Une image contenant texte, Police, Graphique, logo

Le contenu généré par l’IA peut être incorrect.

MAINTENANCE DE L’INFRASTRUCTURE OPTIQUE RAIMU

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

VERSION 1.4

Février 2026

Table des matières

[1. Contexte et objectif 5](#_Toc222324282)

[1.1. Confidentialité 6](#_Toc222324283)

[1.2. Contexte d’exécution 6](#_Toc222324284)

[1.3. Habilitation des entreprises 6](#_Toc222324285)

[1.4. Documents de référence et normes 6](#_Toc222324286)

[1.4.1. Fibre optique 6](#_Toc222324287)

[1.4.2. Génie civil 6](#_Toc222324288)

[1.5. Description de la prestation 7](#_Toc222324289)

[1.5.1. Pour les prestations de maintenance 7](#_Toc222324290)

[1.5.2. Pour les prestations de génie civil : 7](#_Toc222324291)

[1.5.3. Pour les prestations de câblage : 8](#_Toc222324292)

[1.5.4. Et d’ordre général : 8](#_Toc222324293)

[1.6. Connaissance des lieux 8](#_Toc222324294)

[1.7. Dossier d’exécution avant prestations d’évolution ou réparation 9](#_Toc222324295)

[1.8. Responsabilités générales de l’Entreprise 9](#_Toc222324296)

[1.9. Organisation et sécurité du chantier 10](#_Toc222324297)

[1.9.1. Signalisation du chantier 10](#_Toc222324298)

[1.9.2. Réduction de la gêne causée aux usagers 10](#_Toc222324299)

[1.9.3. Clause environnementale 11](#_Toc222324300)

[1.10. Contenu des prix 11](#_Toc222324301)

[2. Maintenance et services 12](#_Toc222324302)

[2.1. Définition des prestations 12](#_Toc222324303)

[2.2. Prise en charge de nouvelles installations 12](#_Toc222324304)

[2.3. Réponse au DT et DICT 12](#_Toc222324305)

[2.3.1. Contexte 12](#_Toc222324306)

[2.3.2. Généralités 13](#_Toc222324307)

[2.3.3. Contenu de la prestation 13](#_Toc222324308)

[2.4. Prestation de maintenance corrective 13](#_Toc222324309)

[2.4.1. Réparation provisoire 14](#_Toc222324310)

[2.4.2. Réparation définitive 14](#_Toc222324311)

[2.5. Maintenance forfaitaire 14](#_Toc222324312)

[2.5.1. Délais 15](#_Toc222324313)

[2.5.2. Obligation du titulaire 15](#_Toc222324314)

[2.6. Mise à jour de plan 18](#_Toc222324315)

[3. Spécifications techniques – Génie Civil 19](#_Toc222324316)

[3.1. Les cheminements enterrés 19](#_Toc222324317)

[3.1.1. Documents de référence 19](#_Toc222324318)

[3.1.2. Sondages préalables 19](#_Toc222324319)

[3.1.3. Réalisation des tranchées 19](#_Toc222324320)

[3.1.4. Pose et repérage des fourreaux 19](#_Toc222324321)

[3.1.5. Pose de fourreaux dans la canalisation pluviale 20](#_Toc222324322)

[3.1.6. Remblaiement 20](#_Toc222324323)

[3.1.7. Réfection définitive 21](#_Toc222324324)

[3.1.8. Chambres de tirage 22](#_Toc222324325)

[3.1.9. Test et aiguillage des fourreaux 22](#_Toc222324326)

[3.2. Armoire de rue 22](#_Toc222324327)

[4. Spécifications techniques – Câblage 24](#_Toc222324328)

[4.1. Les cheminements 24](#_Toc222324329)

[4.1.1. Les cheminements sous fourreaux enterrés 24](#_Toc222324330)

[4.1.2. Cheminements en façade 24](#_Toc222324331)

[4.1.3. Cheminements aériens 24](#_Toc222324332)

[4.1.4. Cheminement pluvial 25](#_Toc222324333)

[4.1.5. Les cheminements intérieurs 26](#_Toc222324334)

[4.1.6. Traversée des chambres de tirage 27](#_Toc222324335)

[4.1.7. Traversée de local coupe-feu 27](#_Toc222324336)

[4.2. Câblage optique 28](#_Toc222324337)

[4.2.1. Les fibres optiques monomodes 28](#_Toc222324338)

[4.2.2. Les câbles optiques 28](#_Toc222324339)

[4.2.3. Les boîtiers d’épissurage 29](#_Toc222324340)

[4.2.4. Les répartiteurs optiques 29](#_Toc222324341)

[4.2.5. La connectique optique 30](#_Toc222324342)

[4.2.6. Installation des tiroirs optiques 31](#_Toc222324343)

[4.2.7. Lovage de réserve de câbles optiques 31](#_Toc222324344)

[4.2.8. Repérage 31](#_Toc222324345)

[5. SPECIFICATIONS RELATIVES AU DEPLOIEMENT 33](#_Toc222324346)

[5.1. Phase de préparation 33](#_Toc222324347)

[5.1.1. Chef de projet 33](#_Toc222324348)

[5.1.2. Plan d'Assurance Qualité 33](#_Toc222324349)

[5.1.3. Etudes d’exécutions 33](#_Toc222324350)

[5.2. Phases de déploiement et de réception 33](#_Toc222324351)

[5.2.1. Réalisations des prestations de génie civil 33](#_Toc222324352)

[5.2.2. Réalisation des prestations de câblage, 33](#_Toc222324353)

[5.2.3. Tests du câblage 33](#_Toc222324354)

[5.2.4. Mesures sur les câbles optiques 34](#_Toc222324355)

[5.2.5. Dossier des ouvrages exécutés 35](#_Toc222324356)

[5.2.6. Recette des installations 36](#_Toc222324357)

[5.3. Réception des ouvrages 36](#_Toc222324358)

[5.4. Transfert de propriété des matériels 36](#_Toc222324359)

[6. GARANTIE DES EQUIPEMENTS 37](#_Toc222324360)

[7. ANNEXES : 37](#_Toc222324361)

1. Contexte et objectif

L’Université d’Aix-Marseille possède une infrastructure de fibre optique permettant d’interconnecter ses différents sites et ceux de ses partenaires situés sur les communes d’Aix en Provence et de Marseille.

Cette infrastructure composée de 90Km de câble optique représente la couche physique du réseau RAIMU (Cf annexe 1).

L’Université d’Aix-Marseille souhaite confier la maintenance et l’exploitation de cette infrastructure ainsi que ses évolutions à un titulaire spécialisé.

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières couvre les spécifications techniques pour :

La gestion des demandes de prestations sur l’emprise des infrastructures (DT et DICT),

La maintenance préventive,

La maintenance curative,

Les prestations d’évolutions,

La mise à jour des plans de recollement.

Généralités

* 1. Confidentialité

Le titulaire est tenu au secret professionnel. Il s’engage en particulier à n’utiliser les documents et informations fournis par l’Université d’Aix-Marseille que dans le cadre de cette présente consultation.

* 1. Contexte d’exécution

L’exploitation du réseau RAIMU est réalisée par la Direction du numérique (DirNum) de l’Université d’Aix-Marseille qui sera l’interlocuteur du titulaire.

* 1. Habilitation des entreprises

Le titulaire doit détenir les attestations d’assurance décennales et RC qui devront mentionner obligatoirement les prestations prises en charge dans le contrat d’assurance. Une copie, certifiée conforme, des agréments dont bénéficie leur entreprise ou tout autre document pouvant prouver leur compétence dans le domaine doivent être obligatoirement joints à l’offre.

* 1. Documents de référence et normes

L’ensemble des prestations sera réalisé dans les règles de l’art et impérativement en respectant les prescriptions techniques de l’Université d’Aix-Marseille.

* + 1. Fibre optique

Normes de référence :

Étanchéité : CEI 794 1 F5,

Résistance à traction : CEI 794 1 E1,

Ecrasement : CEI 794 1 E3,

Torsion : CEI 794 1 E7,

Rayon de courbure : CEI 794 1 E10,

Température de tirage : -10 à 50°C.

Température de service : -20 à 60°C.

* + 1. Génie civil

L’ensemble des normes citées dans le fascicule n° 2, 4, 24, 25, 26, 27, 28, 31 et 32 du CCTG.

Les normes NF P 98-080, NF P 98-082, NF P 98-086, NF P 98-241-1, NF P 98-331,

Les ouvrages publiés par le LCPC-SETRA

Les directives du Ministère de l'Equipement SETRA et LCPC,

L’Instruction Interministérielle sur la signalisation routière, Livre 1 – Signalisation des routes définie par arrêtés des 24.11.67, 17.10.68, 23.07.70, 08.03.71, et plus particulièrement sa 8è partie approuvée par les arrêtés des 10 et 15.07.74.

* 1. Description de la prestation

La prestation principale du marché concerne la maintenance de l’infrastructure optique mais aussi de manière occasionnelle des prestations de réparation et d’adaptation de cette dernière.

