



**ACCORD-CADRE RELATIF AUX
TRAVAUX DE DEPLOIEMENT ET DE
REPARATION DE RESEAUX PRIVES
DE FIBRE OPTIQUE**

MARCHE EN PROCEDURE ADAPTEE

N°2025-041

**CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES
PARTICULIERES
C.C.T.P**

ARTICLE 1 - INDICATIONS GENERALES –

1.1. Objet du marché

Les stipulations du présent cahier des clauses particulières (C.C.T.P.), concernent la réalisation de travaux de déploiement et de réparation de réseaux privés de fibre optique pour le compte de l'Université de Bordeaux et ses **partenaires du Réseau Aquitain des Utilisateurs des Milieux Universitaire et de Recherche (REAUMUR)** sur l'ensemble des départements 24, 33, 40, 47,64.

La description de la mission est indiquée dans le présent cahier des clauses particulières (C.C.T.P.).

1.2. Nature des travaux

La présente consultation concerne

- les travaux de construction des infrastructures optiques de télécommunication, en génie civil (existants ou à créer) ainsi que sur supports aériens.
- La fourniture des équipements et du matériel nécessaire à la complète réalisation de l'opération, ainsi que la remise en état des lieux mis à disposition du Titulaire ou modifiés par le déroulement des travaux.
- Les travaux de réparation des infrastructures optiques de télécommunication, en génie civil ainsi que sur supports aériens. Pour ces travaux des garanties de temps d'intervention et des temps de rétablissement sont imposées afin de pouvoir mobiliser les équipes de travaux dans des délais inférieurs à 8 heures ouvrées

Elle concerne en particulier la réalisation d'un réseau de communications électroniques d'interconnexion de bâtiments type FTTO.

Le marché est composé d'un lot unique relatif à la construction et la réparation du réseau de télécommunication, qui est nécessairement accompagné à minima des tâches afférentes de réalisation de dossier d'exécution des travaux et des dossiers de fin de travaux.

Les prestations couvrent en particulier et notamment :

- La réalisation des études d'exécution préparatoires à la construction du réseau et toute opération s'y rapportant. Ces études d'exécution s'appuieront sur les études d'avant-projet APS remises par l'Université de Bordeaux,
- La mise à disposition d'une plateforme de téléphonie pour le déclenchement des interventions de réparation,
- les formalités administratives obligatoires et préalables à la réalisation des travaux (renouvellement des DICT, arrêtés de circulation ...) et autres autorisations nécessaires aux travaux,
- la prise en charge et le stockage des fournitures et de tout matériel nécessaire à la réalisation des travaux,
- l'installation des chantiers qui intègre la prise en charge, la mise en place et l'entretien durant la durée des travaux,
- la mise en œuvre de procédures relatives à la sécurité, la protection de la santé et le respect de l'environnement,
- la détection préalable et le traçage des réseaux existants en vertu de la réglementation en vigueur,
- les pénétrations dans les infrastructures existantes,
- la construction des ouvrages de Génie Civil et aériens destinés à acheminer les câbles à fibres optiques,
- la fourniture des équipements et matériels optiques (BPE, modules optiques, câbles...),
- les travaux de câblage et de raccordement,
- les tests et les mesures,
- La remise de la documentation technique utile DOE (Dossier des Ouvrages Exécutés), qualifiant totalement les ouvrages établis dans le cadre du contrat, et fournissant l'intégralité des informations nécessaires à l'Université de Bordeaux en vue de l'exploitation de ces ouvrages.

La passation et le suivi des commandes des offres de référence IBLO d'Orange sera directement assurée par les services de l'Université de Bordeaux

1.3. Allotissement

L'accord cadre est un lot unique dans le but d'assurer une cohérence des déploiements et des réparations sur la durée et sur le territoire de l'Université de Bordeaux. Le prestataire aura la charge des études d'exécution

inhérents à ses travaux et la fourniture des dossiers de fin de travaux relatifs aux travaux effectués.

A ce titre seul un unique prestataire est en mesure d'assurer une responsabilité de bout en bout des différentes phases de déploiement (étude, travaux de génie civil et alignement des fibres optiques et récolement des travaux réalisés) afin de garantir à l'Université une cohérence des services livrés.

ARTICLE 2 - REGLES COMMUNES

2.1. Information des services concernés par les travaux

Avant toute ouverture de chantier, le Titulaire appliquera la réglementation instituée par le décret du 14 Octobre 1991, son arrêté d'application du 16 novembre 1994 et les modifications apportées par la loi « Grenelle II » du 12 juillet 2010 et ses décrets et arrêtés d'application des 20 décembre 2010, 5 octobre 2011, 15 février 2012, 28 juin 2012, 30 juin 2012, 20 août 2012 et n°2014-627 du 17 juin 2014 relative à l'exécution de travaux à proximité de certains ouvrages souterrains, aériens ou subaquatiques de transport ou de distribution aujourd'hui codifiés aux articles L. 554-1 et s. et R. 554-1 et s. du code de l'environnement.

Le Titulaire prépare et adresse la Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux (DICT) aux organismes gestionnaires des ouvrages au travers du guichet unique (téléservice des réseaux) en indiquant le numéro de la déclaration de travaux (DT) préalablement déposée sur le guichet unique par le Maître d'ouvrage ou son Maître d'œuvre à la demande de celui-ci.

Un exemplaire de la DICT sera systématiquement adressé pour information au Maître d'Ouvrage.

Dans l'hypothèse où pour des raisons techniques l'Université de Bordeaux n'aurait pas pu faire réaliser des investigations complémentaires prévues par l'article R. 554-23 du Code de l'environnement ou que les investigations complémentaires réalisées ne permettraient pas d'obtenir le niveau de précision requis pour l'ensemble des ouvrages ou tronçons concernés par l'emprise des travaux, le Titulaire aura à sa charge la réalisation d'investigations complémentaires supplémentaires dans les conditions prévues au CCTP. Ces prestations sont incluses dans les prix du Bordereau de Prix Unitaire et ne feront pas l'objet d'une quelconque plus-value.

2.2. Surveillance des travaux

Le Titulaire avertit directement par le moyen le plus rapide le Maître d'œuvre et le Gestionnaire de domaine ou le Gestionnaire d'infrastructure concerné, de la date et de l'heure de l'éventuel déroulage de câbles, afin qu'une surveillance de ce déroulage puisse être effectuée.

Lors de la visite préparatoire à la Réception des travaux, l'Université de Bordeaux peut demander au Titulaire d'effectuer à ses frais, tous sondages nécessaires pour vérifier que les câbles souterrains ont été posés convenablement.

2.3. Sécurité et protection de la santé

L'accord-cadre inclut la réalisation d'ouvrages qui présentent notamment des risques d'électrification tant lors de la réalisation que de l'exploitation.

L'Université de Bordeaux ou ses représentants seront en conséquence particulièrement attentifs à s'assurer que l'organisation du Titulaire, sa démarche pour garantir et améliorer la qualité, soient de nature à garantir des études de qualité, une réalisation rigoureuse avec une traçabilité des fournitures et des opérations, ainsi que des documents de récolement.

Les règles de sécurité doivent être appliquées pour l'ensemble des interventions et pendant toute la durée des études et du chantier.

La préparation et l'exécution des travaux qui sont confiés au prestataire exigent notamment le respect des prescriptions définies ci-après et de toute réglementation à venir :

- ✓ Décret 92-158 du 20 février 1992 fixant les prescriptions particulières d'hygiène et de sécurité, applicables aux travaux effectués dans un établissement par une entreprise extérieure (publié au Journal Officiel du 22 février 1992).

- ✓ Décret 65-48 du 8 janvier 1965 portant règlement d'administration publique pour l'exécution des dispositions du livre II du Code du Travail (titre II : Hygiène et sécurité des travailleurs) en ce qui concerne les mesures particulières de protection et de salubrité applicables aux Etablissements dont le personnel exécute des travaux du bâtiment, des travaux publics et tous autres travaux concernant les immeubles.
- ✓ L'article R4512-7 du Code du Travail ainsi que les dispositions du décret n° 2008-244 du 7 mars 2008.

Pour appliquer ces règles, le personnel du prestataire doit disposer de la formation nécessaire et des moyens matériels appropriés.

2.4. Précisions relatives à la protection de l'environnement

Le Titulaire aura constamment le souci de respecter au mieux l'environnement, cette préoccupation devra se traduire par la rédaction d'une notice d'impact, illustrée de photographies avant et après travaux.

Le Titulaire maintiendra tout au long du contrat une compatibilité entre l'activité de déploiement du Réseau et le maintien des écosystèmes.

Le Titulaire veillera à l'application des règles et normes environnementales sur les chantiers par l'ensemble des intervenants du chantier, notamment celles concernant :

- Les bruits et les vibrations
- La gestion des déchets
- Les rejets et les pollutions dans les eaux et les sols
- Les poussières et la pollution de l'air
- Les zones protégées pour l'environnement
- Les zones protégées pour le patrimoine

Le Titulaire est tenu de respecter la réglementation en vigueur en matière de bruit, sur ses chantiers, notamment :

- Les articles R 1336-1 à R 1336-10 du code de la santé publique ;
- Les, articles L 571-1 à L 572-11 du code de l'environnement ;
- La directive 2002/49/CE du 25 juin 2002, *relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement*, partiellement transposée en droit français par la loi n° 2005-1319 du 26 octobre 2005 ;
- Les arrêtés préfectoraux ou municipaux qui peuvent apporter des prescriptions complémentaires, particulièrement sur les horaires possibles et les périodes autorisées pour les activités de chantier ;
- La Circulaire ministérielle du 23 juillet 1986, *relative aux vibrations mécaniques* ;
- L'Arrêté du 22 septembre 1994, *relatif aux installations classées* ;

Le Titulaire est tenu de respecter la réglementation en vigueur en matière de gestion des déchets, sur ses chantiers, notamment :

- Les articles L. 541-2 à L. 542-14 du Code de l'environnement
- Les articles L. 1335-2, R. 1334-26 du Code de la Santé Publique

Le Titulaire est tenu de respecter la réglementation en vigueur en matière de protection des eaux et sols, sur ses chantiers, notamment :

- Les articles L. 210-1 à L. 218-81 du Code de l'environnement
- Les articles L. 1335-2, R. 1334-26 du Code de la Santé Publique

Le Titulaire est tenu de respecter les dispositions mentionnées aux articles L. 220-1 à L. 229- 24 du Code de l'Environnement.

