions du fabricant,
- Les dallages bétons et/ou radier en tout venant,
- Les remblais en tout venant suivant spécifications du constructeur,
- Les remblais généraux et le raccordement sur les terrains en place,
- La réalisation de l'engazonnement.

2. - INSTALLATION DE CHANTIER

L'offre de l'entreprise comprend les frais d'installation de chantier, l'aménagement et le repliement du matériel.

Ce prix comprend les aménagements de terrain, les fournitures et les frais d'installation des baraques de chantier, des branchements aux réseaux divers (y compris Téléphone) et l'éventuelle clôture de chantier.

Il comprend également :

- Les frais de fonctionnement, de chauffage, d'entretien, de gardiennage éventuel des locaux et des aires de stockage ainsi que la remise en état des lieux enfin de travaux.
- Voirie provisoire si nécessaire.

Forfaitairement, la signalisation de chantier.

Il comprend notamment la fourniture de tous les panneaux, la mise en place de la signalisation conformément au code de la route et aux réglementations en vigueur et aux prescriptions du Maître d'œuvre, le maintien et l'entretien de cette signalisation pendant toute la durée du chantier, l'adaptation de la signalisation à toute phase nouvelle du chantier et toutes sujétions de jour comme de nuit et la signalisation vis à vis des promeneurs.

Un plan d'installation générale de chantier sera soumis à l'approbation du Maître d'œuvre avant démarrage des travaux. Il respectera les conditions définies au C.C.A.P. et notamment :

- Les réunions de chantier se tiendront dans les bureaux de l'exploitant.,
- Installation collective d'hygiène.

2.1. - POINTS PARTICULIERS – CONTRAINTES DE CHANTIER

2.1.1. - Documents de référence

Sur les points où le présent C.C.T.P. ne donne aucune indication ou y fait référence, l'entrepreneur doit prendre en compte le texte des fascicules du cahier des prescriptions communes applicables aux marchés de travaux publics de l'état et en particulier :

- Fascicule n° 2 : Travaux de terrassements

Ainsi que les normes et règlements français en vigueur.

2.1.2. - Caractère forfaitaire des offres et des prix unitaires

Le C.C.T.P. a pour objet la description de la fourniture et la pose des différents ouvrages décomposés en différents chapitres uniquement pour regrouper les ouvrages de chaque spécialité.

Il convient de signaler que cette description n'a pas de caractère strictement limitatif et que l'entreprise devra exécuter comme étant compris dans son prix, sans exception ni réserve, tous les travaux prévus dans le présent document.

En conséquence, les entreprises ne pourront jamais arguer que des erreurs ou omissions aux plans et devis ou discordance entre les documents, puissent les dispenser d'exécuter tous les travaux ou fassent l'objet d'une demande de supplément de prix.

2.1.3. - Sécurité – Gardiennage

La sécurité et le gardiennage du chantier et des lieux de stockage, jusqu'à réception par le Maître de l'Ouvrage, sont à la charge de l'entreprise qui sera seule tenue pour responsable, jusqu'à la réception, de la protection et de la tenue de leurs ouvrages et matériels.

Le Maître de l'Ouvrage ne pourra, en aucun cas, avant la réception des travaux, être concerné par les frais résultant des vols ou dégradations survenus sur le chantier ou les lieux de stockage.

2.1.4. - Nettoyage du chantier

Le chantier devra être maintenu en permanence en état de propreté. L'enlèvement des gravois sera exécuté par l'entreprise.

Les gravois seront mis en dépôt en un point déterminé sur le site. Leur chargement et leur transport à la décharge seront ensuite effectués à la charge exclusive de chaque entreprise intervenant sur l'opération et cela tous les quinze jours.

2.1.5. - Protection des ouvrages

L'entreprise est tenue d'assurer la protection de ses ouvrages.

Si des appareils ou matériaux sont cassés ou détériorés y compris ceux déjà existants sur pistes, elle en assurera le remplacement, sans pour cela pouvoir prétendre à une indemnité de la part du Maître d'Ouvrage.

2.1.6. - Contrôle interne des entreprises

En début de chantier, l'entreprise donnera le nom de la personne chargée d'assurer le contrôle des matériaux et de leur mise en œuvre.

Le contrôle interne auquel sont assujetties les entreprises doit être réalisé à différents niveaux :

- Au niveau des fournitures, quel que soit leur degré de finition, l'entrepreneur s'assurera que les produits commandés et livrés sont conformes aux normes et aux spécifications complémentaires éventuelles du marché.
- Au niveau du stockage, l'entrepreneur s'assurera que celles de ses fournitures qui sont sensibles aux agressions atmosphériques ou aux déformations mécaniques, sont convenablement protégées.
- Au niveau de l'interface entre entreprise ou fournisseur, l'entrepreneur vérifiera, tant au niveau de la conception que de l'exécution, que les ouvrages à réaliser ou exécutés par d'autres entreprises ou fournisseurs, permettent une bonne réalisation de ses propres prestations.
- Au niveau de la fabrication et de la mise en œuvre, le responsable des contrôles internes de l'entreprise vérifiera que la réalisation est faite conformément aux D.T.U. ou règles de l'art.
- Au niveau des essais, l'entrepreneur réalisera les vérifications ou essais imposés par le D.T.U. et les règles professionnelles et les essais particuliers supplémentaires exigés par les pièces écrites.