Le titulaire doit l’ensemble des tâches nécessaires au parfait achèvement des prestations, conformément aux documents de référence, et en particulier :

* + 1. Pour les prestations de maintenance

La mise en place de l’outil de GMAO,

Les prestations correctives,

La gestion des demandes DT et DICT,

La mise à jour des plans de recollement (DWG et ou KMZ, KML)

* + 1. Pour les prestations de génie civil :

Les déclarations d’intention de commencement de prestations (D.I.C.T.) diffusées aux différents concessionnaires et la vérification de la compatibilité des réponses ainsi obtenues avec le projet,

La réalisation du dossier d’exécution établit en fonction des cheminements à réaliser, les résultats des DICT et des informations fournies par le CCTP (se référer au 1.7)

La mise en place et le repliement des installations de chantier fixes ou amovibles,

La mise en place de la signalisation temporaire nécessaire à l’exécution des arrêtés de circulation pris au titre du chantier,

Le piquetage général et le piquetage spécial des ouvrages souterrains,

Le découpage et la démolition soignés des chaussées et trottoirs existants,

La réalisation des tranchées nécessaires,

La fourniture et la pose de canalisations PVC (TP) et janolènes (TPC),

La fourniture et la pose des chambres de tirage,

Le remblaiement des tranchées conformément aux documents de référence et aux spécifications techniques générales du présent document,

Le chargement et le transport des déblais en dépôt,

L’aiguillage et le test des fourreaux existants,

La pénétration dans les bâtiments concernés,

La fourniture et la pose d’armoires de rue.

Attention : l’ensemble des prestations attendues en génie civil doivent faire l’objet d’une inscription dans le dossier d’exécution à remettre au Maitre d’ouvrage.

* + 1. Pour les prestations de câblage :

La fourniture et la pose des cheminements intérieurs nécessaires à la parfaite continuité des supports des liaisons considérées (percements, chemins de câbles, goulottes...) au sein des différents bâtiments concernés par le projet,

La fourniture et la pose des cheminements en aérien ou en façade nécessaires à la parfaite continuité des supports des liaisons considérées,

La fourniture, la pose, le raccordement des câbles optiques,

La fourniture et la pose de tiroirs optiques et des guides cordons 19",

La réalisation des raccordements optiques,

La fourniture, l’installation et le raccordement des boîtiers d’épissurage,

La fourniture et la mise en place des protections mécaniques nécessaires lors des traversées des chambres de tirage,

Les repérages tenant/aboutissant de toutes les liaisons créées,

Le repérage et l’étiquetage des câbles dans toutes les chambres de tirage,

L’ensemble des tests décrits au chapitre 5 du présent CCTP.

* + 1. Et d’ordre général :

La fourniture du dossier des ouvrages exécutés (DOE) intégrant l’ensemble des plans de récolement et autres documentations.

La remise en état et le nettoyage des locaux détériorés et/ou salis au cours des prestations est attendu pour l’ensemble des prestations décrites au CCTP.

* 1. Connaissance des lieux

Le titulaire doit se rendre compte sur place de l'état des lieux et des sujétions qu'il peut entraîner, des possibilités d'accès, et des prestations à exécuter.

Toutes les difficultés et sujétions que le titulaire est susceptible de rencontrer pendant l'exécution des prestations sont réputées être connues de lui. Le titulaire ne sera pas admis à formuler de réclamations pécuniers sur ces points, et la rencontre de difficultés non appréhendées dans l’offre ne modifiera pas ses obligations et n'atténuera pas ses responsabilités, qui demeurent entières dans l'exécution des prestations.

Les plans et les métrés indiqués sont donnés **à titre indicatif**, ils ne sauraient engager l’Université d’Aix-Marseille. Il appartient au titulaire de vérifier sur site les métrés.

* 1. Dossier d’exécution avant prestations d’évolution ou réparation

Proposition de formulation :

Pour les prestations de gestion d’opération, un bon de commande sera émis comprenant :

* Le tracé précis des prestations de génie civil à réaliser, à l’échelle 1/500, élaboré en fonction :
  + Des résultats des DICT réalisés auprès des différents concessionnaires de réseaux,
  + Des plans des réseaux existants fournis par l’Université d’Aix-Marseille,
  + Des indications de la Maîtrise d’Ouvrage.

La date de réception du bon de commande (date de lecture par le titulaire du mail- AR de lecture vaudra démarrage des études d’exécution dont le délai tel que prévu à l’article 6.2 du CCAP.

Pour les prestations d’extension la date de réception du bon de commande (date de lecture par le titulaire du mail) doit être considérée comme le démarrage du délai de réalisation du dossier d’exécution tel que prévu à l’article 6.2 du CCAP.

A l’issu de la prestation de réalisation du dossier d’exécution, et après vérification et admission par AMU au sens de l’article 8 du CCAG, un nouveau bon de commande sera émis pour démarrage des prestations de travaux.

**Remarque :** dans le cadre d’une réparation les études d’exécutions devront être conformes au délai de la GTR (§2.5.1).

Avant de commencer les prestations un bon de commande sera émis (prestations de gestion d’opération) prescrivant le démarrage des études d’exécution, le titulaire réalisera un dossier d’exécution comprenant :

Le tracé précis des prestations de génie civil à réaliser, à l’échelle 1/500, élaboré en fonction :

Des résultats des DICT réalisés auprès des différents concessionnaires de réseaux,

Des plans des réseaux existants fournis par l’Université d’Aix-Marseille,

Des indications de la Maîtrise d’Ouvrage.

Dans le cadre d’extension, le titulaire aura au maximum un mois pour réaliser les études d’exécution. Les études d’exécution seront transmises au Maître d’ouvrage pour validation avant démarrage des prestations.

A l’issue de ces études et après validation au sens de l’article 8 du CCAP, le bon de commande afférent à cette phase sera émis pour démarrage des prestations.

**Remarque :** dans le cadre d’une réparation les études d’exécutions devront être conformes au délai de la GTR (§2.6.1)

* 1. Responsabilités générales de l’Entreprise

Le titulaire est responsable pendant la durée des prestations du maintien en bon état de service des voiries, réseaux, clôtures, végétations, plantations, pelouses et installations publiques ou privées affectés par ses propres prestations et jusqu'à l'expiration du délai de garantie pour la voirie. Il devra, de ce fait, faire procéder à toutes prestations de réparations, réfection ou nettoyage nécessaires.

Il est attendu au titre de ce marche le nettoyage des voies qui auraient été salies par la circulation de ses engins. Le chantier se déroulant dans un secteur d'activités (commerce, résidentiel, ...), le titulaire sera tenu durant toute la durée des prestations d'assurer les accès et cheminements provisoires. Ces accès doivent être maintenus en bon état d'entretien, et doivent être constamment balisés et protégés.

* 1. Organisation et sécurité du chantier

Les prestations se déroulant dans un secteur habité, les mesures particulières de protections et sécurité (balisage, feux tricolores, …) devront être prises en parfaite concertation avec les services de l’Université d’Aix-Marseille.

Les prestations ne doivent en aucun cas, commencer sans les arrêtés municipaux nécessaires.

Par ailleurs, le stockage des divers matériels ne devra gêner en rien les usagers de la voie publique.

Le titulaire doit signer un plan de prévention avec le maître d’ouvrage avant le démarrage des prestations suivant le modèle de l’Université d’Aix-Marseille.

Toutes ces contraintes étant réputées connues par le titulaire, il devra en tenir compte dans l'établissement de ses prix unitaires.

* + 1. Signalisation du chantier

La signalisation complète du chantier incombe à l’Entrepreneur. Outre la signalisation provisoire, l’entrepreneur est tenu d’établir à sa charge et de maintenir en état la signalisation nécessaire à la réalisation complète de ses ouvrages. Cette signalisation devra être intégralement supprimée le moment venu.

Le titulaire doit notamment, à ce titre, la signalisation des déviations provisoires éventuelles, prévues au départ, ainsi que celles d’autres déviations éventuelles établies à sa demande.

La signalisation devra être conforme à la réglementation en vigueur. Sauf nouvelles instructions, cette réglementation résulte de l’instruction interministérielle relative à la signalisation temporaire des routes en date du 31 juillet 2002.

Par ailleurs, le titulaire ne pourra pas mettre en place des panneaux de signalisation imposant une limitation de vitesse au droit ou au voisinage du chantier sans l’autorisation écrite des services compétents.

Le titulaire ne pourra enlever sa signalisation de chantier qu’après accord des autorités compétentes.

* + 1. Réduction de la gêne causée aux usagers

La circulation devra être maintenue tant que l’administration le jugera convenable et, au besoin, pendant toute la durée des prestations. Le titulaire supportera, sans pouvoir à ce sujet élever aucune réclamation ni prétendre à aucune indemnité, les interruptions de travail, gênes, sujétions et fausses manœuvres quelconques qui en seraient les conséquences ; il installera à ses frais, conformément aux instructions de la Direction des Services Techniques et de l’Urbanisme, tous les passages provisoires nécessaires pour assurer l’accès des propriétés riveraines, le maintien convenable de la circulation générale et l’exploitation des Services Publics dont les ouvrages ou les véhicules empruntent la voie publique.