Le Titulaire est tenu de respecter la réglementation en vigueur en matière de protection des espaces naturels et de la faune et la flore, notamment :

- Les articles L. 300-1 à L. 364-1 du Code de l'Environnement
- Les articles L. 411-1 à L. 415-5 du Code de l'Environnement

Le Titulaire est tenu de respecter la réglementation en vigueur en matière de préservation du patrimoine, sur ses chantiers, notamment :

- Les articles L. 510-1 à L. 544-13, et, articles L. 611-1 à L. 643-1 du Code du patrimoine

2.5. Précisions relatives à l'utilisation de l'offre GC BLO

L'Université de Bordeaux est titulaire d'une licence d'opérateur sur le fondement et au sens de l'article L. 33-1 du Code des postes et communications électroniques (CPCE).

Cette licence permet au Maître d'ouvrage de souscrire les offres d'accès aux infrastructures et réseaux existants nécessitant la qualité d'opérateur de réseau ouvert au public, et notamment l'Offre de la société Orange « Génie Civil Boucles et Liaisons Optiques » (ci-après, l'offre « GC BLO »).

Le coût des offres GC BLO n'est pas à la charge du titulaire.

Dans le cadre d'application de l'offre GC BLO, le Titulaire sera déclaré comme sous-traitant de l'Université de Bordeaux, au sens de l'offre d'accès aux installations de génie civil et d'appuis aériens de la boucle locale d'Orange.

A ce titre, le Titulaire sera tenu de respecter l'intégralité des conditions contractuelles souscrites par l'Université de Bordeaux dans le cadre de l'Offre GC BLO en vigueur au moment des travaux.

Le Titulaire est réputé connaître toutes les conditions générales, spécifiques et particulières de l'Offre GC BLO, étant précisé que cette offre fait l'objet de mises à jour fréquentes des conditions et règles applicables.

Le Titulaire s'engage à se tenir informé de toutes ces mises à jour et de mettre en œuvre les moyens nécessaires à l'application de celles-ci.

2.6. Qualification du personnel

Le prestataire doit disposer des moyens en personnel adaptés à l'exécution de la prestation à réaliser. Elle supporte les conséquences provenant de moyens insuffisants, ou inutilisables, ou surabondants.

Les personnels du prestataire qui participent à la réalisation de la prestation possède la compétence et le savoir-faire définis par la profession. Ils devront en particulier disposer des habilitations nécessaires pour pouvoir accéder à des locaux alimentés électriquement.

Le personnel du prestataire a reçu la formation appropriée à l'utilisation de tous les outillages et instruments de mesure qu'il utilise dans le cadre des prestations.

Le personnel du prestataire a reçu une formation diagnostic amiante auprès d'organismes agréés.

Le prestataire fournit une liste de références qui peut être vérifiée par l'Université de Bordeaux et qui atteste de la qualité de son travail.

2.7. Clause Sociétale

Responsabilité sociétale : Le Titulaire s'engage à respecter les principes de responsabilité sociétale en intégrant des pratiques éthiques et transparentes dans ses opérations. Cela inclut le respect des droits des travailleurs et la promotion de l'égalité des chances. Le Titulaire doit également veiller à ce que ses sous-traitants respectent ces mêmes principes.

Respect des droits des travailleurs : Le Titulaire doit garantir des conditions de travail sûres et saines pour tous les employés impliqués dans le projet. Cela inclut le respect des horaires de travail, la rémunération équitable, et la protection contre toute forme de discrimination ou de harcèlement.

Engagement environnemental : Le Titulaire doit également s'engager à minimiser l'impact environnemental de ses activités. Cela inclut la gestion responsable des déchets, la réduction des émissions de gaz à effet de serre, et la protection des ressources naturelles.

2.8. Lexique

- ✓ « **APS** » : désigne l'avant-projet simplifié des travaux, plans qui définissent les zones, les routes et les modes de passage des points particuliers, en vue d'obtenir l'accord de principe des propriétaires/gestionnaires des domaines.
- ✓ « **APD** » : désigne l'avant-projet détaillé des travaux, plans qui précisent les zones et les routes, ils servent de support à l'accord formel des propriétaires/gestionnaires de domaines. L'exécution des travaux sera réalisée selon ces plans.
- ✓ « **BPE** » Boîte de protection d'épissures
- ✓ « **Convention** » : désigne le Titre d'occupation du Domaine Public non Routier délivré par les Gestionnaires, désigne aussi les titres d'occupation et/ou servitudes ou autorisations de passage établies avec des propriétaires privés.
- ✓ « **DICT** » : Déclaration d'Intention de Commencement de Travaux.
- ✓ « **DOE** » : Désigne le Dossier des Ouvrages Exécutées contenant l'ensemble des plans d'exécution représentant les travaux effectués, les PV de recettes et de mesure, les notes de calcul éventuelles, etc.
- ✓ « **Droits de passage** » : désignent tous les droits octroyés à l'Université de Bordeaux par toute entité publique ou privée, nécessaires à la pose et à l'exploitation de ses Infrastructures et Equipements.
- ✓ « **Epissure** » : Raccordement par fusion de deux fibres optiques.
- ✓ « **GC BLO** » : désigne l'offre d'accès, publiée par l'Opérateur Orange en application de la décision ARCEP n° 2014-0733 en date du 26 juin 2014, relative aux installations de génie civil souterraines et aériennes constitutives de la boucle locale filaire d'Orange qui permet d'adresser les clientèles professionnelle et résidentielle, et ses annexes, dans la version applicable à date de réalisation des prestations. Cette offre encadre notamment :
 - L'occupation des fourreaux par des câbles optiques,
 - L'hébergement des équipements passifs dans les chambres de tirage,
 - L'accès aux supports aériens pour le déploiement de câbles de fibre optique,
 - Un processus de désaturation des fourreaux et des chambres,
 - Un processus de désaturation des supports aériens.
- ✓ « **Gestionnaire** » ou « **propriétaire** » : désigne les opérateurs Tiers Privés, Autoroutiers (domaine Public routier Concédé); Désigne aussi les Concessionnaires de réseaux autres pouvant accepter des réseaux optiques (Electrification, Gaz ou Assainissement) ; les Collectivités Territoriales (communes, conseil général, etc...) et plus généralement toute personne physique ou morale ayant droit sur un domaine considéré (Public Routier, Public non Routier et/ou Privé) sur le territoire de la France entière.
- ✓ « **Jarretière** » Fibre optique préconnectorisée à chaque extrémité.
- ✓ « **Livable** » Produit de la prestation dont la livraison est exigée au titre du Contrat.
- ✓ « **OTDR** » Réflectomètre multi-longueurs d'ondes.
- ✓ « **Pigtail** » Demi-jarretière
- ✓ « **Permission de voirie** » désigne le titre d'occupation du Domaine Public Routier délivré par les Gestionnaires.
- ✓ « **SIG** » – Système d'Information Géographique : désigne l'outil de représentation cartographique «géo-référencé» utilisé par l'Université de Bordeaux.
- ✓ « **SMOUV** » Protection d'épissure thermo rétractable.

ARTICLE 3 -DESCRIPTION DES PRINCIPAUX TRAVAUX D'ÉTUDES D'EXÉCUTION

La date T0 sera la date de réception de l'engagement juridique -EJ (bon de commande) ou du bon pour accord sur le devis, notifié par mail au prestataire par l'Université de Bordeaux. La date T0 constitue le départ du délai de réalisation indiqué dans l'EJ.

3.1. Avant-Projet Détaillé (APD) Génie Civil

La phase APD débute après l'arbitrage de l'Université de Bordeaux et le choix d'une solution proposée lors de la pré-étude pour la réalisation du projet.

L'avant-projet détaillé a pour objet de définir le cheminement du réseau projeté de façon précise et de servir de support à l'exécution des travaux.

Cette phase comprend également l'obtention, au profit de l'Université de Bordeaux, des autorisations et droits de passage par le prestataire, qui est ainsi responsable de la préparation des demandes, de leur suivi et de leur réception, comme décrit ci-dessous.

Obtention des autorisations et droits de passages

Dans le cadre de la prestation qui lui est confiée, le prestataire s'engage à tenir compte et à respecter la réglementation applicable à l'Université de Bordeaux, en particulier les règlements d'urbanisme et de voirie et ce, quel que soit la nature du domaine à occuper, ou les travaux projetés.

Outre les prestations d'études, les responsabilités du prestataire sont étendues à la préparation de toute déclaration de travaux ou demande d'autorisation administrative nécessaire au projet (travaux), au dépôt des dossiers auprès des autorités compétentes, après visa de l'Université de Bordeaux et au suivi de l'instruction jusqu'à l'obtention des autorisations requises, notamment sur le domaine public routier.