2.1.7. - Connaissance des lieux

Les entreprises sont invitées à prendre connaissance des lieux, des contraintes d'accès, d'installation de chantier, de stockage des matériaux, de disponibilité en eau et électricité, de toutes servitudes et conditions pouvant en quelques manières que ce soit, influencer sur l'exécution, la qualité et le prix des ouvrages à exécuter.

Les entreprises ne pourront donc arguer d'ignorance quelconque à ce sujet, pour prétendre à des suppléments d'ouvrage et de prix.

2.1.8. - Réception des ouvrages

En complément des stipulations du C.C.A.P., il est précisé que la réception sera précédée d'une pré-réception effectuée par le Maître d'Œuvre et les entreprises.

2.1.9. - Consommables

Électricité

Pour tous les travaux, pour les essais et jusqu'à la réception des travaux, l'énergie est à la charge de l'entreprise. Les travaux à réaliser se situent en zone de montagne, sur des pistes de ski où aucune énergie électrique n'est disponible. L'entreprise utilisera si nécessaire un groupe électrogène.

Transport

L'entreprise fait son affaire de tous les déplacements et transports de matériels aux différents emplacements du chantier.

2.2. - LA PREVENTION DES RISQUES PROFESSIONNELS

La loi n° 93.1418 du 31 décembre 1993 a été adoptée en vue d'assurer la sécurité et de protéger la santé des travailleurs lors des opérations de bâtiment et de génie civil.

Dans le cadre de cette loi, le code du travail a été modifié par décrets du 26.12.94 et 4 mai 1995.

a) Obligation aux entrepreneurs

L'article L.235.37 ajouté au Code du Travail par la loi du 31.12.93 impose aux entrepreneurs travaillant sur un chantier relatif à une opération de construction de Bâtiment ou de Génie Civil excédant un montant qui est fixé par voie réglementaire, de remettre au Coordinateur (C.S.P.S.), avant toute intervention sur ce chantier, un P.P.S.P.S. (Plan Particulier de Sécurité et de Protection de la Santé).

b) Contenu du P.P.S.P.S.

Le P.P.S.P.S. est un document qui indique de manière détaillée les dispositions et les mesures relatives à l'hygiène et à la sécurité pour tous les travaux que l'entrepreneur exécute. Il doit être établi en tenant compte des données générales et particulières d'hygiène et de sécurité, suivant la configuration et les implantations des aires de chantier et cantonnement et figuré sur le plan masse de l'architecte.

Un P.P.S.P.S. doit comporter différents chapitres. Le contenu de chaque chapitre sera le suivant :

b.1 - RENSEIGNEMENTS GENERAUX

- Nom et adresse :
 - . De l'entrepreneur,
 - . Du responsable de l'exécution des travaux,
 - . Des sous-traitants au fur et à mesure de leur désignation,
 - . Du rédacteur du P.P.S.P.S..
- Nature des travaux sous-traités,
- Nom et numéro du lot de travaux,
- Effectif prévisible du chantier à la période de pointe (dates et durées) suivant le planning enveloppe joint.

b.2 - SECURITE PENDANT L'EXECUTION DES TRAVAUX

- Analyse détaillée :
 - . Des procédés de construction et d'exécution,
 - . Des modes opératoires avec coordination des travaux avec d'autres corps de métiers éventuellement.
- Enumération :
 - . Des matériels de production,
 - . Des installations de chantier,
 - . Des dispositifs particuliers prévus pour la réalisation de l'opération (moyen de levage, type de matériels, etc...)
- Définition des risques prévisibles,
- Indication des mesures de préventions choisies :
 - . Protection collective,
 - . Protection individuelle (pour l'utilisation des harnais, indications des points d'ancrage),
- Enoncé des conditions de contrôle :
 - . De l'application des mesures de prévention,
 - . De l'entretien des moyens matériels.

b.3 - CONSIGNES DE PREMIER SECOURS

- Consigne sur la conduite à tenir en présence d'un blessé.
- Liste :
 - . Des secouristes formés (ou à former) dans le chantier,
 - . Du matériel médical existant dans le chantier.
- Mesures prévues pour l'évacuation rapide de tout accidenté grave.

b.4. - MESURES D'HYGIENE

- Hygiène des conditions de travail et prévention des maladies professionnelles :
 - . Eventuellement, nature des produits dangereux utilisés dans les chantiers et nécessitant une surveillance médicale spéciale,
- Hygiène des locaux destinés au personnel :
 - . Mention des installations prévues (vestiaire, réfectoire et sanitaires) suivant l'effectif prévisible,
 - . Nature, surface et emplacement
 - . Capacité d'accueil et date de mise en service.

c) Diffusion du P.P.S.P.S.