Remarque : il est demandé de ne pas utiliser les engins mécaniques sans concertation avec les établissements qui servent des boissons et de la nourriture sur le domaine public.

L’Administration aura le droit, en cas d’urgence et à la suite d’une injonction de la Direction des Services Techniques et de la voirie restée sans effet, de prendre d’office et aux frais du titulaire les mesures pour remplir ces conditions.

Les prestations en milieu occupé devront être programmées avec les responsables en fonction de la disponibilité.

* + 1. Clause environnementale

Les moyens matériels utilisés et les procédures d’exécution des prestations devront prendre en compte les aspects de protection de la nature et de développement durable, et notamment :

Limiter l’impact sur l’environnement,

Le retraitement, ou à défaut la mise en décharge, de tous les déchets.

Aucun emballage, fourniture inutilisée ou déchet de fourniture ne devra rester sur place.

* 1. Contenu des prix

Les quantités prises en compte, font l'objet d'attachements contradictoires et sont celles réellement exécutées, sauf lorsque le titulaire aura donné les dimensions plus fortes que celles indiquées, auquel cas il ne sera tenu compte que des dimensions portées aux dessins ou sur les ordres de service.

Les prix qui seront appliqués par le titulaire, comprennent toutes les mains-d’œuvre et fournitures pour l'exécution complète des ouvrages suivant les règlementations en vigueur et pour leur entretien pendant la durée de garantie.

Les prix comprennent tous frais d'implantation, recherche et tracé des réseaux souterrains pouvant se trouver dans l'emprise des fouilles, pose, déchets, transports, échafaudage, outils, montage et descente de matériaux, droits de voirie, précautions contre la gelée et autres intempéries, avaries, nettoyages, débarras, équipages, engins, accidents, dépôts, ateliers, hangars, bureau de chantier, gabarits, modèles, frais d'éclairage et de barrières qui peuvent être exigées pour cause de sûreté, l'eau nécessaire aux prestations, l'établissement des plans d’exécutions et de récolement, les essais, les assurances, impôts et taxes de toutes natures et en général tous frais, faux frais, accessoires et difficultés pour lesquels le titulaire ne pourra rien réclamer.

1. Maintenance et services

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP), définit les clauses techniques applicables aux prestations de maintenance des infrastructures fibres optiques.

* 1. Définition des prestations

Les prestations se décomposent comme suit :

Prestation d’exploitation **forfaitaire** : Le titulaire est désigné comme chargé d’exploitation des installations décrites dans le présent CCTP (annexe). Les prestations sont décrites au chapitre 2.4 du présent CCTP. **Poste de prix 100 a.**

Prestation de maintenance **forfaitaire** : Les prestations sont décrites au Chapitre 2.5 et 2.6 du présent CCTP. Le titulaire est tenu à des obligations de résultats à atteindre et de moyens à mettre en œuvre. **Poste de prix 100 b.**

Cette prestation comprend :

La prestation de renseignement des DT/DICT

Les opérations préventives nécessaires au maintien en bon état de fonctionnement des installations

Les opérations correctives nécessaires au maintien en bon état de fonctionnement des installations

La prestation est exécutée dans le cadre d’un prix annuel forfaitaire détaillé au Bordereau des Prix Unitaires des prestations de maintenance et d’astreinte.

Prestation d’astreinte : Le titulaire est tenu d’organiser une astreinte 12/24h et 5/7j et doit être en capacité d’intervenir dans les conditions définies au marché.

* 1. Prise en charge de nouvelles installations

Le titulaire prend en charge dans son périmètre d’intervention toutes les nouvelles installations incluses dans le périmètre du présent marché. Cette prise en charge deviendra effective à la réception des prestations par l’Université d’Aix-Marseille. Tous les 1000 mètres de câbles optiques supplémentaires, le titulaire pourra appliquer le supplément financier correspondant au prorata du temps de prestation restant dans l’année de maintenance en cours.

* 1. Réponse au DT et DICT
     1. Contexte

La loi " Grenelle 2 " du 12 juillet 2010 et les décrets et arrêtés publiés portent la réforme de la réglementation relative à la réalisation des prestations à proximité des réseaux. Les principes fondamentaux de cette réforme sont d’augmenter la prévention des risques liés aux endommagements des canalisations et réseaux souterrains ainsi que d’améliorer fortement la sécurité des personnes travaillant à proximité des réseaux. Cette réforme met également l’accent sur la localisation, préalablement aux prestations, des réseaux souterrains existants. La nouvelle réglementation est entrée en vigueur depuis le 1er juillet 2012. La création d’un Guichet Unique et d’un Observatoire national DT/DICT élargi sont deux des principaux changements des textes précédents.

* + 1. Généralités

En tant que Chargé d’Exploitation désigné par l’Université d’Aix-Marseille le titulaire à en charge le traitement des DT et DICT. La Collectivité mettra à disposition du titulaire les outils et renseignements en sa possession pour réaliser les prestations ci-dessous.

L’Université d’Aix-Marseille charge le titulaire de la réponse des DT et DICT. cette prestation ne donne lieu à aucune rémunération particulière, elle fait partie des prestations de maintenance forfaitaire.

* + 1. Contenu de la prestation

L’Université d’Aix-Marseille charge le titulaire de réaliser les opérations suivantes :

Dans le cadre d’une création de nouveaux réseaux par le titulaire :

Consulter le télé service du Guichet Unique (GU) afin d’obtenir la liste et les coordonnées des exploitants ou des propriétaires de chacun des ouvrages concernés ainsi que le plan de zonage,

Adresser, sur la base de ces renseignements, une Déclaration de projet de Prestations (DT) sauf exceptionnellement en cas de DT/DICT conjointe présentée par le titulaire,

Enregistrer les nouveaux réseaux sur le Guichet Unique en indiquant leur catégorie,

Dans le cadre d’une demande de prestations par une entreprise ou une collectivité :

Répondre avec précisions aux DT et aux DICT et donner la classe de précision des plans (en moyenne 1000 demandes annuelles).

Le titulaire mettra à jour la cartographie (DWG, KMZ, KML, etc..) suite à la réalisation de ses prestations.et l’intégrera dans la base documentaire de AMU mise à disposition pour le traitement des DT et DICT.

* 1. Prestation de maintenance corrective

La prestation comprend la maintenance corrective qui est réalisée à la suite d’une intervention urgente (accident, vandalisme, etc…).

La priorité doit être donnée à une remise en service dans le délai le plus court possible conformément à la GTR. C’est pourquoi en fonction de la difficulté que représente la réparation, le titulaire peut soit réaliser une réparation définitive, soit réaliser une réparation provisoire.

**Remarque :** Dans le cas d’une intervention sur la fibre reliant Aix et Marseille au travers de la voie ferrée le prestataire devra au préalable se rapprocher de la SNCF par l’intermédiaire de d’AMU pour les modalités d’intervention.

* + 1. Réparation provisoire

Sauf cas particulier, les réparations sur les fibres optiques font suite à un incident de chantier qui a pour conséquence de détériorer partiellement ou de couper totalement une ou des canalisation(s) optique(s).

La réparation provisoire consiste à :

Dégager et préparer des extrémités d’un tronçon,

Souder les extrémités au câble provisoire par l’intermédiaire de boîtes d’épissure,

Vérifier les performances de la réparation par un test de continuité au stylo optique.

**Rappel :** chaque réparation provisoire fera l’objet d’un compte rendu dans la GMAO comme défini ci-après.

* + 1. Réparation définitive

Parfois, la réparation conduira à remplacer un ou plusieurs tronçons de fibre optique. La réparation définitive consistera alors à :

Déposer le(s) tronçon(s) à remplacer,

Fournir et poser le(s) nouveau(x) tronçon(s), y compris l’éventuelle fourniture et pose de boite d’épissure et/ou de nouveaux connecteurs,

Effectuer les soudures nécessaires,

Fournir et poser les nouvelles étiquettes,

Vérifier les performances de la réparation par un test de réflectométrie conforme au § 6-2-4 du présent document.

Mettre à jour les plans de l’infrastructure suite à la réparation dans un délai maximum de 5 jours ouvrés.

**Rappel :** chaque réparation définitive fera l’objet d’un compte rendu dans la GMAO comme défini ci-après.

* 1. Maintenance forfaitaire

Le Titulaire mettra en œuvre un service d’astreinte 12h/24 et 5j/7 (7h à 19H) avec des moyens permanents de liaison (téléphone, adresse électronique, site Web…). **Le numéro d’appel devra être un numéro gratuit et non pas un surtaxé tel que les 0800.**

Le service d’astreinte est qualifié pour parer sans délai aux accidents et incidents qui pourraient se produire sur les biens à maintenir.

L'objectif à minima étant la mise en service des liaisons endommagées soit au travers d’une réparation définitive, à défaut d’une réparation provisoire.

À cet égard, le titulaire s’engage à répondre **sous 1 heures maximum**en cas de sollicitation d’AMU.