En particulier le prestataire doit préparer et veiller à l'obtention en temps utile des permissions de voirie auprès du gestionnaire du domaine concerné et, le cas échéant, obtenir les autorisations de passage ou d'occupation sur les propriétés privées à traverser.

Prérequis

L'Université de Bordeaux fournira pour la réalisation de l'APD Génie Civil un dossier de pré-étude ou un APS.

Description de l'APD Génie civil

Le prestataire effectuera un relevé topographique du corps de rue au format DWG, sauf si l'Université de Bordeaux fournit un fond de plan vectorisé de levés topographiques. Il aura à charge de réaliser les actions suivantes :

- ✓ lancement des Demandes de Renseignements (DR) s'il n'y a pas eu d'APS de réalisé,
- ✓ réalisation des plans d'exécution au format DWG,
- ✓ préparation des différents courriers à faire signer à l'Université de Bordeaux, notamment en vue des instructions techniques et/ou administratives des dossiers (demandes ou déclarations) pour obtentions des diverses autorisations (obtention des autorisations de réalisation des travaux, droits de passages sur le domaine public et/ou privé, permission de voirie, arrêtés de circulation, conventions d'occupation, etc...),
- ✓ suivi de ces demandes, relances jusqu'à obtention de courrier officiel (ou contrat) formalisant les autorisations requises pour l'Université de Bordeaux,
- ✓ transmission des plans d'exécution aux concessionnaires pour le traitement des DR/DICT.

Lors de la réalisation de l'APD, le prestataire livrera un synoptique de la liaison. Il sera transmis à l'Université de Bordeaux

En cas de non-conformité constatée par l'Université de Bordeaux sur le synoptique APD, le prestataire en sera averti par un retour mail.

Livrable

Le dossier APD Génie Civil comprend les informations suivantes :

- Un plan de situation du projet au 1/5000e en zone urbaine, jusqu'au 1/25000e en zone rurale, un

fichier type Réseaux concessionnaires géo-référencé à partir des plans des concessionnaires et regroupant l'ensemble des informations relatives aux DR,

- Un plan au 1/200e du génie civil, plans des masques, représentation en vue de coupe de l'agencement des fourreaux dans les tranchées, les réseaux des autres concessionnaires,
- Le tracé projeté ,
- Le mode de pose des fourreaux,
- Le gestionnaire de domaine,
- Le nom des rues,
- Le nombre, la nature et le diamètre des fourreaux à poser,
- Les chambres existantes avec leur localisation, type, indication nom et numéro,
- Les chambres à poser avec leur localisation, type...
- La longueur des fourreaux à poser (par mode de pose et gestionnaire de voirie),
- Le report des réseaux concessionnaires,
- Les limites de communes,
- Les autorisations administratives et/ou privatives requises.

Le Dossier APD sera livré au format électronique.

L'APD GC est à rendre sous 25 jours ouvrés à compter de l'émission du bon de commande.

Cette date notifiant le démarrage de la demande sera reprise et confirmée dans le bon de commande.

3.2. Etude GC iBLO Orange

Dans le cadre de l'offre d'accès aux installations de génie civil et d'appuis aériens d'Orange pour la boucle locale optique, le Prestataire réalisera des études permettant de voir les opportunités d'utiliser l'infrastructure d'Orange pour installer la solution choisie. Le prestataire devra prendre les précautions suivantes :

Dispositions particulières aux interventions – déploiements

Le prestataire devra notamment avoir pris connaissance au préalable des règles et principes suivants, et s'engage à en respecter les termes :

- ✓ les règles d'ingénierie iBLO V5 d'Orange
- ✓ le cahier des charges iBLO V5 d'Orange.

Intervention sur les installations de génie civil d'Orange




Le prestataire ne pourra en aucun cas procéder à un début d'intervention sur les installations de génie civil d'Orange sans avoir reçu de l'Université de Bordeaux, une déclaration d'études et/ou une déclaration de Travaux dûment remplie et sans disposer :




- ✓ de l'accusé de réception valant autorisation d'Orange,
- ✓ de l'accompagnement des agents d'Orange lorsque cela est nécessaire.

Préalablement à chaque étude de réservation du génie civil Orange, une commande est préparée par l'Université de Bordeaux à destination d'Orange, suivant les modalités, conditions et règles d'ingénierie de l'Offre GC BLO en vigueur au moment des travaux, qui définit la zone géographique d'étude et de réservation.

Le prestataire devra veiller à déposer et obtenir pour l'Université de Bordeaux, auprès des autorités en particulier celles gestionnaires du domaine public concerné, l'ensemble des autorisations administratives nécessaires à son intervention.

Pour vérifier la possibilité d'utilisation des infrastructures des réseaux d'Orange, un relevé de chambres est réalisé par le Titulaire. Ce relevé est établi à partir du premier plan de parcours des câbles. Il prend en compte toutes les sujétions d'accès aux chambres :

-  Ouverture et fermeture de chambre
-  Pompage si nécessaire
-  Obtention des autorisations du droit d'accès aux ouvrages sur le domaine public,

-  Mise en place de la signalisation
-  Sécurisation de la zone
-  Décrouissage et réfection du revêtement

L'obtention de l'autorisation par Orange de faire le relevé des infrastructures de génie civil sera réalisé par l'Université de Bordeaux via le service Web de l'opérateur (« WebOp »).

Une fois l'accusé de réception de déclaration d'étude transmis par Orange, le Titulaire lance le relevé des chambres Orange en vue de la réalisation d'un ficelage, conformément au cahier des charges et aux règles d'ingénierie de l'Offre IBLO. Le relevé est réalisé pour l'ensemble des chambres qui ont été identifiées dans le plan des infrastructures mobilisables.

Les équipes de relevé du Titulaire utiliseront des tablettes de saisie avec une aide en ligne qui leur permettra d'être accompagnées dans l'interprétation des règles d'ingénierie Orange :

- ✓ Indication de l'adresse exacte, du numéro et du type de la chambre
- ✓ Photo représentant la position de la chambre dans son environnement
- ✓ Photo en vue de dessus avec un repère métrique
- ✓ Photos des masques de chambre
- ✓ Directions des masques logiques
- ✓ Positions des alvéoles occupées et diamètres des câbles présents

Le début de l'étude est donné par la date d'accusé réception par Orange de la déclaration d'études qui intervient sous deux jours ouvrés après son envoi par l'Université de Bordeaux. Aucune intervention ne peut se faire sans cet accusé de réception.

Accompagnement

L'accompagnement par un agent d'Orange peut être nécessaire pour l'ouverture et la fermeture de chambres sécurisées ou pour étude de percement de grand pied droit de chambre est obligatoire. Cet accompagnement est déclenché par l'envoi du fichier « BDC accompagnement.xls » rempli par le prestataire et transmis par l'Université de Bordeaux à Orange. L'accompagnement doit être demandé avec indication de l'adresse et de la date souhaitée au minimum dans un délai de dix jours ouvrés avant la date de rendez-vous demandée.

Le prestataire réalisera les visites terrain permettant d'effectuer les livrables suivants :

Livrables

Les livrables composant le dossier d'études pour la commande d'accès sont :

- ✓ Les fiches de relevé de masques de toutes les chambres utilisées (comprenant le plan de la chambre, les photos et la représentation de l'alvéole choisie et la photo de l'endroit où sera implanté le boîtier de raccordement avec repère métrique). Seuls les masques physiques utilisés doivent être reproduits par contre dans chaque masque physique reproduit chaque masque logique doit apparaître.
- ✓ Le plan Itinéraire annoté décrivant les tronçons utilisés pour la pose des câbles optiques ainsi que le tracé du génie civil à créer (conformément à l'Annexe Charte Graphique Orange).
- ✓ L'avis d'Orange dans le cas de percement de grand pied droit d'une chambre via la procédure d'accompagnement.

Note : Toutes les phases qui sont détaillées dans ce processus doivent apparaître sur un plan unique pour une seule commune.

L'Université de Bordeaux validera ces dossiers d'études sous un délai de cinq jours ouvrés puis lancera les commandes d'accès auprès d'Orange au travers du Frontal de Commande Intégré.

En plus de ces livrables destinés à Orange, le prestataire réalisera un APD compatible avec les outils SIG de l'Université de Bordeaux. Le Dossier APD sera livré au format électronique contenant tous les documents constitutifs du dossier.

Un bordereau de réception sera établi à la remise du livrable.

L'APD GC IBLO est à rendre sous 15 jours ouvrés à compter du T0.

3.3. Etude Immeuble

Un dossier Immeuble a pour objet de décrire l'adduction du site et la description des travaux depuis le point de pénétration en limite de domaine public jusqu'au local technique du site.

Le dossier servira à l'instruction technique en vue d'obtenir les autorisations de travaux et des droits de passage.

Prérequis :

Prise de rendez-vous pour le survey,

Communication des matériels à installer et de l'encombrement prévu.

Description du dossier Immeuble

Le Prestataire réalise dans le cadre du dossier Immeuble :

- Un survey pour le cheminement du câble et les travaux associés (pose de supports, percements, rebouchage à l'identique des murs coupe feux),
- Un reportage photos montrant les types de passage,
- Toutes les visites nécessaires à la réalisation du dossier d'étude (survey, VIC, complément de Survey...)

Livable

Le dossier Immeuble comprendra à minima :

- Un plan de situation,
- Un plan du cadastre,
- Le synoptique des liaisons, accompagné du reportage photo et des plans de cheminement du câblage en immeuble,
- Les droits de passage.

Le livable sera réalisé avec une charte graphique qui détaille de façon plus précise le format et le contenu de l'étude.

Le livable sera fourni à l'Université de Bordeaux sous 10 jours ouvrés à compter de la date de visite.

Le dossier sera livré au format électronique contenant tous les documents constitutifs.