Lorsque l'entrepreneur a établi son P.P.S.P.S., il doit, avant toute intervention sur le chantier et dès sa désignation, le remettre pour avis :

- . Au médecin du travail de l'entreprise
- . Aux délégués du personnel.

Il doit également, avant toute intervention sur le chantier, adresser un exemplaire du P.H.S. accompagné de l'avis du médecin du travail et des délégués du personnel :

- . A la Direction du Travail et de l'Emploi
- . Au service Prévention de la Caisse Régionale d'Assurance Maladie (CRAM)
- . Au comité régional de l'O.P.P.B.T.P.
- . Au Maître d'Œuvre,
- . Au chantier (coordinateur de l'opération).

2.3. - DOSSIER DE RECOLEMENT

Le dossier de récolement sera fourni en 3 exemplaires papier + 1 exemplaire sur CD ROM y compris la ou les fiches techniques des matériels installés qui seront scannés.

3. - PRESCRIPTIONS GENERALES

Définition des travaux

Les travaux sont définis par l'ensemble des plans et des descriptifs figurant au dossier de consultation des entreprises. Le Maître d'ouvrage se réserve le droit d'augmenter ou de diminuer les quantités sans que l'entreprise puisse prétendre à indemnité ou dédommagement.

Organisation

L'entrepreneur devra faire connaître à quelle personne de son entreprise il confie le soin de suivre l'affaire et quelle personne qualifiée il désigne pour la surveillance des délais et la coordination des travaux et finitions.

Travaux de minage (si nécessaire pour enfouissement des buses)

L'offre de l'entreprise comprend :

- Le plan de minage avant démarrage des travaux
- La fourniture de l'explosif
- Le minage contrôlé de façon à éviter toutes projections dans le site et tout déversement dans les pelouses et boisements environnants
- Le minage se fera à des heures qui seront fixées par arrêté municipal (Cf. P.G.C.).

Travaux topographiques

Les relevés et implantations seront effectués dans le cadre de l'ensemble des travaux et constructions existantes ou projetées.

L'entrepreneur est responsable de la conservation des repères généraux, il est également responsable de l'implantation et de la conservation des repères propres à l'exécution de ses ouvrages.

Le piquetage général est à la charge de l'entreprise.

Piste d'accès au chantier et divagations

Les travaux ne nécessiteront pas la création de pistes de chantier supplémentaires.

Les accès seront définis en accord avec l'entreprise et le Maître d'œuvre.

Toute constatation de divagation en dehors de ces accès donnera lieu à remise en état aux frais de l'entreprise.

Description des travaux

La description détaillée des ouvrages à effectuer est précisée aux paragraphes ci-après.

Dans toutes les zones terrassées, la terre végétale sera soigneusement décapée quelque soit son épaisseur et stockée provisoirement pour sa réutilisation en revêtement, après l'exécution des terrassements.

L'exécution de déblais en terrain rocheux ne devra pas entraîner le déversement de blocs dans les zones avoisinantes.

L'entreprise devra le nettoyage et le ramassage de tous les blocs déversés et la remise en état éventuelle des terrains affectés.

3.1. - PROVENANCE, QUALITE ET SPECIFICATIONS DES MATERIAUX ET FOURNITURES

3.1.1. - Drains

Les tuyaux de drainage seront en PVC annelé, percés à leur sommet de fentes disposées en quinconce sur un secteur circulaire de Ø 150 environ.

Ils seront protégés par un enrobage de type « bidim » ou autre.

3.1.2. - Géotextile

Le géotextile employé dans les tranchées drainantes possédera des caractéristiques mécaniques équivalentes au « bidim » ou autre (feutre non tissé).

3.1.3. - Matériau drainant

Le matériau drainant employé dans les tranchées drainantes sera de deux types :

- Gravillon lavé 10/35
- Produits de fouilles

4. - PRESCRIPTIONS PARTICULIERES

4.1. - DECAPAGE DE TERRE VEGETALE

La terre végétale sera décapée sous l'emprise des déblais sur une profondeur de 20 cm. Elle sera mise en dépôt à proximité immédiate de l'emprise du terrassement. Dans le cas de travaux à flanc de versant, la terre végétale sera stockée en cordon en bordure de piste, côté amont, de manière à pouvoir être réutilisée aisément ultérieurement.

Il ne sera pas admis de terrassements supplémentaires et d'atteintes au couvert végétal à l'occasion de cette mise en dépôt.

4.2. - EXECUTION DES TERRASSEMENTS EN DEBLAIS

Les déblais seront exécutés mécaniquement par des moyens laissés au choix de l'entreprise, sous réserve de l'agrément du Maître d'œuvre, en terrain de toutes natures et à la profondeur nécessaire à la mise en place des buses et à la réalisation des ouvrages d'entrée et de sortie.