* + 1. Délais

###### Délai d’intervention (GTI)

L’Université d’Aix-Marseille en limite le délai à 4 heures maximum à compter de l'heure d'appel.

###### Délai de rétablissement (GTR)

Dès son arrivée sur site, le titulaire analyse le dysfonctionnement.

En priorité, l’intervenant met tout en œuvre pour rétablir la liaison de manière définitive.

Lorsque le rétablissement définitif est possible, la collectivité en limite le délai à 8 heures maximum à compter de l'heure d'arriver du technicien.

###### Délai de réparation provisoire (GTR)

Dans le cas où un rétablissement définitif ne peut être effectué dans le délai imparti (8h), le délai maximum imposé par l’Université d’Aix-Marseille entre l’arrivée sur site et la remise en service de la liaison optique après réparation provisoire est de 48H à compter de l'heure d'appel.

###### Délai pour devis de réparation définitive

Dans le cas d’un rétablissement provisoire, le titulaire doit dans un délai de 5 jours présenter à la l’Université d’Aix-Marseille le devis de réparation définitive ainsi que le planning prévisionnel associé.

* + 1. Obligation du titulaire

###### Obligations de résultat

L’équipe d’astreinte doit être en mesure de réaliser les actions suivantes :

Mise en place des protections et signalisations de chantier nécessaires à la sécurité des usagers,

Effectuer si possible un rétablissement définitif (cf§2.4.2),

Effectuer les réparations provisoires nécessaires à la remise en état du support physique pour garantir le bon fonctionnement de la liaison endommagée (cf§2.4.1).

###### Obligations de moyen

Le titulaire mettra en œuvre les moyens nécessaires et suffisants pour assurer un service d’astreinte 12 heures sur 24 heures, 5 jours sur 7, afin d’intervenir sur des opérations de rétablissement de service et de mise en sécurité des installations à la demande de l’Université d’Aix-Marseille.

Pour cela il devra réaliser un stock de matériel lui permettant de réaliser à minima les réparations provisoires dans les délais impartis.

Le Titulaire tient à jour la fiche descriptive de son service d’astreinte qu’il remettra à l’Université d’Aix-Marseille, présentant à minima :

L’organisation du service d’astreinte ;

Les moyens de réception des messages d'alerte ;

L’adresse électronique et le numéro d’appel de l’astreinte, ceux-ci seront identiques quel que soit les heures et jours d’appels (journée, nuit ou week-end),

L’adresse électronique et le numéro d’appel du cadre de permanence.

###### Obligation de service

Dans le cadre de la prestation de maintenance forfaitaire, le titulaire est dans l’obligation de remettre en service les installations dans les délais prescrits.

Au cas où, la remise en service est impossible dans les délais prescrits, le titulaire devra en informer l’Université d’Aix-Marseille et proposer un planning de remise en service. L’Université d’Aix-Marseille validera, ou non, le planning et décidera des suites à donner.

###### Rapport d'intervention de l'astreinte

Le titulaire mettra à jour la Gestion de Maintenance Assistée par Ordinateur (GMAO). Le titulaire remettra à l’Université, au plus tard le lendemain de son intervention, un rapport d’intervention du service d’astreinte avec, au minima, les informations suivantes :

Lieu de l’intervention,

Date et heure de l’appel,

Origine de l’appel,

Date et heure de l’intervention,

Dégâts constatés,

Actions réalisées,

Préconisations pour la remise en état.

Cette information pourra être transmise via la GMAO et par email à l’Université.

###### Fonctionnalités de la GMAO

Cet outil informatique contient les données suivantes :

Cartographie des réseaux avec positionnement des boites d’épissures et des répartiteurs,

Fiches techniques du matériel recensé.

###### Obligation de l’Université d’Aix-Marseille

L’Université d’Aix-Marseille transmet au Titulaire les données qu’elle a en sa possession.

###### Obligation du titulaire

Le transfert des informations techniques entre l’Université d’Aix-Marseille et le Titulaire se fera à l’aide de la GMAO.

###### Mise à disposition de la GMAO

Le Titulaire mettra à disposition de l’Université d’Aix-Marseille une GMAO.

Le Titulaire devra assurer le suivi de l’ensemble des prestations de gestion des biens à maintenir à l’aide de la GMAO.

Le Titulaire devra implicitement la mise à jour des données de la GMAO au fil de l’eau.

Le titulaire devra indiquer pour la GMAO les prérequis techniques pour son utilisation.

Le titulaire doit fournir les informations sur sa plateforme technique :

Accès permanent garanti (Mb/s)

Le taux de disponibilité annuel

Les sauvegardes (fréquence)

Sécurité (SSL, firewall, DMZ, sécurité physique, télécom et réseau, environnement (température, humidité), électrique, incendie)

###### Formation à l'usage de la GMAO

Le titulaire formera l’équipe du pôle réseau soit six personnes de l’Université d’Aix-Marseille. En cas de modification de la GMAO en cours de marché, le titulaire s’engage à former à ses frais, six personnes de l’Université d’Aix-Marseille

###### Accessibilité de la GMAO

La GMAO sera sécurisée et accessible en « fullweb » depuis n’importe quel poste informatique connecté à internet avec identifiant et mot de passe.

La GMAO sera utilisable à l’ensemble des usagers désignés par l’Université d’Aix-Marseille.

Le Titulaire mettra à disposition un support en ligne pour résoudre les problèmes d’usage de la GMAO.

En cas de dysfonctionnement de la GMAO, le titulaire devra suite à l’appel de l’Université d’Aix-Marseille intervenir pour rétablir la GMAO dans les conditions définies dans l’astreinte (§2.7.1).

###### Restitution des données

Le titulaire s’engage, en sa qualité de dépositaire au sens des articles 1921 et suivants du code civil, à conserver les données pendant toute la durée de la présente convention à compter de leur saisie dans le cadre de l’applicatif.

Dès le terme de la convention, le titulaire, restituera à l’Université d’Aix-Marseille les données informatiques saisies lors de l’utilisation de l’applicatif. La restitution se fera sous la forme de fichier informatique envoyé par courrier électronique, sous le format Excel (2007 à 2010) pour les données et sous format DWG,PDF et KMZ, KML pour les plans.

Les données fournies par l’Université d’Aix-Marseille sont et restent sa propriété exclusive.

Une fois les données restituées et l’accusé de réception de celles-ci obtenu, le titulaire s’engage à supprimer toutes les données sauvegardées, sur quelque support que ce soit.

* 1. Mise à jour de plan

L’université d’Aix-Marseille possède 80% des plans de son infrastructure fibre au format Autocad mais elle souhaite aussi bénéficier de ces informations sur un support plus fonctionnel comme Google Earth.

Le titulaire doit réaliser à la demande l’Université d’Aix-Marseille la translation de ces informations du format Autocad au format Google Earth. Cette translation pourra être réalisée par conversion de coordonnées pour les plans géoréférencés et par saisie pour les plans ne présentant pas de géoréférencement. Cette prestation sera rémunérée au BPU en fonction de la nature des informations existantes. Les futures extensions ou modifications de l’infrastructure devront être reportées sur ce nouveau format.

1. Spécifications techniques – Génie Civil

Les prestations de génie civil concernent uniquement les prestations nécessaires pour le raccordement des bâtiments à l’infrastructure optique existante. Le linéaire de génie civil à réaliser par opération ne devra pas dépasser 100 mètres.

* 1. Les cheminements enterrés
     1. Documents de référence

L’ensemble des prestations sera réalisé dans les règles de l’art et impérativement en respectant le présent CCTP, pièce contractuelle du présent appel d’offres et l’ensemble du règlement de voirie et des normes applicables sur le territoire national.

* + 1. Sondages préalables

Dans les zones où la réalisation de tranchées est nécessaire, le titulaire devra impérativement réaliser tous les sondages de repérage nécessaires à la définition du cheminement des fourreaux à installer.

* + 1. Réalisation des tranchées

La réalisation des tranchées se fera obligatoirement après sciage net des chaussées ou trottoirs sur une profondeur de 7 cm.

Les matériaux excédentaires sont évacués dans des lieux de décharge autorisés.

Les dimensions minimums des tranchées seront les suivantes :

0,40 m de largeur et 0,80 m de profondeur sous trottoir et espaces verts,

0,40 m de largueur et 1 m de profondeur en moyenne sous chaussée et parking.

Dans le cas de traversée de voies existantes, les tranchées sont ouvertes par demi- largeur de chaussée.

**Nota :** Dans les cas où les profondeurs de tranchées ne peuvent pas être respectées, les fourreaux seront protégés par une couche de béton de 0,15 m coulé au-dessus de ceux-ci. Le grillage avertisseur est alors noyé dans cette protection.

* + 1. Pose et repérage des fourreaux

En général, sur l’ensemble des tranchées, il est prévu au minimum la pose de 4 fourreaux PVC Ø 45 mm intérieur, de couleur grise. Pour le raccordement des massifs, il sera mis en place un janolène de Ø 45 mm intérieur, de couleur rouge.

Ces fourreaux seront impérativement aiguillés.