L'obtention des autorisations de passage du câble optique en immeuble est réalisée par le client final auprès de son syndic ou du propriétaire.

Le livable pourra être également transmis aux occupants du site afin que ceux-ci puissent adresser leur demande auprès du propriétaire.

Le dossier immeuble validé est ensuite récupéré auprès du client final par le prestataire sous 10 jours ouvrés.

3.4. Dossier des Ouvrages Exécutés

Le DOE constitue le récolement de tous les éléments ayant servi aux travaux, de l'étape d'études à l'exécution des travaux. Le prestataire doit constituer ce dossier avant réception des travaux par les équipes de l'Université de Bordeaux.

Le DOE contient :

- L'APD avec les plans de récolement des ouvrages ou travaux réalisés,
- Les minutes de chantier,
- Toutes les autorisations ayant servis au déploiement des travaux (permissions de voirie, autorisation de réalisation des travaux, arrêtés de circulation, etc.),
- Les PV de recettes décrit ci-dessus.

Le livable DOE devra être remis à l'Université de Bordeaux au plus tard 15 jours ouvrés suivant l'achèvement des travaux.

Précisions relatives à l'établissement des dossiers de fin de travaux dans le cadre de l'Offre GC BLO :

- Actualisation des fiches d'occupation des alvéoles des chambres avec BPE ou changement d'alvéole,
- Actualisation du fichier de réservation des accès au génie civil et des devis de sous-tubage (annexe C3B prévue à l'offre GC BLO).

Ces éléments devront être matérialisés dans un relevé d'alvéoles selon le modèle joint ci-après.

FICHE DESCRIPTIVE DE CHAMBRE		N°	1557	Blanchet	5	Type	LST	DATE	15/01/2009
FREE	ADRESSE	32 RUE DE MEUDON - Boulogne-Billancourt							
COMMANDE	300								

Implantation de la chambre

Légende

●	Réservation	○	≤45 mm
●	Occupé	○	60 mm
●	Mauvais	○	80 mm

Unitaire 100-150
15-18

Tubage

○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○
○	○	○	○	○	○

MASQUE A

MASQUE B

MASQUE C

Vues complémentaires avec repères métriques pour faisabilité d'implantation de boîtiers ou manchons dans les chambres

Emplacement du PEO2 : masque C

Emplacement du perçement (2 fourreaux 60)

Observations :

Perçement sur le petit pied avec 2 fourreaux 60.
Manchon installé : PEO2

orange®

Le Dossier DOE sera en format électronique contenant tous les documents constitutifs du dossier.

L'Etude immeuble comprenant la visite sur site et le dossier immeuble doit être réalisée sous 15 jours ouvrés à compter du T0 .

3.4 Survey

Le forfait Survey est défini de manière à recouvrir trois types d'intervention du prestataire :

- L'Université de Bordeaux fait appel à un prestataire pour assister à un RDV avec un client ou un gestionnaire de voirie, pour visite de site par exemple,
- L'Université de Bordeaux fait également appel à un prestataire pour effectuer un audit ponctuel

terrain, afin de vérifier et/ou de valider des informations techniques sur le terrain. Un compte-rendu écrit et non formel, avec photos si nécessaire,

- Des prestations de d'analyse de réseau comportant en particulier la possibilité de détecter les réseaux afin d'en effectuer un géoréférencement pour être intégré dans le SIG de l'Université de Bordeaux.

Description de la prestation « survey »

Pour les deux premiers types de missions, cette prestation est un forfait supplémentaire d'une demi-journée lors de laquelle le prestataire effectue :

- Une visite terrain ou un RDV client,
- Une réunion avec l'Université de Bordeaux pour rendre compte des résultats.

Concernant les missions de détection et de Géoréférencement, l'université de Bordeaux estimera le linéaire à géoréférencer et passera une commande qui sera fonction de la distance estimée.

Livable

Ce forfait d'une demi-journée sera suivi d'un compte-rendu écrit non formel, avec photos si nécessaire, à rendre **sous 2 jours ouvrés suivant la date suite au survey**.

Pour la partie géoréférencement, les données devront être fournies au format .shp pour pouvoir être intégrées dans le SIG de l'Université de Bordeaux.

ARTICLE 4 - DESCRIPTION DES PRINCIPAUX TRAVAUX DU GENIE CIVIL

La date T0 sera la date de réception de l'engagement juridique -EJ (bon de commande) ou du bon pour accord sur le devis, notifié par mail au prestataire par l'Université de Bordeaux. La date T0 constitue le départ du délai de réalisation indiqué dans l'EJ.

Les délais de travaux de génie civil seront fixés dans chaque Engagement Juridiques et ne pourront excéder 4 mois. Concernant les opérations de réparation, le titulaire devra s'engager sur une capacité de Garantie de Temps d'Intervention inférieure à huit heures ouvrés.

Dans le cadre de sa mission d'exécution des travaux de Génie Civil (GC), le prestataire assure :

- La maîtrise d'œuvre : Dans le cadre de la mission d'étude qui lui est confiée, le prestataire est également chargé de la maîtrise d'œuvre de l'ensemble du projet. Ses responsabilités sont étendues :
 - à la demande, le suivi et l'obtention des autorisations administratives de réalisation de travaux de génie civil,
 - la gestion du planning et plus globalement la gestion du projet.
- La sécurité sur le site,
- Les travaux de GC décrits dans le présent document, conformément aux APD qui lui sont remis et selon les règles définies dans ce CCTP,
- Les recettes de fins de travaux,
- Le DOE.

Toutes ces étapes de la prestation sont détaillées ci-après.

4.1. Prérequis

Le dossier APD Génie Civil regroupe l'ensemble des plans d'exécution des travaux, copie de la demande d'autorisation administrative de réalisation de travaux auprès du ou des gestionnaires, copie de la demande de droits de passage (permissions de voirie, convention d'occupation).

L'université remettra au prestataire toutes les autorisations administratives nécessaires aux travaux avant que ceux-ci ne soient entrepris.

4.2. Réseaux Souterrains

Le Titulaire réalise les ouvrages en tranchée conformément aux plans EXE et en respectant les normes, directives techniques et réglementations locales en vigueur.

Le Titulaire procède à l'ouverture des fouilles par méthode traditionnelle, et/ou mécanisée suivant l'environnement et en fonction des contraintes, met en place les nombre et le type de fourreaux définis, les dispositifs de signalisation et de détection décrits ci-après, le remblaiement et la reconstitution des corps de chaussée de façon provisoire et ou définitive.

Les coupes types de tranchée, traditionnelle, mécanisées (micro tranchée ou autre),

Le Titulaire supporte, sans pouvoir à ce sujet élever de réclamations, les interruptions de travail, gênes, sujétions quelconques, qui seraient la conséquence de cette obligation.

Le Titulaire est tenu, d'autre part, d'aménager des passages sur les tranchées en vue de leur franchissement commode par les usagers riverains. Les accès aux immeubles ou propriétés doivent rester libres. Si le tracé des réseaux emprunte des terrains ou des infrastructures propriétés de l'Université de Bordeaux, le Titulaire est tenu de prendre toutes dispositions pour obtenir les accès et respecter les prescriptions fournies par les services de l'Université de Bordeaux.

Les redevances pour occupation du domaine public et les indemnités de passages sur les terrains privés ne sont pas

à la charge du Titulaire. En cas de travaux sur domaine privé et préalablement à l'exécution de ceux-ci, un état des lieux est établi en présence des services de l'Université de Bordeaux contradictoirement entre le Titulaire et les propriétaires ou leur représentant.

En ce qui concerne plus spécialement les travaux sous voie publique, les mesures suivantes doivent être respectées :

- Avant toute ouverture de chantier sur le domaine public, le Titulaire doit obtenir l'accord écrit, de la DIR pour les routes nationales, de la Direction des Routes et Infrastructures du Département pour les voiries départementales, du Maire de la localité où ont lieu les travaux s'il s'agit d'une voie communale ou d'un chemin rural ;
- Les travaux doivent être exécutés de manière à n'apporter que le minimum de gêne aux services publics et à la circulation. En tout état de cause, il y a lieu pour le Titulaire de signaler le chantier à ses frais, de jour comme de nuit, conformément aux dispositions réglementaires. Le Titulaire demeure entièrement responsable des accidents qui pourraient survenir de son fait ou de celui de ses préposés par inobservation de ces prescriptions ;
- Il est tenu de contracter auprès d'une compagnie agréée une assurance couvrant les risques d'accidents pouvant être causés au domaine public, à ses dépendances ou aux tiers, et au chef des travaux. Une attestation de cette assurance doit pouvoir être présentée au représentant du service de voirie avant toute ouverture de chantier ;
- Les tranchées transversales ne peuvent être ouvertes que par moitié de chaussée de manière à laisser l'autre moitié libre pour la circulation. En tout état de causes, elles seront réalisées conformément aux instructions du gestionnaire de la voirie ;
- La circulation peut exceptionnellement être interrompue et les tranchées exécutées en pleine largeur dans les voies communales sous réserve de l'accord préalable du Maire et en respectant la durée maximale indiquée par ce dernier ;
- Les tranchées longitudinales ne doivent être ouvertes qu'au fur et à mesure de la pose de la conduite ; les terres extraites de la fouille et qui peuvent être employées pour le remblayage de celles-ci doivent être placées en cordon sur l'accotement ou le trottoir ;
- Les autres sont évacuées dès que possible à la décharge et doivent avoir complètement disparu avant le début du remblayage ;
- Sauf cas particuliers, l'exécution du travail ne doit jamais engager plus de la moitié de la chaussée, la longueur de la section de route ainsi transformée en voie unique ne devant par ailleurs jamais dépasser 50 m (sauf indication contraire du gestionnaire de la voirie) ;
- La signalisation et la police de circulation dans la section à voie unique incombent au Titulaire sous le contrôle de l'administration routière. Ce contrôle ne réduit en aucune façon la responsabilité du Titulaire en ce qui concerne les accidents pouvant intervenir de son fait ou de celui de ses préposés ;
- Le chantier doit être conduit de telle manière que la circulation soit possible sur toute la largeur de la chaussée, du vendredi soir au lundi matin, ainsi que les jours fériés, sur les tronçons intéressant les routes nationales et les routes départementales principales ;
- Les parties du chantier qui exceptionnellement ne pourraient pas être remblayées avant la fin de la journée doivent être protégées pendant la nuit par des barrières solidement établies et suffisamment éclairées ;
- La réalisation des tranchées se fera après traçage sur le terrain de l'emplacement de la tranchée, lors des visites de chantier,
- Le sciage net des revêtements et l'ouverture de la tranchée se fera à la trancheuse équipée de patin caoutchouc pour ne pas détériorer la chaussée et l'évacuation du déblai se fera à l'aide d'un tapis ;
- Les déblais seront évacués à l'avancement des travaux, sans gêne à la circulation ;
- Le fond de fouille sera nettoyé de toute aspérité pouvant blesser le fourreau ;
- Les fourreaux seront installés dans les règles de l'art en respectant le rayon de courbure minimal admissible. Ils seront emboîtés manchonnés ou collés selon le cas ;
- La mise en place de plaques de chaussées spécialement conçues pour éviter tout incident lié à l'ouverture de la tranchée (plaques de 30 cm) permettra de favoriser la circulation des riverains ;
- Les caractéristiques des tranchées sont définies par les coupes de tranchées indiquées dans les plans d'exécution qui tiennent compte des prescriptions des gestionnaires que le titulaire aura recueillies