Les travaux seront conduits dans tous les cas afin d'empêcher toute stagnation d'eau dans les fouilles et tout ravinement. Les éventuelles sources mises à jour seront immédiatement captées et reliées aux exutoires naturels.

Les talus de déblais seront dressés à la pente indiquée sur les plans.

Terrassements en grande masse à la profondeur nécessaire pour mise en place des buses et aménagements des zones d'entrées et de sorties de la luge.

Réglage des plates formes et talus.

Raccordement sur les pistes et terrains avoisinants.

Création de redans d'accroches dans le terrain naturel avant mise en œuvre des remblais.

4.3. - EXECUTION DES REMBLAIS

- Après mise en place des buses métalliques et des remblais en matériaux tout venant, (suivant prescriptions du fabricant), les déblais stockés à proximité seront repris et mis en remblais autour des ouvrages.
- Mise en œuvre par couche de 0,50 m et compactage en respectant les observations du constructeur de buses.
- Mise en œuvre de 1,00 m de remblais au-dessus des ouvrages et raccordement sur les pistes et terrain naturel.
- Réglage et mise en forme des talus.

4.4. - ENROCHEMENTS

- Fourniture et mise en œuvre d'énrochements de protection, encastrés en pied de talus ou en sortie et en entrée d'ouvrages,
- Fourniture de blocs de dimensions minimales comprises entre 600 et 800 mm ,
- Préparation du sol d'implantation, par réalisation d'une fouille de profondeur permettant un encastrement presque total,
- Mise en œuvre des blocs avec la position relative donnant les interstices minimums et une parfaite stabilité,
- La consolidation avec du béton maigre tant au sol qu'entre blocs (pour les pieds de talus),
- Tous remblaiements et nivellements,
- Tous aléas et sujétions de planéité et d'appareillage minimaux.
- Hauteur suivant plan des ouvrages.

4.5. - POSE DE DRAINS

Fourniture et mise en place, en pied de buses, de drains destinés à capter et à évacuer les eaux d'infiltration.

Les drains seront de type routier en PVC perforé de diamètre 150 mm. L'épaisseur du matériau drainant d'enrobage, y compris chaussette bidim, sera de 20 cm. Positionnement des drains de part et d'autre de chaque buse suivants plans.

Les tuyaux seront débarrassés avant leur pose de tous corps étrangers susceptibles de s'y être introduits. Les raccordements entre tuyaux seront réalisés au moyen de manchons à emboîtement direct.

4.6. - REPRISE ET MISE EN PLACE DE TERRE VEGETALE

La couche de terre végétale à répandre sur les talus ou les pistes sera de 20 cm.
Reprise sur stock à proximité et mise en œuvre sur les zones terrassées.

Le régalage de la terre végétale sera suspendu pendant la pluie.

La tolérance des revêtements de terre végétale est de plus ou moins 5 centimètres.

4.7. - EXECUTION DES ENHERBEMENTS

L'exécution des enherbements est à la charge de l'entreprise.

Les travaux comprennent :

- Etude préalable des sites, suivi et bilan par ingénieur écologue,
- Semis de premier passage,
- Fertilisation (et sur semis si besoin) l'année suivante,
- Main d'œuvre et déplacements,
- Matériel, travaux à la rallonge quand nécessaire,
- Mélange de semences adapté aux contraintes du site. Semences produites et récoltées par des agriculteurs de la région pour es besoins de notre procédé – dose : 200 kg/ha,
- Engrais minéral tertiaire – dose : 600 kg/ha,
- Activateur biologique du sol – dose : 1600 kg/ha,
- Cellulose fibres longues – dose : 400 kg/ha.

Garantie : deux années à partir de la date du second passage pour des objectifs de recouvrement à terme compatibles avec la nature du substrat

4.8. - BUSES METALLIQUES

4.8.1. - Dimensions

BUSE N° 1

- Longueur radier : 26 m
- Longueur voute : 20 m
- Dimensions : 3,30 x 3,03
- 2 têtes biais amont et aval
- Module EV2 : 40 mpa (à valider par essai de plaque à la charge de l'entreprise)

BUSE N° 2

- Longueur radier : 26 m
- Longueur voute : 20 m
- Dimensions : 3,30 x 3,03
- 2 têtes biais amont et aval
- Module EV2 : 40 mpa (à valider par essai de plaque à la charge de l'entreprise)

BUSE N° 3

- Longueur radier : 19.30 m
- Longueur voute : 13.35 m
- Dimensions : 3,30 x 3,03
- 2 têtes biais amont et aval
- Module EV2 : 40 mpa (à valider par essai de plaque à la charge de l'entreprise)

BUSE N° 4

- Longueur radier : 26 m
- Longueur voute : 20 m
- Dimensions : 3,30 x 3,03

- 2 têtes biais amont et aval
- Module EV2 : 40 mpa (à valider par essai de plaque à la charge de l'entreprise)

4.9. - PROVENANCE ET QUALITES DES MATERIAUX

4.9.1. - Acier pour ouvrages métalliques multiplaques

Aciers pour fabrication des tôles

Les aciers sont au carbone, conformément à la norme NF A 10025 et aptes à la galvanisation selon la norme NF A 35-503.