Le nombre de fourreaux posés pourra évoluer en fonction des zones traversées. Ce point sera défini lors des études d’exécutions réalisées par le titulaire.

* + 1. Pose de fourreaux dans la canalisation pluviale

Dans les canalisations d’eaux pluviales visitables, il sera prévu la pose de deux fourreaux PEHD de diamètre 40 mm extérieur. Ceux-ci seront fixés, à « 10 heures » dans la voûte, à l’aide de pattes de fixation, résistant à la corrosion, épousant la forme des fourreaux et espacées au maximum d’un mètre. Tous les éléments proéminents seront meulés de manière à supprimer tout point d’accroche.



**Exemple de pose de fourreaux en pluvial visitable**

Les pénétrations dans le réseau pluvial devront faire l’objet d’une entente préalable avec les services techniques de la Ville concernée et éventuellement de l’Université d’Aix-Marseille.

Une personne de la Ville et éventuellement de l’Université d’Aix-Marseille concernée devra être présente à chaque intervention dans la canalisation pluviale. Le titulaire devra donc prendre en compte toutes les contraintes éventuelles de la Ville concernée et/ou l’Université d’Aix-Marseille et s’adapter à leurs conditions (horaires d’intervention, équipements à prévoir, mode d’intervention, …).

**Nota :** il ne sera pas nécessaire de percer la voûte du pluvial pour se raccorder avec d’autres fourreaux. Leurs raccordements avec l’extérieur se fer en passant par des sorties existantes (regards).

* + 1. Remblaiement

Le remblayage comprendra :

Le dressement des fonds de tranchées ;

Le lit de pose en sable de 0,05 mètre d’épaisseur au minimum ;

La pose des fourreaux ;

Le recouvrement en sable des fourreaux de 0,05 mètre d’épaisseur au minimum ;

Les grillages avertisseurs largeur minimum 60 cm, couleur normalisée (vert pour les liaisons télécoms);

Le remblayage en gravier jusqu’à la côte 0,55 ;

La mise en place et le compactage de graves ciment dosées à 100 kg jusqu’à la côte 0,05 ;

La chaussée dito existante.

Le remblai final sera réalisé jusqu’au niveau du sol :

En terre ordinaire (dito existant) dans les espaces non utilisés par les véhicules ;

En terre végétale d’apport dans les espaces verts,

En sablon ou en matériaux sains incompressibles, en traversée de chaussée.

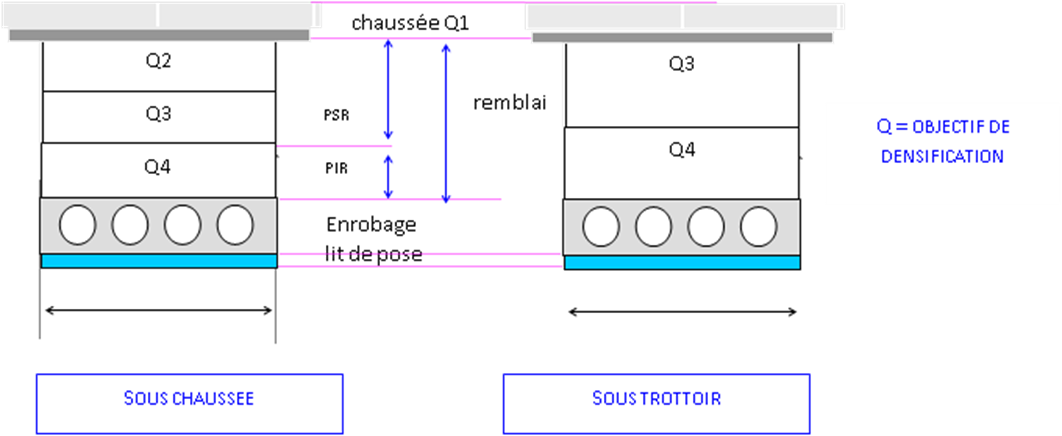
Les matériaux utilisés seront conformes à la norme NF P 11300 "Classification des matériaux utilisables en remblai et en couche de forme".

Le remblayage sera réalisé par couches successives de 0,20 mètre d’épaisseur soigneusement compactées jusqu’à l’obtention d’une compacité sèche au moins égale à :

95% de l’Optimum Proctor modifié (OPM) pour les fourreaux implantés sous chaussée et parking ;

90% de l’Optimum Proctor modifié (OPM) pour les fourreaux implantés sous espace vert.

Le remblayage de fouilles ne s’effectuera qu’après vérification par le maître d’ouvrage. La Ville concernée et/ou l’Université d’Aix-Marseille procèdera à des tests aléatoires au pénétromètre.



Une surépaisseur de 10 % de la hauteur sera à prévoir dans certains cas : béton bitumeux, asphalte, béton terre.

* + 1. Réfection définitive

La réfection définitive de la chaussée fait partie de la présente consultation. Les principes suivants seront appliqués :

Sur chaussée et trottoir : réalisation d'un revêtement de chaussée composée d’une couche d’accrochage et sablage puis d’une couche de béton bitumeux 0/6 d’une épaisseur de 5 cm épandu manuellement.

Sur bas-côté : réalisation d’un revêtement bicouches.

Sur trottoir dalle béton : réalisation d'un dallage béton de ciment gris dosé à 350 kg de CPA/m3 d'une épaisseur de 8 cm tiré à la règle et finement taloché.

Sur zones pavées : les éléments déposés seront à repositionner à l’identique (respect des motifs « mosaïques » existants, s’il y a lieu et reproduction des conditions de fixation initiales).

Sur espace vert : ré-engazonnage ou réagencement des zones traversées.

La remise en état éventuelle des marquages au sol fait partie également de la prestation demandée.

* + 1. Chambres de tirage

Les chambres de tirage à mettre en place seront de types :

LxC sur chaussée (L2C dans le cas d’une chambre contenant un boîtier d’épissurage),

LxT sur trottoir (L2T ou L3T dans le cas d’une chambre contenant un boîtier d’épissurage).

Les trappes seront constituées en fonte ductile de classe correspondante aux chaussées ou trottoirs. Elles ne comporteront pas de marquage distinct. Les chambres pourront être préfabriquées ou maçonnées sur place. De manière à garantir les écoulements d’eau, il sera réalisé sous les chambres de tirage un ballast de 20cm. Le fond des chambres sera percé pour faciliter l’évacuation d’eau.

Le titulaire prévoit à la pose des chambres :

La mise en œuvre des équipements de sécurité (barriérage, passerelle, piétons, ...)

Les prestations de fouilles et l'évacuation des déblais,

La fourniture et la pose du corps de chambre,

La fourniture et la pose du cadre et du tampon de regard en fonte,

Une mise à niveau en fin de chantier.

* + 1. Test et aiguillage des fourreaux

Les aiguilles mises en place, non métalliques, présenteront les caractéristiques suffisantes pour permettre le tirage d’un câble à fibre optique ou électrique (types ficelle agricole avec une densité de 500ml par kg).

* 1. Armoire de rue

Des armoires de trottoir de type T1 à T4 seront si nécessaires mises en place pour accueillir les répartiteurs optiques.

Leurs caractéristiques seront les suivantes :

Aluminium ou PVC Laqué beige (RAL à définir à l’exécution),

Motif anti-affichage sur portes avant,

Equipée d’une grille perforée (protégée contre la corrosion) pour permettre la fixation du matériel,

Deux compartiments avec fermeture par serrure.

Les caractéristiques de leur massif d’ancrage seront les suivantes :

En béton dosé à 300kg de ciment artificiel,

Réservations pour câbles, pénétrations pour fourreaux,

Application d'un enduit de parement de ton clair.

Mise à la terre de l’armoire.

1. Spécifications techniques – Câblage
   1. Les cheminements
      1. Les cheminements sous fourreaux enterrés

En plus des fourreaux posés par le Titulaire, celui-ci devra utiliser les cheminements existants mis à disposition par l’Université d’Aix-Marseille ou l’un de ses partenaires, il est de la responsabilité du Titulaire de chercher les cheminements envisageables pour atteindre les points nécessaires aux raccordements. Avant de tirer les câbles, il devra s’assurer de l’état des fourreaux existants et de leur occupation.

* + 1. Cheminements en façade

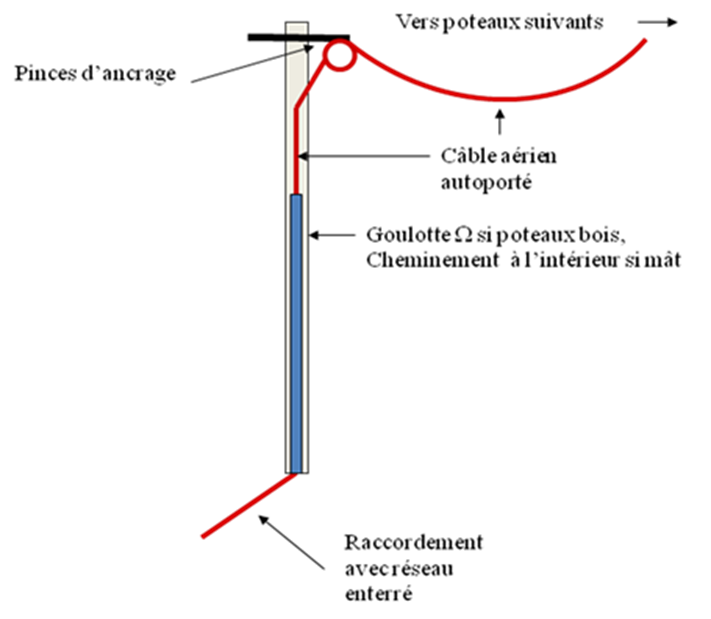
Les cheminements en façade seront constitués de gaines aiguillées dont les caractéristiques en termes de dimensions, aspect et couleur devront garantir le respect de l’esthétique de la façade.