préalablement.

Tranchée mécanisée ou traditionnelle

La tranchée doit comporter au minimum 3 tubes PEHD ou PVC de diamètre égal ou supérieur à 42 mm intérieur et d'un grillage avertisseur. Elle doit également comprendre la pose d'un fil détecteur de type « Plynox »

Les fourreaux sont enfouis dans une tranchée, qui doit être remblayée, après travaux, pour reconstituer les sols. Cette reconstitution est réalisée, suivant le cas, avec le matériau extrait ou avec une structure reconstituante noble ou en béton auto compacté en cas de pose sous profondeur.

La surface de chaussée sera réalisée à l'identique.

Les fourreaux

Chaque fourreau est destiné à accueillir un câble optique. Les fourreaux doivent être posés à plat en fond de fouille sans croisement.

Type de fourreaux

Les fourreaux doivent être en PEHD ou PVC de diamètre égal ou supérieur à 42 mm intérieur et de diamètre extérieur égal ou supérieur à 44 mm et ne pas comporter de matière recyclée.

Les fourreaux doivent être pré-lubrifiés et identifiés par des bandes de coloration.

En cas d'encorbellement, des fourreaux de couleur blanche (ayant un coefficient de dilatation inférieur aux fourreaux de couleur noire) pourront être utilisés.

Les fourreaux entrants et sortants d'une chambre de raccordement intermédiaire ou de tirage sont de la même couleur. Ils sont positionnés en vis à vis, sans croisements.

Les 3 fourreaux PEHD doivent être identifiés par des bandes de coloration différentes.

Le raccordement des fourreaux

Les raccords de fourreaux doivent résister à une traction équivalente à celle de la rupture du fourreau.

Pour la pose mécanisée, le diamètre extérieur pour le fourreau en PEHD doit être inférieur à 57mm.

Après raccordement, les fourreaux sont soumis à des tests de mandrinage, comme indiqué ci-dessous.

Signalisation des fourreaux

Le dispositif avertisseur (de couleur verte) est destiné à signaler la présence des ouvrages. Il doit être conforme à la norme NF T54-080 et autorisé d'emploi. Il est installé sur toute la largeur et toute la longueur de l'ouvrage avec un recouvrement suffisant des différents éléments. Il est placé (sauf en cas de charge réduite) au minimum à 30 cm au-dessus des tubes sur lit de sable, dans tous les cas, à au moins 10cm au-dessous de la surface du sol.

Recommandations pour l'installation de fourreaux

Pour le montage des manchons, le fourreau doit être coupé à l'aide d'un coupe tube. La coupe doit être propre et perpendiculaire à l'axe du fourreau. Après ce tronçonnage, l'extrémité du fourreau doit être chanfreinée (15° environ) à l'aide d'un outil approprié (cône à chanfreiner).

Pendant les opérations de pose, les fourreaux doivent être obturés à l'aide d'un capuchon afin d'éviter toute intrusion d'éléments à l'intérieur de ceux-ci.

Après les opérations de pose, les fourreaux non utilisés doivent être bouchés à l'aide d'obturateurs appropriés.

Pour la pose de fourreaux PEHD, il conviendra de respecter les préconisations ci-après

Déroulage des fourreaux PEHD

Le touret est mis en position, sur un axe fixe et stable, à l'exclusion de tout système à rouleaux tangentiels ; le touret peut alors être porté par un véhicule à l'arrêt.

Il est orienté de telle manière à ce que le tube ne soit pas blessé lors du déroulage, la sortie du tube par le haut du touret étant conseillée quand le touret ne peut être placé à l'aplomb de la tranchée ; cela évite le frottement du tube sur le sol.

L'extrémité du tube doit être munie d'une tête de tirage ou d'une tête de tubage ne gênant pas sa progression. Cette tête doit également empêcher la pénétration de corps étrangers dans le tube.

Le tube doit être guidé, au moyen de galets ou de diabolos, en particulier :

- À l'entrée de la tranchée ;
- Aux changements de direction ;
- Aux passages et aux contournements des obstacles ;
- Aux pénétrations dans les fourreaux ;
- Également sur les parties rectilignes du parcours, afin que le tube ne subisse pas de frottements dommageables.

Précautions particulières : la pose du réseau doit respecter le rayon de courbure minimum (30 fois le diamètre extérieur).

Deux techniques de déroulage sont possibles : sur touret fixe ou mobile.

Mise en œuvre des accessoires polyéthylènes

Ces accessoires PE sont raccordés par électro-soudage.

La mise en œuvre d'accessoires PE, dont la date de fabrication est supérieure ou égale à 4 ans est interdite.

Les matériels polyéthylènes électro-soudables sont à emboîtures électro soudables.

Les surfaces polyéthylène à assembler sont portées à la température de fusion à l'aide d'une résistance électrique qui reste incorporée à l'assemblage.

L'énergie nécessaire à cette opération est fournie par le poste de soudage, spécifique de la technique polyéthylène permettant la mise en œuvre de raccords électro-soudables.

Leur mise en œuvre requiert les précautions suivantes :

- On ne doit procéder au soudage que si la température de la surface à souder, mesurée sur la partie supérieure du tube, est comprise entre -5°C et + 35°C ;
- Si cette température est inférieure à -5°C, on peut envisager le réchauffement des matériels PE avant leur soudage en portant, au moyen d'une enceinte appropriée la zone de travail et les matériels à une température comprise dans la plage de soudage ;
- Pour éviter l'échauffement des surfaces des matériels PE exposés au soleil et particulièrement pour éviter que leur température ne dépasse 35°C, il faut avant le soudage et pendant le temps nécessaire, protéger ces matériels contre le soleil ;
- Les assemblages doivent être immobilisés à l'aide d'un positionneur pendant le temps nécessaire au soudage et au refroidissement ;
- Si l'ovalisation du tube risque de nuire à la mise en œuvre du raccord électro-soudable, il est nécessaire de la réduire en utilisant un désovalisateur, tout en veillant à ne pas dégrader le tube ;
- En cas d'interruption du cycle de soudage celui-ci ne doit pas être repris, même après refroidissement de l'assemblage. Dans ce cas, on supprime le raccord concerné. S'il s'agit d'une prise de branchement, on peut éventuellement l'abandonner après avoir enlevé le perforateur et condamné toute utilisation ultérieure ;
- En cas de pluie, le tube et les raccords doivent être abrités pendant la phase de préparation de l'assemblage.

Les chambres

Une chambre désigne un espace privatif qui donne accès, dans chacune des directions, à au moins deux fourreaux du multitubulaire linéaire.

Les fourreaux aboutissent dans des chambres de télécommunication réparties en deux catégories : les chambres de raccordement, destinées à recevoir l'épissure de câbles, les chambres de tirage, destinées à faciliter le tirage ou le portage des câbles.

Les chambres de raccordement :

Elles sont de type KxC ou LxT, les plus utilisées étant les K2C, L2T et L3T.

Les chambres de raccordement sont en béton armé, préfabriquées en usine et respectent les exigences de la norme NF P98050.

Les chambres installées sur des voies à grande circulation doivent être de type KxC et celles installées sur des trottoirs et des voies à faible circulation doivent être de type LxT.

Les tampons de fermeture doivent être en fonte de type 400 kN pour les chambres installées sous chaussée et 250 kN minimum pour toutes les autres.

Les tampons fonte sont verrouillables par verrous verticaux sécurisés par un verrou horizontal ne comportent aucun marquage spécifique.

La position des chambres est définie en fonction des besoins particuliers de chaque projet. Le critère principal du choix de leur implantation est le besoin de leur présence en certains points du linéaire pour permettre le tirage / portage des câbles (passages de ponts, forages dirigés, ...). Au niveau de ces points particuliers, les consignes définies pour les chambres de raccordement et intermédiaires doivent être appliquées dans la mesure du possible.