Les caractéristiques mécaniques des tôles, à savoir la résistance à la traction, la limite d'élasticité et l'allongement de rupture satisfont au minimum aux exigences d'un acier de classe S235JR.

L'épaisseur d'acier proposée résultera de la note de calcul produite par le fabricant. Cette épaisseur inclura l'épaisseur mécanique fonction d'un coefficient de sécurité et une réserve éventuelle à la corrosion en fonction de la destination de l'ouvrage.

Les épaisseurs réelles des ouvrages ne s'écarteront pas de plus de cinq pour cent en plus ou en moins ($\pm 5\%$) des épaisseurs théoriques.

L'aire de stockage des ouvrages sur le chantier devra être propre, plane et résistante.

Boulons

Les boulons seront en acier au carbone ou alliés, conformes à la norme NF A 35.556 ou NF A 35.557.

Les caractéristiques géométriques des boulons devront être compatibles avec celles des tôles. De plus, les boulons à têtes hexagonales devront être conformes à la norme NF E 25-800.

Les résistances à la traction des vis et des écrous sont supérieures à une virgule sept fois la résistance à la traction des tôles évoquées au paragraphe 4.2.1.1. précédent, les caractéristiques mécaniques des boulons correspondants au moins à la classe hr 8.8 ou hr 10.9 au sens de la norme NF E.27.701 (ou de la norme européenne remplaçante).

Joints boulonnés

La résistance des joints boulonnés sera prise égale à celle donnée par les fiches techniques constituant l'annexe N°1 du document "**buses métalliques - recommandations et règles de l'art**" du SETRA-LCPC.

Galvanisation

Le revêtement de galvanisation sera obtenu, par trempé des tôles mises en forme, dans un bain de zinc fondu.

La qualité de la galvanisation devra être conforme à la norme NF EN 1461 correspondant au mode de galvanisation.

La masse de zinc déposée sera au moins sept cents grammes par mètre carré (700 g/m²) double face, la masse en tout point devant dépasser six cent quarante grammes par mètre carré (640 g/m²).

Les boulons seront protégés par un revêtement de galvanisation au trempé à chaud défini par la norme française NF EN 1461.

Des contrôles de la masse de zinc seront effectués par le fabricant en usine.

Il est précisé que les essais de contrôle de galvanisation sont à la charge du Maître d'Oeuvre. Par contre, en cas de contre-épreuve, celle-ci est à la charge du fabricant.

4.9.2. - Matériaux pour remblai de buse métallique

Caractéristiques chimiques et électrochimiques des remblais

L'ensemble des remblais contigus à l'ouvrage, c'est à dire, remblais de substitution, remblais d'assise, remblais contigus devront répondre aux exigences des critères ci-après tels que définis dans le document LCPC/SETRA " Buses Métalliques - Recommandations et règles de l'Art" et dans la Norme NF A 05-252.

Résistivité

La résistivité du matériau de remblai doit être supérieure à 1000 ohmcentimètres pour les ouvrages hors d'eau et de 3000 ohmcentimètres pour les ouvrages en eau douce.

P.H.

L'activité en ions hydrogène du sol est mesurée conformément à la norme NFT 01013 dans l'eau extraite du mélange sol - eau. Sa valeur doit être comprise entre 5 et 9.

Teneur en sels solubles

La concentration en chlorure est mesurée selon la norme NFT 90010 et la concentration en sulfate selon la norme NFT 90009 dans l'eau extraite.

Les concentrations doivent respecter les valeurs suivantes pour les ouvrages hors d'eau :

$$\text{Cl}^- < 200 \text{ mg/kg}$$

$$\text{SO}_4^{2-} < 1\ 000 \text{ mg/kg}$$

Les concentrations doivent respecter les valeurs suivantes pour les ouvrages en eau douce :

$$\text{Cl}^- < 100 \text{ mg/kg}$$

$$\text{SO}_4^{2-} < 500 \text{ mg/kg}$$

Teneur en sulfures totaux

La concentration du soufre doit être inférieure à 300 mg pour les ouvrages hors d'eau et de 100 mg/kg pour les ouvrages en eau douce.

Matières organiques

Les matériaux de remblais utilisés ne doivent pas contenir de matières organiques.

Matières biologiques

La présence de micro-organismes aérobies est caractérisée par la mesure de la " Demande biochimique en oxygène " (DBO) suivant le mode opératoire défini par la norme NFT 90103. La DBO 5 ne doit pas dépasser 20 mg/kg.