Ces gaines seront adaptées à un environnement extérieur urbain et seront fixées solidement toujours avec l’objectif du respect des bâtiments. L’entreprise aura à sa charge les constats d’huissier nécessaire avant et après les prestations.

Pour les remontées en façade (passage enterré/façade), ces portions de cheminements seront équipées d’une protection métallique de type goulotte Oméga qui sera mise en place sur 2,5 m de hauteur au minimum. En plus de cette protection, une gaine armée/renforcée de taille adaptée protégera les câbles.

* + 1. Cheminements aériens

Les cheminements aériens seront constitués de pinces d’amarrage situé sur les poteaux et supports muraux. Ces dernières permettront de maintenir les câbles autoportés.



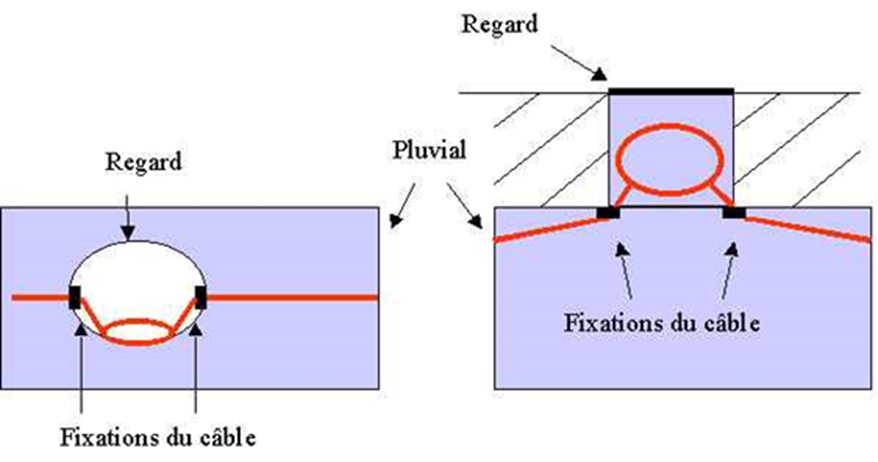
* + 1. Cheminement pluvial

###### Réseau non praticable

Les cheminements aériens seront constitués de pince d’amarrage situé sur les dans les regards de pluvial. Ces dernières permettront de maintenir les câbles autoportés.

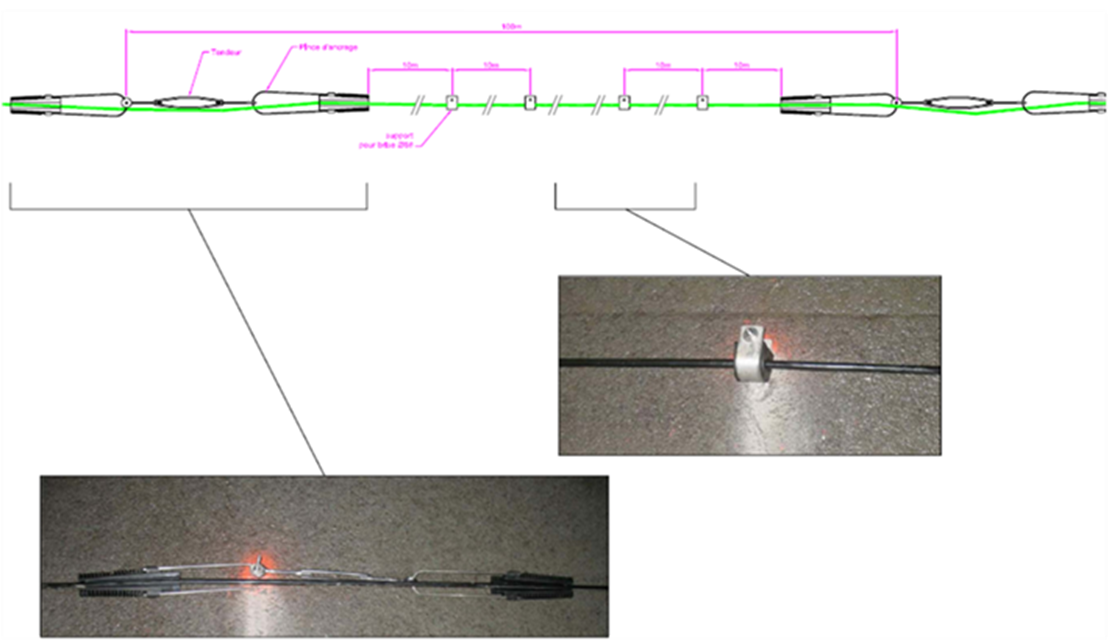
Compte tenu du fait que ces réseaux ne sont pas praticables, il faudra tirer les câbles optiques entre les regards d’accès et les fixer à l’intérieur de ces mêmes regards de manière à tendre les câbles au plus près de la génératrice supérieure des conduits.

Les fixations devront être relativement solides pour résister aux tensions engendrées par les câbles lors d’augmentation du débit d’eau dans les conduits.



###### Réseau praticable

Dans le cas de réseau praticable, en plus des pinces d’ancrage, il sera rajouté tous les 10m un collier de fixation de manière à maintenir le câble sur la partie haute du conduit comme défini dans le schéma ci-dessous.



* + 1. Les cheminements intérieurs

Une partie des cheminements à l’intérieur des bâtiments est existante et dimensionnée pour accueillir les câbles optiques à mettre en place. Il est de la responsabilité du titulaire d’estimer la possibilité de les réutiliser.

Toutefois, certains cheminements sont à créer et certains cheminements existants sont d’ores et déjà saturés. La prestation inclut donc, pour chacun des bâtiments considérés, la réalisation de la continuité des cheminements intérieurs entre le point de pénétration des fourreaux extérieurs dans le bâtiment et la baie de brassage qui hébergera les tiroirs optiques ou l’armoire électrique.

Les cheminements intérieurs créés seront de 3 types :

Chemin de câbles, dans les gaines et galeries techniques,

Tube IRO fixés sur les façades et dans les faux plafonds,

Goulotte ou gaine ICT.

###### Chemins de câbles

Il sera impérativement mis en place des chemins de câble métalliques galvanisés à bords non-coupants pour tous les cheminements horizontaux ou verticaux dans les gaines et galeries techniques, dimensionnés pour une extension d’au moins 30% des câblages après réalisation de la présente prestation.

Le chemin de câble sera fixé dans les Règles de l'Art tous les deux mètres au plus. (Fixations à multiplier si le poids de l’ensemble des câbles le nécessite - ne pas oublier les extensions possibles).

Le Titulaire assurera la mise en équipotentialité (par cablette de terre de diamètre adéquat le long du chemin de câbles sur toute la continuité) de toutes les masses métalliques installées et leur raccordement à la prise de terre de bâtiment.

Les chemins de câble porteront, de façon visible pour les intervenants, tous les cinq mètres ou à chaque changement de direction, une étiquette dilophane attachée solidement et portant l'inscription :

***ÌÉ Chemin de câble strictement réservé au système de vidéosurveillance ÌÉ***

###### Gaine ICT

Il sera impérativement utilisé des gaines ICT diamètre 32 au minimum (Règle des 30% au minimum de réserve à respecter) dans le cas où le câble n’est pas visible (caisson d’habillage, descente dans poteau ou cloison...)

Les gaines seront fixées dans les Règles de l'Art tous les 60 cm au moins afin que celles-ci ne se tordent pas (idem pour la goulotte).

Les gaines porteront tous les trois mètres, ou à chaque changement de direction, une étiquette dilophane attachée solidement portant l'inscription :

***ÌÉ Tube strictement réservé au réseau RAIMU ÌÉ***

###### Goulotte

Dans le cas où le cheminement est apparent, une goulotte blanche devra être utilisée (avec coudes et raccords du constructeur), ces supports seront surdimensionnés d'au moins 30% pour permettre d'éventuelles extensions.

Les goulottes seront mises en œuvre de telle manière qu’aucun câble ne reste apparent.

* + 1. Traversée des chambres de tirage

Les câbles optiques ne seront en aucun cas laissés nus dans la chambre de tirage : ils devront être protégés mécaniquement (gaine MSB par exemple) contre tout objet lourd pouvant tomber dans le regard. Ces protections devront être repérées à l’aide d’une étiquette plastique gravée et fixée par collier. Cette dernière devra mentionner la nature du câble, les tenants et les aboutissants.