Les critères ci-dessous doivent être pris en compte par ordre décroissant d'importance pour l'implantation des chambres de raccordement et intermédiaires :

- les chaussées ou passages routiers doivent être évités autant que possible,
- éviter la pose de chambres sur des aires de stationnement,
- le stationnement à proximité immédiate des chambres doit être possible avec un véhicule léger.

La pose

Les chambres reposent sur un lit de sable de 15 cm minimum d'épaisseur débordant d'environ 20 cm sur les 4 côtés du radier inférieur.

En terrain meuble, le lit de sable est remplacé par une assise de béton B25 de 10 cm minimum d'épaisseur.

Les fourreaux aboutissent dans des chambres de télécommunications réparties en 4 catégories :

- Les chambres de raccordement, destinées à recevoir les protections d'épissure de câbles, de taille normalisée minimale L2T ou K1C ;
- Les chambres intermédiaires, destinées à recevoir une surlongueur de 20 à 30 m de câble ;
- Les chambres de tirage, destinées à faciliter le tirage ou portage des câbles, de taille minimale L1T ou K1C ;
- Les points d'interconnexion de fourreaux.

En cas de "portage à l'eau" des câbles, l'Université de Bordeaux précisera si une sur-longueur doit être présente dans les chambres intermédiaires ou s'il s'agit uniquement d'une continuité.

Les tubes en PEHD seront coupés à l'intérieur des chambres à une longueur comprise entre 30 et 50 cm en fonction de la taille des chambres. Les tubes en PVC seront coupés au raz du masque, mais devront observer une distance minimale.

Chaque tube présent dans les chambres doit être obturé, y compris ceux occupés par des câbles, à l'aide des obturateurs et kits d'étanchéité adéquats. Dans le cas des tubes en PVC, chaque tube sera livré avec son aiguille de tirage, fixée sur le bouchon d'obturation.

Les matériaux de remblaiement et leur agencement doivent être identiques à ceux de la tranchée en ce point de son linéaire à l'origine.

Si la chambre est installée sur une zone présentant une déclivité supérieure à 5 %, le remblaiement de la fouille est effectué en grave-ciment sur le(s) côté(s) le(s) plus bas dans la pente.

Si la fouille effectuée pour installer la chambre vient contre la zone de roulement du chemin de service, le remblaiement de ce côté de la chambre est effectué en grave ciment.

Le compactage périphérique est effectué à la pilonneuse ou par tout autre moyen équivalent.

En terrain naturel une finition de propreté en surface est obtenue par l'apport de grave 0/31.5 compactée à la pilonneuse ou par tout autre moyen équivalent sur 30 cm autour de la chambre et jusqu'au chemin de service s'il est distant de moins de 1,5 mètre.

L'adduction des fourreaux

Pendant les opérations de pose, les deux extrémités des fourreaux doivent être fermées par un bouchon.

Les fourreaux arrivent toujours sur le petit côté de la chambre. Ils sont enrobés de béton B25 sur 1 mètre à leur pénétration dans les chambres.

Cette règle reste fonction des obstacles aux abords des chambres.

Les fourreaux présentent une longueur libre de 30 cm à partir du voile intérieur des chambres. En cas de travaux urbains, si des fourreaux PVC sont utilisés, ils pourront être coupés au ras du masque. Dans les chambres, sur les masques, les fourreaux doivent être à 10 cm du fond de la chambre et l'entre axe des fourreaux doit respecter la règle suivante :

Dans le cas où le percement de chambres appartenant à un tiers soit nécessaire, ou la pose de chambre sans fond sur un réseau tiers, les recommandations et obligations du propriétaire ou gestionnaire de cette infrastructure devront être respectées.

Le prestataire devra contacter le concessionnaire du réseau tiers, dont les coordonnées seront fournies par le Maître d'ouvrage, en vue des travaux.

Le Prestataire devra assurer le drainage et le percement des chambres, y compris un tube crépine évitant le colmatage de l'évacuation. Lorsque cela est possible la chambre sera raccordée au réseau d'eau pluvial par un écoulement comprenant un système anti-retour.

Le Prestataire devra assurer le raccordement du réseau projeté sur les chambres de tirage existantes. Les travaux seront réalisés conformément aux spécifications et sous le contrôle du gestionnaire. L'entrepreneur fera son affaire des contacts et autorisations à collecter auprès des concessionnaires de réseaux.

Remise en l'état

A la fin des travaux, le prestataire effectuera les travaux nécessaires afin de remettre à l'identique l'état des chaussées et des trottoirs, conformément aux règles d'ingénierie de travaux de génie civil pour le remblaiement et la remise à l'état des chaussées.

4.1 Encorbellement

Pour les passages en encorbellement :

- Les fourreaux PEHD doivent être protégés par un tube acier inox aux coudes soudés résistant aux effets attendus de la corrosion et des agressions de l'environnement. Les protections galvanisées ne sont pas admises y compris pour les consoles support réalisées en acier inox également. Cette protection doit être posée en légère pente et ne pas présenter de points bas autres que ses extrémités (pour permettre un bon écoulement de l'eau) ;
- La transition entre la tranchée et l'encorbellement devra être protégée par du béton. -
- Les différences de dilatation entre les fourreaux, les câbles, l'ouvrage d'art, la protection acier, doivent être prises en considération et contrôlées par un (ou plusieurs) accouplement élastique ;
- Les protections à mettre en œuvre lors de la manœuvre des tabliers des ouvrages avec joints de dilatation (démontage des protections acier, love libre de câble etc.) doivent être prises en considération.
- Dans le cas de passage dans la charge, sur ouvrage béton (épaisseur d'un trottoir), l'étanchéité de la structure d'ouvrage doit être protégée.

4.3. Forage Dirigé

Les forages dirigés seront exécutés suivant les instructions du gestionnaire de la voirie. Le titulaire réalisera les travaux à l'aide des matériels adéquats à chaque technique.

Cette technique est appliquée pour installer des conduites sous des obstacles ou à proximité de ceux-ci, sans interruption de la circulation (routière, ferroviaire, etc.) et avec un impact minimal sur l'infrastructure existante.

Une tête de forage est poussée dans le sous-sol et fore une cavité stabilisée en permanence par l'injection sous pression d'un mélange à base de bentonite. Le forage complet se réalise en deux phases :

- le passage de la tête de forage : à l'aide de la tête de forage et d'un fluide de forage (bentonite), le forage est d'abord réalisé au diamètre demandé sur la longueur totale du tracé ;
- l'alésage et le tirage d'une ou de plusieurs gaines : après le passage de la tête de forage, le trou est agrandi à l'aide d'alésoirs. Les gaines, bouchonnées hermétiquement, sont tirées ensemble (liées) lors de la dernière phase d'alésage.

La technique requiert l'installation d'une plateforme de forage qui pousse la tête de forage et fournit le mélange de bentonite. Elle tire également les alésoirs et les gaines dans la cavité forée. Il existe différents types de têtes de forage en fonction de la nature et de la dureté du sous-sol. L'installation entière doit être adaptée au travail : diamètre du forage, longueur et profondeur du tracé, nature du sous-sol. Le titulaire choisit la meilleure solution selon les circonstances.

La tête de forage doit disposer d'un système de détection qui permet de déterminer la position exacte du fût.

4.2 Fonçage

Les traversées de chaussées seront sur demande du Maître d'ouvrage exécutées par fonçage. Dans ce cas la génératrice supérieure de la canalisation ou du fourreau respectera la distance minimale imposée par le propriétaire de la voirie conformément à son règlement de voirie par rapport à la surface supérieure de la chaussée.

Les travaux exécutés par fonçage doivent l'être par des entreprises spécialisées et équipées. Les sujétions particulières qui pourraient limiter les efforts de poussées doivent être recherchées par l'entreprise. Les sondages doivent être plus rapprochés que ceux prévus pour la réalisation de tranchées afin de pouvoir mesurer l'importance des difficultés.

Ils comprennent au minimum l'implantation des puits d'entrée et de sortie, les détails de raccordement des éléments de canalisation. Le titulaire doit utiliser des tuyaux adaptés au fonçage (essais de résistance à la rupture et essais d'étanchéité) et aux conditions du fonçage. Les puits d'entrée sont conçus et dimensionnés de manière à permettre toutes les opérations de fonçage dans des conditions optimales de sécurité et de précision :

- Ils sont blindés selon la nature du terrain ;
- le dispositif de butée est conçu pour répartir sur le terrain les efforts de poussée ;
- l'appareillage de nivellement est fixé sur un socle stable.

La poussée est répartie d'une manière uniforme sur le pourtour du dernier élément de tuyau introduit. Les travaux sont conduits de manière qu'aucune poussée ne soit exercée sur les canalisations ou ouvrages existants.

4.4. Sous Tubage

La réalisation de sous-tubage de fourreaux existants peut être nécessaire dans les cas suivants :

- Sous-tubage dans le cas de l'offre iBLO d'Orange ;
- Sous-tubage dans le cas de la réutilisation d'infrastructures existantes appartenant à l'Université de Bordeaux.

Le sous-tubage est réalisé à l'aide de tubes individuels ou d'assemblages de tubes. L'utilisation de micro-tube pourra être envisagée.

La nature (PEHD, PVC) et le diamètre des tubes seront adaptés au fourreau à sous-tuber.

La capacité maximum de soufflage de micro-tubes dans une conduite devra respecter les règles d'ingénierie définies par le gestionnaire de l'infrastructure. En règle générale :

- Le rapport entre la surface totale extérieure des micro-tubes et la surface intérieure de la conduite ne doit pas être supérieure à 0,45 pour des longueurs de pose de 1800 mètres et de 0,55 pour des distances de 600 mètres maximum ;
- Le diamètre apparent ou le cercle inscrit de l'ensemble des micro-tubes ne doit pas dépasser 80% du diamètre intérieur de la conduite.