Les micro-organismes anaérobies sont déterminés par un comptage spécifique de chaque espèce, effectué selon les procédés reconnus par l'Institut National de Recherche Agronomique (INRA). La population en bactéries ne doit pas dépasser 10 par gramme de sol.

Remblai de substitution

Les matériaux de remblai de substitution de granulométrie 0/150, proviendront de carrières ou ballastières extérieures au chantier, et seront agréés par le Maître d'Œuvre.

Remblai d'assise

Les matériaux de remblai d'assise 0/50, proviendront de carrières ou ballastières extérieures au chantier et agréés par le Maître d'Œuvre.

Remblais contigus

Les matériaux des remblais contigus 0/50, proviendront de carrières ou ballastières extérieures au chantier et agréés par le Maître d'Œuvre.

Seule, la procédure de mise en œuvre, les restrictions en matière de matériel de compactage et les difficultés particulières d'exécution, les différencient des remblais d'assise.

Essais sur les matériaux de remblais

L'ENTREPRISE devra effectuer à ses frais, sur les matériaux des remblais de substitution, un essai granulométrique pour 200 m³ de matériaux mis en œuvre.

Sur les matériaux des remblais contigus et d'assise, L'ENTREPRISE devra effectuer par tranche de 200 m³ de matériaux mis en œuvre les prestations suivantes :

- Un essai granulométrique,
- Une mesure du passant à 80 microns,

et par tranche de 500 m³ la mesure de l'équivalent de sable.

4.9.3. - Matériaux pour clavage des structures arches

Caractéristiques du micro béton

L'arche de l'ouvrage est liée à son infrastructure rigide par l'intermédiaire d'un chaînage en tête des piédroits constituant sa fondation.

Ce chaînage, ou clavage, est réalisé à partir d'un micro-béton 0/10, dosé à 350 kg de CPA-CEM I 42,5 ayant une résistance à 28 jours d'au moins **35** Mpa. Ce micro béton devra intégrer un adjuvant anti-retrait pour éviter la percolation de l'eau entre la naissance de l'arche et le chaînage lui-même.

4.10. - MISE EN ŒUVRE DES BUSES METALLIQUES

4.10.1. - Méthode de calculs et dessin d'exécution

Le fabricant établira les documents d'exécution nécessaires à la réalisation de l'ouvrage. Les plans comprendront notamment :

- Note technique de mise en œuvre
- Coupes longitudinales et transversales
- Plan détaillé de montage des buses multiplaques.

Ils seront accompagnés de notes de calculs justifiant l'épaisseur des parois.

Ces calculs seront élaborés suivant la méthode décrite dans le document "Buses métalliques - Recommandations et Règles de l'Art" (Editions LCPC - SETRA Sept. 81).

Ils seront accompagnés de la fiche technique des tôles multiplaques délivrée par le SETRA.

L'ENTREPRISE fera sur place tous les relevés nécessaires à la cotation précise des ouvrages et au calage du fil d'eau éventuel.

Les travaux ne pourront démarrer qu'après visa de ces documents par le Maître d'Œuvre.

4.10.2. - Protection contre les eaux

Les ouvrages (y compris leur fondation artificielle éventuelle) seront réalisés à sec.

L'ENTREPRISE procédera à la protection des fouilles et de la plate-forme des remblais mis en œuvre contre les eaux superficielles, et, s'il y a lieu, aux épuisements ou aux rabattements de nappes nécessaires pour évacuer ces eaux et les maintenir à un niveau compatible avec l'avancement et la bonne exécution des travaux.

Les dispositions retenues devront permettre notamment :

- D'assurer la stabilité des ouvrages environnants, des talus et du fond de fouille, d'éviter l'endommagement des profils,
- D'éviter la dégradation de la qualité des remblais mis en œuvre et des matériaux de déblais devant être utilisés en remblais,

Ces dispositions seront soumises à l'acceptation du Maître d'Œuvre.

4.10.3. - Approvisionnement, stockage des éléments de buse

L'aire de stockage des éléments devra être plane, propre, résistante et facilement accessible aux véhicules et engins de manutention. Il en sera de même, s'il y a lieu, de l'aire de préassemblage.

4.10.4. - Préparation et réception des assises

L'ENTREPRISE avertira le Maître d'Œuvre, au moins vingt quatre heures à l'avance (24 h), de la date à laquelle la cote de l'assise sera atteinte en vue de procéder à sa réception.

Dans le cas d'espèce, la buse est établie sur des remblais et sur une fondation en matériaux de couche de forme dont les conditions de réalisation relèvent du PAQ général.

L'ENTREPRISE est donc tenue de livrer une assise de la buse métallique conforme aux spécifications des remblais et de la couche de forme.

4.11. - ASSEMBLAGE

4.11.1. - Assemblage de la buse multiplaque

A) Plan d'assemblage

Le fabricant soumettra au visa du Maître d'Œuvre un plan d'assemblage suffisamment détaillé, précisant le sens de progression de l'assemblage, l'importance des préassemblages s'il y a lieu, leur ordre d'assemblage, et le principe d'assemblage des plaques.