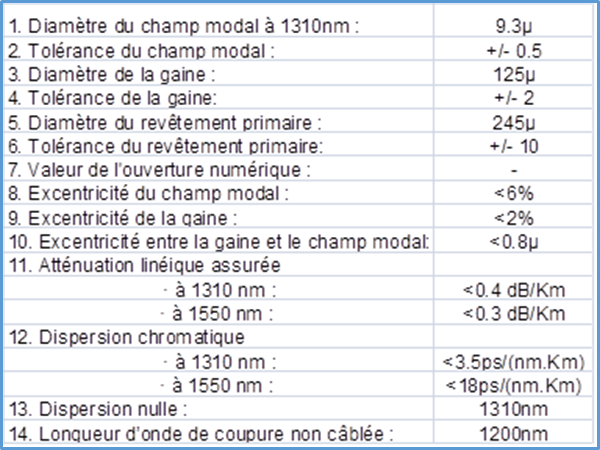
* + 1. Traversée de local coupe-feu

Dans le cas où des prestations sont effectuées dans un local coupe-feu, l’entreprise doit fournir les PV des matériaux utilisés de manière à garantir le degré initial du local.

* 1. Câblage optique
     1. Les fibres optiques monomodes

Les fibres optiques monomodes de type 9/125 respectent les recommandations ITU-T-G.652 ou G657a.

Les paramètres principaux requis pour la G.652 sont :



* + 1. Les câbles optiques

Toutes les fibres devront provenir du même fournisseur (similitude dans les caractéristiques).

Le titulaire décrira avec précision le type de fibre proposé ainsi que la société fournisseur du produit.

Les fiches de tests des fibres optiques seront réclamées dans le cahier de recette.

Les câbles optiques utilisés auront les propriétés suivantes :

Composés de fibres tubées en structure libre,

Avec tube colorés de 6 ou 12FO,

Fil de déchirement,

Tubes dotés de gel hydrofuge,

Étanchéité radiale et axiale assurée par ruban gonflant et gaine extérieure,

Protection mécanique et anti-rongeur avec une armature en fibre de verre continue strictement diélectrique,

Gaine polyéthylène à l’extérieur des bâtiments et protégé par une gaine adaptée présentant des caractéristiques LSOH à l’intérieur des bâtiments ERP,

Normes de référence :

Étanchéité : CEI 794 1 F5,

Résistance à traction : CEI 794 1 E1,

Ecrasement : CEI 794 1 E3,

Torsion : CEI 794 1 E7,

Rayon de courbure : CEI 794 1 E10,

Température de tirage : -10 à 50°C.

Température de service : -20 à 60°C.

Quel que soit le type de câble utilisé, les rayons de courbure fournis dans les fiches constructeurs devront être respectés (rayon de courbure statique et dynamique).

Le câble aérien pour tirage en pluvial, sera constitué d’un câble autoporté sans porteur (protection type FRP) ayant des caractéristiques mécaniques adaptées aux conditions de pose (distance entre regard de pluvial, pression de l’eau, etc…).

Le titulaire a toute la latitude pour proposer d’autres types de câble répondant au minimum aux dimensionnements demandés suivant les stocks disponibles ou l’optimisation des coûts de fabrication.

* + 1. Les boîtiers d’épissurage

Les boîtiers d’épissurage, qui seront implantés dans certaines chambres de tirage (de type L2T ou L3T), devront disposer des caractéristiques et fonctionnalités suivantes :

Boîtiers extérieurs présentant les caractéristiques mécaniques adaptées à l’environnement et notamment en termes de :

Résistance aux chocs (IK10),

Résistance à la pression,

Résistance à la corrosion (sels, potasse, ...),

Parfaite étanchéité : IP68 mini,

Pressurisable.

Évolutivité en termes de raccordements multiples (création de nouvelles dérivations) :

Une entrée double pour le câble de passage,

Quatre entrées unitaires au minimum pour les câbles de distribution,

Cassettes de lovage de 2 à 24 fibres, repérées par code couleur, cavaliers numérotés et étiquettes de repérage.

* + 1. Les répartiteurs optiques

Les répartiteurs optiques permettront de raccorder toutes les fibres d'un même câble.

###### Format 19’’

Ils auront les caractéristiques suivantes :

Format 19 pouces,

Capacité de 24 ports sur 1U,

Panneau coulissant avec tiroir de lovage,

Bandeau de connectique avec étiquette de repérage de chaque connecteur,

Cassettes à double zone de lovage,

Poignée pour ouverture,

Décaissement fixe de 40mn minimum,

Teinte : Anthracite,

Pigtail coloré.

Ils devront garantir une bonne longévité de l'installation (fixations solides, maintien du câble...) et être extractibles.

Les fibres seront repérées (de 1 à n) sur le tiroir.

Pour chaque répartiteur câblé, il sera mis en place un guide cordon de 1U (ou plus si le volume global de la baie l’autorise) permettant le cheminement harmonieux de toutes les jarretières optiques.

###### Boitier optique 12FO

Ces répartiteurs sont destinés à être intégrés dans des armoires de rue, ils auront les caractéristiques suivantes :

Fixation murale avec face avant coulissante,

Capacité 12 ports,

Cassette de lovage,

Connectique avec étiquette de repérage de chaque connecteur

Ils devront garantir une bonne longévité de l'installation (fixations solides, maintien du câble...).

Les fibres seront repérées (de 1 à n) et les connecteurs seront identiques à ceux mentionnés au §4.3.5.

* + 1. La connectique optique

Les caractéristiques seront impérativement les suivantes :

Connecteurs monomodes de type SC UPC (bleu) et APC (vert),

Traversées de type SC/SC duplex métallique avec bague de centrage céramique,

Connecteurs monomodes de type LC UPC (bleu) et LC APC (vert),

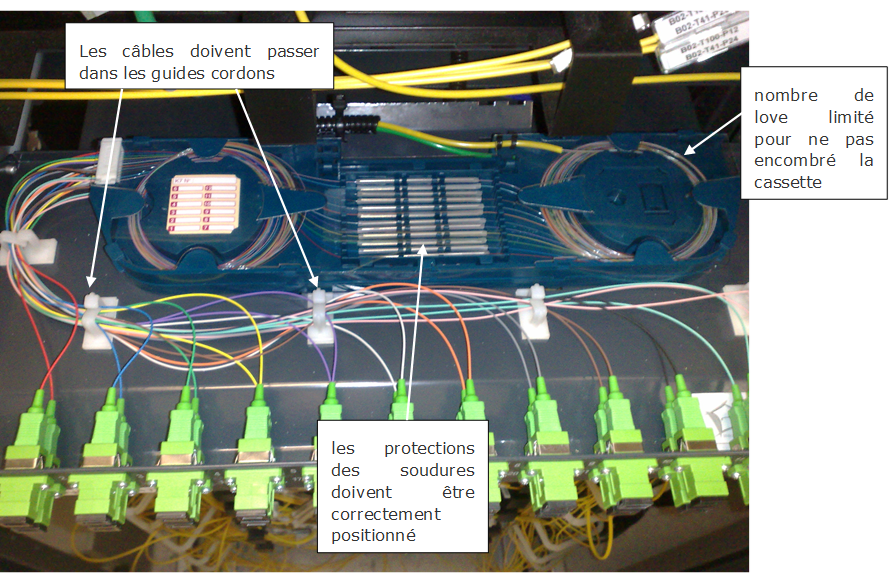
Traversée de type LC/LC duplex avec bague de centrage céramique,

Perte d'insertion inférieure à 0,4 dB sous 1310 et 1550nm.

* + 1. Installation des tiroirs optiques

L’installation sera réalisée avec le plus grand soin et les éléments sont disposés de façon à faciliter au maximum les interventions ultérieures, et notamment celles de maintenance.

Le titulaire est averti que le maître d’ouvrage n’hésitera pas à exiger le démontage et le remontage intégraux des tiroirs qui ne correspondront pas au niveau de qualité montrée par la photographie suivante :



* + 1. Lovage de réserve de câbles optiques

Il sera laissé, régulièrement sur le parcours, dans les chambres de tirage traversées, une réserve de câble optique sous forme d’un lovage. Les câbles sont fixés ensemble à l’aide d’un ruban adhésif puis mis en love dans la chambre. Le love, d’une longueur minimum de 20 mètres, est fixé à l’aide de 4 attaches.

Cela permettra la mise en place éventuelle de boîtiers d’épissurage en cas de coupure du câble ou d’extension du réseau (création d’une nouvelle dérivation, raccordement d’un site, …).