Dans le cas de fourreaux n'acceptant pas une mise en pression (cas des fourreaux PVC), on utilisera une pose traditionnelle au treuil.

ARTICLE 5 - MISE EN OEUVRE ET TIRAGE DES CÂBLES

La date T0 sera la date de réception de l'engagement juridique -EJ (bon de commande) ou du bon pour accord sur le devis, notifié par mail au prestataire par l'Université de Bordeaux. La date T0 constitue le départ du délai de réalisation indiqué dans l'EJ.

Les délais de réalisation des travaux de mise en œuvre et tirage des câbles seront fixés dans chaque Engagement Juridiques et ne pourront excéder 2 mois. Toutefois concernant les opérations de réparation, le titulaire devra s'engager sur une capacité de Garantie de Temps d'Intervention inférieure à quatre heures ouvrées.

5.1. Caractéristiques des câbles de fibres optiques

Les fibres optiques utilisées dans les câbles sont égales ou supérieures en performances aux conditions techniques relatives aux fibres optiques monomode selon les recommandations suivantes :

- CCITT G.657-A2 (UIT-T G657) ou G652
- EN 60793-1 & 2
- CEI : 60793-2-50

Dans son mémoire technique, le Prestataire indiquera la provenance des fibres optiques (fabricant) de chaque câblage proposé. Les câbles optiques seront dimensionnés de 6 à 144 FO, ceci en fonction des études réalisées.

Afin de limiter les coûts de redevance d'occupation des infrastructures mobilisables des réseaux de Orange ou d'autre concessionnaires, les câbles retenus en conduite Orange doivent être de faible encombrement.

La totalité de la structure sera entièrement diélectrique.

Pour minimiser les coûts d'installation, les câbles doivent avoir une conception facilitant leur mise en œuvre, favorisant un accès aux fibres simple, rapide et sécurisé. Les câbles à base de micromodules (microstructure) souples « pelables » ou « déchirables » sont préconisés pour ces applications. Ils permettent de réaliser des accès en plein câble et des piquages en ligne très aisément. Ce type de structure simplifiera la mise en œuvre des câbles en boîtes d'épissurage ou en terminaison de câble.

Les tubes à structure rigide de type « PBT » (Polytéraphthalate de butylène) sont à proscrire.

Dans le cas d'une impossibilité technique à disposer de câbles à tube microstructure (notamment dans le cas d'une application particulière : pose sur ligne HTA avec portée > 200m), le Titulaire soumettra la fiche technique du câble pour validation.

La gaine extérieure sera en Polyéthylène Haute Densité de couleur noire conforme à la spécification NF EN 60811 (Matériaux d'isolation et de gainage des câbles électriques - Méthodes d'essais communes - Partie 1 : application générale - Section 1 : mesure des épaisseurs et des dimensions extérieures - Détermination des propriétés mécaniques) d'Avril 1996.

L'épaisseur minimale de cette gaine sera supérieure à 1,5 mm en fonction de la contenance du câble en nombre de fibres.

Des renforts périphériques non métalliques pourront être intercalés entre la protection des modules et la gaine extérieure et/ou incorporés à la gaine extérieure. Le fabricant précisera la nature, le nombre et la dimension de ces renforts dans sa réponse à la consultation.

Ces renforts seront réalisés avec un matériau compatible avec la matière d'étanchéité qui sera comprise entre la protection des modules et la gaine extérieure du câble.

Les câbles aériens sur ligne HTA comporteront une protection anti-plomb de chasse de type "FRP" (Fiber Reinforced Polymer), méplats de fibre de verre, comprise entre la gaine intérieure et la gaine extérieure. La

gaine extérieure appliquée sur la protection “FRP” est constituée de polyéthylène haute densité de couleur noire, conforme soit à l’ancienne norme NF C 32.060 (Polyoléfine pour enveloppes isolantes et gaines de câbles de communication) annulée en juin 2008 et non remplacée.

Le marquage sur la gaine extérieure sera réalisé par gravage en usine et sera du type métrique. Il comportera au minimum les éléments suivants :

- ✓ Année de fabrication ;
- ✓ Nombre et type de fibres ;
- ✓ Constructeur ;
- ✓ Marquage métrique ;

Tous les marquages sont en relief ou réalisés par tout autre procédé préservant l'intégrité de la gaine.

Le code couleurs des fibres et modules est le suivant :

1	Rouge	
2	Bleu	
3	Vert	
4	Jaune	
5	Violet	
6	Blanc	
7	Orange	
8	Gris	
9	Marron	
10	Noir	
11	Turquoise	
12	Rose	

5.2. Transport, Manutention et Stockage

Pendant le transport, les tourets remplis devront être placés verticalement, et non couchés. Un examen visuel de chaque touret sera effectué à l’arrivée sur le chantier.

Le déchargement devra être effectué à l’aide d’engins appropriés (rampe, engin de levage par l’intermédiaire d’une barre placée dans le trou central du touret). Les tourets ne doivent en aucun cas être laissés tomber au sol.

Ils seront stockés à l’abri de toute agression extérieure et à une température respectant la plage spécifiée par le câblé.

5.3. Mise en œuvre des câbles

Avant la mise en place des câbles, le Titulaire devra :

- ✓ Effectuer la reconnaissance de l’infrastructure et du cheminement (parcours du câble et emplacement des raccordements) ;
- ✓ Procéder aux opérations de vérification et de nettoyage, et aux éventuels aménagements des points particuliers ;

- ✓ Planifier les interventions et les demandes d'autorisations avec les services compétents ;
- ✓ Prévoir les moyens humains et matériels pour respecter les contraintes de planning ;
- ✓ Prévoir les moyens appropriés pour la communication et la synchronisation des opérations de pose.

La pose de fibre optique ne devra être entreprise qu'après finalisation du génie civil (constituant un point d'arrêt).

Les câbles seront soit posés en aérien, soit introduits dans les fourreaux projetés ou existants par tirage manuel au treuil ou par portage à l'aire ou à l'eau.

Le déroulage des câbles ne doit être effectué que si la température est comprise dans la plage indiquée dans la documentation, en général -5° à $+40^{\circ}$ C pour des câbles à usage extérieur avec gaine en polyéthylène. Dans le cas où la température est comprise entre -5° C et $+5^{\circ}$ C, le câble doit être maintenu à une température de 20° C au minimum pendant 24 heures préalablement à la pose.

Les câbles à fibres optiques sont mis en place par la méthode la mieux adaptée au support emprunté.

La mise en place des câbles doit respecter les valeurs limites de traction et de courbure spécifiée pour le câble, prévenir les risques de torsion.

Le Titulaire effectuera le calepinage afin de définir les mètres de câbles qu'il devra commander et installer. Ces mètres tiendront compte des loves et des flèches (en aérien).

Avant la pose des câbles, le Titulaire effectuera tous les travaux préparatoires de vérification, d'intégrité du fourreau PEHD et microtubes (mise sous pression, passage d'un gabarit ou balle mousse...), y compris la dépose des aiguilles présentes dans les fourreaux existants, quand celles-ci ne sont pas nécessaires à la mise en œuvre du câble.

La pose des câbles s'effectue selon les règles définies dans les spécifications en vigueur traitant de la pose des câbles optiques.

Les opérations de mise en place des câbles ne doivent pas apporter de contraintes de traction, torsion, vrillage, écrasement, choc, compression, abrasion et contraintes climatiques sur les câbles. En cas de litige, les mesures effectuées en usine sur les câbles conditionnés sur tourets serviront de référence.

Le Titulaire est tenu de manutentionner les tourets avec le matériel approprié de manière à ne pas blesser les câbles, ni détériorer les tourets. Aucun touret ne doit rester au repos sans être solidement immobilisé par des cales adaptées et les extrémités capuchonnées.

Avant la pose du câble, le titulaire effectue un contrôle visuel des câbles pour s'assurer de leur parfait état. Le titulaire est tenu d'arrêter la pose en cas de blessure et d'écrasement du câble et d'en aviser aussitôt l'Université de Bordeaux.

5.4. Tirage du câble

Les câbles seront installés dans les fourreaux, soit en utilisant des techniques de tirage traditionnelles (manuel ou au treuil) soit en utilisant des techniques de soufflage ou flottage. Une chambre de raccordement se situant à chaque extrémité de longueur ou changement de direction, en respectant les dispositions suivantes :

- ✓ Installation d'un système de guidage dans les chambres ;
- ✓ Implantation du treuil à la première chambre de tirage, à la distance maximale permise par le tracé ;
- ✓ Vidage éventuel des chambres.

Le Titulaire utilise un treuil équipé notamment des systèmes suivants :

- ✓ De contrôle continu de l'effort de traction et de décolage après traction avec enregistrement ;
- ✓ De programmation, effectuant l'arrêt du treuil lorsque l'effort maximal de traction préalablement programmé est atteint.

Le système de tirage est muni d'un treuil avec variation automatique de la vitesse en fonction de l'effort et arrêt automatique. L'effort de traction est généralement de 220daN en continu et 270daN en reprise ; il possède un

dynamomètre électronique avec bande enregistreuse (longueur tirée, effort de traction).

Le touret de câble est mis en station à proximité d'une chambre ou d'une extrémité de fourreau. Le tirage doit s'effectuer sans à-coups, en respectant le rayon de courbure minimum dynamique des câbles et en ne dépassant pas l'effort maximal de traction admissible. Afin de limiter l'abrasion des câbles, l'ensemble des câbles occupant un fourreau sera tiré en une fois et non successivement.