B) Serrage des boulons

Le couple de serrage des boulons doit être compris dans la fourchette de valeurs données sur la fiche technique.

Le Maître d'Œuvre désignera les boulons dont le serrage est contrôlé ; leur nombre peut atteindre deux pour cent (2 %) du nombre total de boulons que comprend l'ouvrage, sans être toutefois inférieur à cinquante (50). Si pour une buse le couple de serrage d'un des boulons contrôlés sort de la fourchette de valeurs définie ci-dessus, le Maître d'Œuvre peut faire procéder à un nouveau contrôle sur un nombre égal de boulons.

4.11.2. - Implantation - tolérances

Les tolérances d'implantation de l'ouvrage sont les suivantes :

- En nivellement ± 3 cm
- En plan ± 5 cm.

4.12. - EXECUTION DES REMBLAIS TECHNIQUES DES OUVRAGES

4.12.1. - Remblais d'assise

L'assise de la buse sera compactée par couche élémentaire de vingt cinq centimètres. Elle sera réglée longitudinalement suivant le profil en long de la génératrice inférieure de l'ouvrage, défini au plan d'exécution.

Elle sera profilée transversalement et horizontalement sur une profondeur suffisante, compatible avec les conditions de mise en œuvre et de compactage des matériaux sous les reins de la buse.

Les dispositions que L'ENTREPRISE compte adopter à cet égard seront soumises à l'acceptation du Maître d'Œuvre.

4.12.2. - Remblais contigus et de calage

Les dispositions que L'ENTREPRISE compte adopter pour assurer la mise en œuvre et le compactage des matériaux de remblais sous les reins de la buse, seront soumises à l'acceptation du Maître d'Œuvre.

La montée des remblais devra s'effectuer de manière symétrique de part et d'autre de la buse, soit en procédant à la mise en œuvre des matériaux alternativement d'un côté puis de l'autre, soit en procédant simultanément des deux côtés, de telle sorte que la différence de niveau n'excède jamais vingt cinq centimètres (25 cm).

On distinguera les deux zones suivantes :

- La zone intérieure, qui concerne la partie des massifs de butée comprise entre deux plans verticaux situés de part et d'autre de la buse, à une distance mesurée par rapport aux nus extérieurs de la paroi de celle-ci, égale au quart de la portée de la buse (D/4) avec un minimum d'un mètre.
- La zone extérieure, qui concerne la partie des massifs de butée extérieure à la zone visée ci-dessus.

La limite de séparation de ces deux zones sera matérialisée par un balisage approprié et ce, jusqu'à la fin des travaux de remblaiement.

Par ailleurs, le stationnement d'engins, quels qu'ils soient, est interdit dans la zone intérieure.

A) Déchargement et réglage des matériaux

Tout apport massif de remblai dans la zone intérieure définie ci-dessus est interdit. Le déchargement des matériaux sera effectué dans la zone extérieure, en rubans si possible, ou en tas dont la hauteur maximale ne devra pas excéder 1,5 m.

Le réglage des matériaux devra s'effectuer par bandes parallèles à l'axe longitudinal de la buse et par couches horizontales régulières n'excédant pas 0,25 m d'épaisseur. Le remblayage en talus est interdit.

Dans la zone intérieure des massifs de butée, la circulation des engins à pneus et de tous les engins lourds de chantier est interdite. Le réglage des matériaux ne pourra être effectué qu'à l'aide d'engins légers à chenilles (moins de 10 t) ou manuellement.

Dans la zone annulaire d'une largeur de 0,50 m environ contiguë à la buse, le réglage des matériaux devra être effectué manuellement.

La montée des remblais de part et d'autre de la buse se fera de manière symétrique et sur l'ensemble de leur emprise, simultanément des deux côtés ou alternativement d'un côté puis de l'autre, de telle sorte qu'à aucun moment, la différence de niveau des matériaux mise en œuvre n'excède pas 0,25 m. L'ENTREPRISE prendra les dispositions nécessaires pour éviter toute stagnation d'eaux pluviales, étant entendu que l'écoulement des eaux doit toujours se faire vers l'extérieur et non vers la buse.

B) Déroulement du compactage

Le compactage des matériaux devra être effectué par bandes parallèles à l'axe longitudinal de la buse ; l'épaisseur des couches à compacter ne devra pas excéder 0,25 m.

Dans la zone annulaire contiguë à la buse, d'une largeur égale à la distance comprise entre les nus extérieurs de la buse et les plans verticaux délimitant les deux zones visées ci-dessus, le compactage des matériaux sera effectué au moyen de petits engins, du type plaques vibrantes, ou rouleaux vibrants de petit format dont la charge statique par unité de largeur du rouleau vibrant n'excède pas 10 kg/cm². L'utilisation de ces petits engins de compactage sera étendue à toutes les parties des massifs de butée situées à moins de deux mètres des extrémités de la buse.