* + 1. Repérage

Les câbles seront étiquetés dans chaque endroit où ils sont apparents en cheminement dans les locaux, aux changements de direction, dans les chambres et regards de tirage, dans les baies et coffrets d’extrémité. Tous les équipements / câbles posés devront être repérés de la façon suivante :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Equipement repérés** | **Repères utilisés** | **intitulé** |
| Armoire baie coffret panneau 19 pouces | Etiquette gravée | B-FO-XX |
| Connectique et bandeaux optiques | Gravure spécifique sur chaque panneau | De 01 à 48 |
| Boitier d’éclatement de Câbles | Etiquette gravée | L’étiquette indique le Nombre de fibres et les tenants (nom du site A) et aboutissants (nom du site B) |
| Câbles aux traversées des chambres de tirage | Etiquette plastique gravée | L’étiquette indique le Nombre de fibres et les tenants (nom du site A) et aboutissants (nom du site B) |
| Chemin de câbles à l’intérieur du bâtiment | Etiquette dilophane gravée tous les 6 mètres et traversée de parois | L’étiquette indique le Nombre de fibres et les tenants (nom du site A) et aboutissants (nom du site B) |

A chaque chambre de tirage, il sera prévu un repère résistant à l’humidité et fixé sur une patte.

1. SPECIFICATIONS RELATIVES AU DEPLOIEMENT
   1. Phase de préparation
      1. Chef de projet

Un chef de projet sera désigné par le titulaire. Il sera l'interlocuteur unique vis à vis du chef de projet de l’Université d’Aix-Marseille ou son représentant durant toute la durée des prestations.

* + 1. Plan d'Assurance Qualité

Un Plan d'Assurance Qualité (PAQ) sera établi préalablement à l'exécution des prestations. Il définira en détail les événements majeurs du projet, précisera les responsabilités, les charges, le calendrier des livraisons et leur contenu précis, le mode de suivi du projet et donnera les procédures permettant de réduire les risques liés aux dérapages éventuels du projet.

* + 1. Etudes d’exécutions

Il sera au préalable réalisé des études d’exécutions conformément au §2,9 qui donneront lieu à un dossier d’exécutions.

* 1. Phases de déploiement et de réception
     1. Réalisations des prestations de génie civil

Le titulaire réalisera les prestations de génie civil conformément à son dossier d’exécution et au respect des spécifications techniques (cf § 3).

* + 1. Réalisation des prestations de câblage,

Le titulaire réalisera les prestations de câblage conformément à son dossier d’exécution et au respect des spécifications techniques (cf § 4).

* + 1. Tests du câblage

###### Contrôle de Visu

Un contrôle technique sera effectué après passage de tous les cheminements intérieurs afin de vérifier la qualité de pose, l’étiquetage, ...

Un contrôle sera aussi effectué après le passage de tous les câbles pour vérifier le bon dimensionnement des cheminements, la protection des câbles dans les chambres de tirages, le rebouchage de tous les percements, ...

Un tableau récapitulatif de tous les tests à effectuer sera rempli.

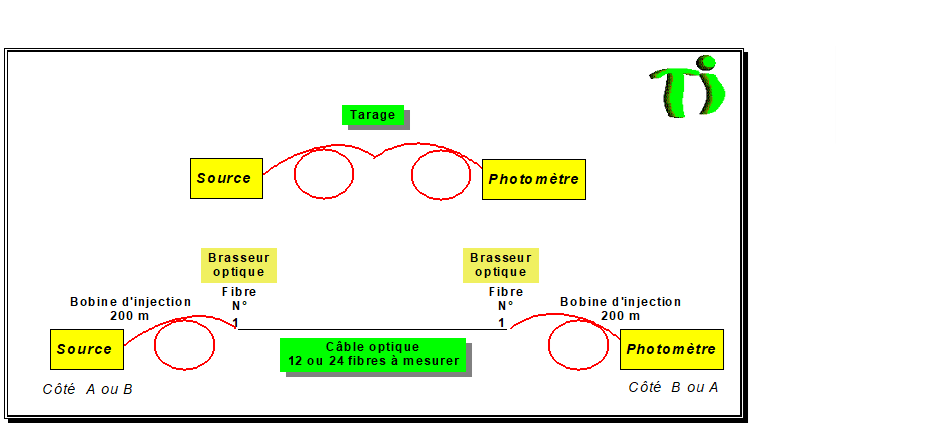
* + 1. Mesures sur les câbles optiques

Photométrie optique : contrôle quantitatif

Un contrôle photométrique sera réalisé dans les deux sens sous 1310 nm et 1550 nm sur toutes les fibres installées.

Régulièrement, le tarage de la Source LASER sera contrôlé afin de bien confirmer qu’aucune dérive de l’émetteur n’est à déplorer.

La procédure de test sera la suivante :



Procédure de tarage et de test photométrique d’une liaison

La différence de mesure au photomètre entre les deux tests (mesure et tarage) sera à fournir (atténuation du lien inséré dans la chaîne de liaison).

Les valeurs à fournir aux différentes longueurs d’ondes (1310, 1550 nm) seront :

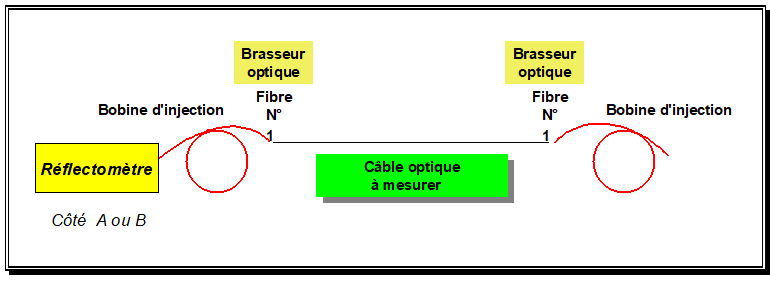
L’atténuation de chaque liaison et ce dans les deux sens de mesure.

Le certificat de tarage (maximum un an) sera réclamé en réunion de suivi de chantier.

Réflectométrie optique : Contrôle qualitatif

Un contrôle de réflectométrie sera réalisé sur chaque fibre et dans les 2 sens à 1310nm et 1550nm pour les monomodes. Chaque segment sera testé individuellement.

La procédure de test sera la suivante :



Procédure de test réflectométrique d’une liaison

La courbe à fournir devra présenter les valeurs suivantes :

La longueur de la fibre mesurée,

L’atténuation linéique de la fibre mesurée,

La valeur d’atténuation du connecteur d’entrée,

La valeur d’atténuation du connecteur de sortie.

Les valeurs de référence qu’il ne faudra pas dépasser sont pour les fibres monomodes :

Atténuation linéique monomode: 0,4 dB/km @ 1310 nm et 0,3 dB/km @ 1550 nm,

Atténuation d’une traversée de cloison : 0,7 dB maximum,

Saut inexpliqué sur la fibre de plus de 0,1dB (vieillissement dangereux de la fibre).

Le certificat de tarage (maximum un an) sera réclamé en réunion de suivi de chantier.

Le dossier de test devra faire apparaitre pour chaque brin tous les paramètres demandés ci-avant avec une évaluation du test permettant d’identifier l’état de la liaison optique.

* + 1. Dossier des ouvrages exécutés

Ce dernier devra faire apparaître :

Les plans de recollement des prestations de génie civil, soit :

1 tirage papier et 1 fichier sur support électronique au format Autocad (échelle 1/200ème) et PDF au Maître d'Ouvrage, après acceptation de celui-ci. Ces plans devront respecter les nomenclatures de l’Université d’Aix-Marseille.

La documentation du câblage réalisé, soit :

Le synoptique du câblage réalisé en précisant la disponibilité des câbles optiques,

Les plans de cheminements des câbles sur la voie publique en précisant l’implantation des éventuelles boîtes d’épissures au format Autocad, PDF et KMZ,

Les plans de cheminement du câblage au sein des bâtiments "conforme à exécution" (parcours des câbles, des chemins de câbles, localisation des locaux techniques et coffrets 19", ...),

Les plans des répartiteurs optiques dans les baies, coffrets et armoires de rue,

La nomenclature et documentation de tout matériel mis en œuvre.

* + 1. Recette des installations

La recette a pour objet de vérifier la conformité des prestations effectuées. Elle aura lieu en présence du Maître d'Ouvrage.

Le Titulaire aura réalisé au préalable tous les tests sur la totalité des matériels afin d'avoir déjà localisé d'éventuels problèmes d'installation et en fournira la liste.

Le DOE sera fourni lors de cette recette.

* 1. Réception des ouvrages

La réception de ces installations sera conditionnée par :

La levée de l’ensemble des réserves établies lors des visites de chantier (sauf cause impondérable indépendante de la responsabilité de l’Entreprise et justifiée par écrit),

La recette des installations,

La fourniture de toutes les pièces (DOE) mentionnées dans le présent document.

* 1. Transfert de propriété des matériels

Le transfert de propriété des installations entre le titulaire et l’Université d’Aix-Marseille n’interviendra qu'à la date de la réception des travaux. Nous rappelons donc que jusqu'à cette date, le titulaire reste entièrement responsable de ses matériels et des éventuels dégâts qu'ils pourraient causer et doit impérativement prendre toutes les précautions nécessaires (assurances contre le vol, ...).

1. GARANTIE DES EQUIPEMENTS

La période de garantie sera de 2 ans sur tous les équipements et elle débutera à l'issue de la réception.

1. ANNEXES :

Annexe 1-->Descriptif de l’architecture optique existante.