Dans la partie restante des remblais latéraux de butée, le compactage sera réalisé au moyen de rouleaux à pneus dont la charge statique par route n'excède pas 4 tonnes (limitation aux rouleaux à pneus de la classe P1 de la "recommandation pour les terrassements routiers" figurant en annexe du fascicule 2 du C.C.T.G.), ou au moyen de rouleaux vibrants dont la charge statique par unité de largeur du cylindre vibrant n'excède pas 25 kg/cm (limitation aux rouleaux vibrants de la classe VI de la R.T.R.).

4.12.3. - Dômes de protection

Aucun véhicule ni aucun engin de chantier ne devra circuler sur la buse avant qu'elle ne soit recouverte d'une hauteur de remblai suffisante (Note de calculs de la buse).

Tant que la hauteur du remblai constituant le dôme de protection n'aura pas atteint à la clé de la buse, la valeur minimale fixée par la justification en phase de construction du passage des engins de terrassement, l'amenée et le régalaage du matériau, s'ils sont réalisés mécaniquement, ne pourront être effectués qu'à l'aide d'engins à chenilles de petit format et de faible puissance circulant sur les matériaux déjà versés.

Le compactage du matériau sera effectué à l'aide de petits engins de compactage, du type rouleaux vibrants de petit format dont la charge statique par unité de largeur du rouleau vibrant n'excède pas 10 kg/cm.

La mise en œuvre du matériau sur l'ensemble du dôme de protection devra s'effectuer de manière symétrique couche par couche, par exemple en progressant d'une extrémité de la buse vers l'autre.

Toute méthode de construction des remblais de couverture, y compris au-delà du dôme de protection s'il y a lieu, susceptible d'engendrer des efforts de poussée dissymétriques de part et d'autre de la buse, est interdite. En tout état de cause, la pente de ces remblais transversalement à la buse ne devra pas excéder quinze pour cent (15 %).

Les hauteurs de remblais devront permettre aux chenillettes de circuler sur les buses sans le détériorer.

4.12.4. - Contrôle de compactage

Toutes les parties des remblais techniques seront méthodiquement compactées et quantifiées.

4.13. - RECEPTION DES BUSES METALLIQUES

La cote du fil d'eau devra être respectée en tout point à trois centimètres près.

Après achèvement complet du montage des plaques à leur emplacement définitif, L'ENTREPRISE sera tenu de matérialiser par un trait de peinture indélébile les points de repère nécessaires dans toute section que lui aura désignée le Maître d'Œuvre.

Les mesures nécessaires au contrôle des déformations de la buse porteront sur le diamètre vertical mesuré entre les deux points des repères matérialisant les axes du sommet et du radier de la buse dans chaque section concernée, et sur le défaut de verticalité entre ces deux points. Ces mesures pourront toutefois être étendues à toute autre dimension significative définie par le Maître d'Œuvre.

Ces mesures seront faites dans trois sections par les soins de L'ENTREPRISE en présence du Maître d'Œuvre.

Ces mesures seront effectuées dans les QUATRE configurations suivantes :

- **Configuration 1** : après achèvement complet du montage des plaques à leurs emplacements définitifs et avant tout remblaiement ultérieur
- **Configuration 2** : après que les remblais techniques latéraux auront atteint la moitié de la buse et avant tout remblaiement ultérieur
- **Configuration 3** : après que les remblais techniques de butée auront atteint la clé de la buse et avant tout remblaiement ultérieur
- **Configuration 4** : après exécution des remblais généraux de couverture.

Entre **la configuration 1** et la **configuration 3**, pour chaque section concernée :

- L'augmentation relative de la flèche de la buse, exprimée en pourcentage, ne devra pas excéder la valeur suivante :

$\frac{V}{V_0} (\%) = 0,015 \frac{V_{eo \min}}{V_{eo \text{réel}}}$

(eo min < eo réel)

- V désigne la flèche de l'ouvrage exprimée en m
- Vo la distance en mètres de la fibre extrême à l'axe neutre
- eo min l'épaisseur minimale telle qu'elle résulte du calcul
- eo réel l'épaisseur nominale réellement retenue dans la section considérée.
- Le défaut de verticalité défini par le rapport de la distance entre les axes verticaux passant par les deux points de repère et le diamètre vertical de la buse ne devra pas excéder 3 %.

Dans la **configuration 4**, pour chaque section de mesure :

- La valeur du diamètre vertical de buse devra être comprise entre celles mesurées dans les **configurations 1 et 3**

En cas de dépassement des valeurs définies ci-dessus, le Maître d'Œuvre pourra refuser l'ouvrage et exiger son remplacement ou son déblaiement partiel ou total et la reconstitution des remblais, aux frais de L'ENTREPRISE.

L'examen visuel de la paroi de la buse ne devra révéler aucune cassure angulaire ni aucune inversion de courbure, ni aucune déformation ou poinçonnement localisés.