Les entraîneurs intermédiaires utilisés notamment pour les câbles à fibres optiques doivent pouvoir être limités à une valeur maximale d'effort de traction compatible avec les caractéristiques des câbles.

5.5. Portage du câble

La pose de câbles optiques sera effectuée par portage (à l'air ou à l'eau) dans les fourreaux PEHD prévus spécifiquement pour cette technique (fourreaux lisses ou rainurés et parfois lubrifiés, classe de résistance à la pression PN16).

Préalablement au passage du câble, le Titulaire envoie 2 éponges qui permettent de nettoyer le fourreau et assurer sa lubrification.

L'effort en tête de câble est limité par la pression mise en œuvre et par la section du tube, cependant, une attention particulière doit être portée :

- ✓ À la limitation de la vitesse de déroulage du câble sur le touret, afin de veiller à la sécurité des personnes et du câble. Le Titulaire décrira dans cette optique le système de freinage qu'elle envisage d'utiliser ;
- ✓ Au niveau du touret afin d'éviter les à-coups sur le câble. Il en est de même pour toutes les phases particulières qui risquent d'entraîner des à-coups ou des pliages du câble.
- ✓ Tous les travaux préparatoires liés à cette technique (mise en continuité provisoire des fourreaux, passage d'un gabarit test...) font partie de l'opération.

Caractéristiques du compresseur :

- ✓ Pression comprise entre 8 et 12 bars ;
- ✓ Débit minimum de 10 m³/mn (minute) ;
- ✓ Adjonction d'un refroidisseur d'air pour les températures ambiantes supérieures à 30°C.

5.6. Pose du câble en façade

Les câbles provenant d'une infrastructure souterraine sont protégés au niveau de l'accès à la façade par une gaine demi-lune sur au moins 2,5 mètres de hauteur.

Les câbles sont maintenus par des embases à chevilles et des colliers polyamide adaptés à leur diamètre à raison d'au moins une fixation tous les 30 cm environ.

Les câbles sont fixés le plus discrètement possible en suivant le contour de la corniche.

En parcours droit, les câbles doivent être tendus, fixés solidement dans leurs attaches et ne présenter aucune inflexion.

Dans le cas de croisement ou chevauchement d'un autre réseau, le ou les câbles devront être protégés par une gaine type CINTRO.

5.7. Protection et repérage des câbles

Les loves mise en place dans le cadre du projet ont pour but :

- ✓ De disposer d'une réserve pour effectuer une réparation ;
- ✓ De mettre en place une boîte de raccordement en plein câble ;
- ✓ De manipuler la boîte de raccordement pour effectuer les épissures.

Au niveau des boîtes de raccordement en chambre, la longueur de love totale est définie pour permettre l'extraction de la boîte et le raccordement des fibres à l'extérieur de la chambre. Pour cela, le Titulaire prévoira une réserve de 15 ml par extrémité de câble. Les loves sont à fixer sur l'un des grands pieds droit de la chambre en quatre points (haut, bas, droite et gauche).

Dans le cas de ces réseaux, une réserve de love est à prévoir entre deux boîtes de raccordement. Cette love servira en cas de réserve nécessaire pour effectuer une réparation ou pour une éventuelle dérivation non prévue initialement. Toute liaison, sans coupure entre deux boîtes de raccordement, supérieure à 3 kms comportera donc une love de réserve de 30ml.

Les longueurs de love admises dans les chambres Orange sont données dans l'annexe D1 du contrat BLO d'Orange. Sous réserve de modification de l'offre BLO d'Orange.

Tous les 1 km, si la distance entre deux boîtes de raccordement est supérieure à 2 kms. Les love seront mises en œuvre dans le respect des prescriptions des conventions.

Lorsque le câble ne fait que traverser une chambre, la protection sera assurée par :

- ✓ La mise en place d'une gaine de couleur annelée fendue sur toute la section de câble présente dans la chambre. La couleur sera imposée par le Maître d'ouvrage ;
- ✓ La fixation du câble sur la paroi de la chambre.

Chaque câble sera identifié par des étiquettes de repérage.

Ces étiquettes seront obligatoirement inaltérables (en plastique avec lettres et chiffres thermoformés...).

Ces étiquettes de dimension 100 x 30 seront fixées à l'extérieur de l'enveloppe au travers de dispositifs appropriés (rivetage, vissage, etc.) et devront être facilement visibles.

Les principales caractéristiques de ces étiquettes sont :

- Plaque biseautée ;
- Epaisseur minimale de 1,6 mm ;
- Ecriture Blanche sur fond de couleur (à définir) ;
- Hauteur de texte : 8 mm ;
- Texte sur 2 lignes.

Le nommage à inscrire et la couleur de fond seront précisés aux Titulaires. La fourniture et pose de ces étiquettes sont comprises dans le prix de pose des câbles.

5.8. Tirage de câble en immeuble

Le Prestataire devra effectuer la reconnaissance et le piquetage, accompagné par les équipes de l'Université de Bordeaux, lors d'une visite sur site destinée à identifier le(s) point(s) de pénétration du réseau dans l'immeuble (existants et souhaités) ainsi que le cheminement du réseau jusqu'au point de branchement d'immeuble, y compris tous percements de parois nécessaires.

Les travaux comprennent l'ensemble des repérages des réseaux intérieurs des bâtiments, la traversée des parois (carottage) des rebouchages et calfeutrements des parois traversées, ainsi que la mise en œuvre d'un joint adapté permettant de préserver l'étanchéité à l'eau de la paroi traversée.

Un dossier « Etude Immeuble » détaillant le cheminement des câbles à l'intérieur des bâtiments sera fourni par l'Université de Bordeaux. En cas de travaux de génie civil nécessaires entre la limite de l'enceinte privative et l'immeuble, les spécifications techniques sont les mêmes que celles décrites au paragraphe 4.2.

L'autorisation du bailleur ou du propriétaire pour l'exécution des travaux est transmise par l'Université de Bordeaux au prestataire sous la forme d'une signature du bailleur ou du propriétaire validant le dossier « Etude Immeuble ».

Le prestataire effectue le balisage des travaux et prend toutes les mesures nécessaires pour assurer la sécurité des personnes sur le chantier et aux abords de celui-ci.

Il se conforme aux préconisations et aux règles d'hygiène et sécurité du gestionnaire du site.

Le diagnostic amiante des immeubles doit également être fourni par le propriétaire ou le gestionnaire de l'immeuble avant le début des travaux. Si le prestataire détecte de l'amiante lors de la réalisation des travaux, il stoppe immédiatement ses travaux et avertit les personnels de l'Université de Bordeaux.

Dans le cas où des travaux à grande hauteur sont nécessaires, le prestataire devra respecter toutes les réglementations en vigueur dans le code du travail et prendre les dispositions nécessaires.

Les câbles utilisés dans les parties immeubles ne doivent pas être sources d'émission d'halogène. Il conviendra donc de choisir ainsi des câbles ISH (Immeuble Sans Halogène) ou LSOH/LSZH (Low Smoke

Zero Halogen).

Le prestataire doit favoriser l'emprunt de chemins de câbles existant et des gaines de courant faible. Si possible, le câble doit cheminer sur un tracé à l'identique des câbles ou réseaux existants.

Le cheminement des câbles en immeuble pourra être exécuté soit :

- en chemin de câbles (CC) existants
- en chemin de câbles (CC) à créer en embase fixé sur les parois

En cas de pose, le chemin de câbles sera par défaut de type « IRO » ou en accord avec les spécifications données par le gestionnaire du site.

En parties verticales, les câbles utilisent les gaines et conduites règlementaires. Ils sont fixés à l'aide d'embases et de colliers en plastiques Rilsan" adaptés à leur diamètre, à raison d'au moins 3 fixations au mètre, ou sous un fourreau respectant les normes de tenue au feu

Chaque percement de mur, de cloison ou de dalle doit être rebouché et remis en état après passage du câble. Si nécessaire, le matériau utilisé pour le rebouchage doit être homologué coupe-feu.

Un love de câble doit demeurer au-dessus ou en-dessous de la baie de raccordement.

Une gaine de protection doit être posée sur le câble pour le protéger à chaque passage de mur, à chaque franchissement de dalle d'étage et plus généralement sur tout endroit du tracé présentant un risque de détérioration du câble.

La pénétration de l'immeuble doit être réalisée avec un fourreau PEHD ou PVC, de diamètre 28/32 mm. Des étiquettes avec le numéro d'urgence à appeler doivent être apposées sur les câbles dans la partie immeuble. Ces étiquettes sont à poser à chaque évènement suivant :

- à la sortie de l'adduction immeuble
- au passage d'un mur, de part et d'autre du mur
- au passage d'un étage, à l'étage inférieur et à l'étage supérieur
- en ligne droite, tous les 15 mètres
- à chaque changement de direction
- à l'entrée et à la sortie du boîtier immeuble
- à l'entrée du tiroir optique dans la baie de raccordement
- sur le love en-dessous ou au-dessus de la baie selon les cas

Les travaux de dépose et de repose des dalles des faux plafonds pour faire passer les câbles doivent être réalisés avec des gants adéquats.

Lors de l'exécution des travaux, si le propriétaire ou le bailleur intervient auprès du prestataire pour modifier les plants d'exécution des travaux, le prestataire doit avertir l'Université de Bordeaux et obtenir sa validation pour accéder aux demandes du propriétaire ou du bailleur.

Par ailleurs, lors d'intervention dans les locaux de l'Université de Bordeaux, le Titulaire devra impérativement contacter les Services de la DSI afin que ceux-ci coordonnent les interventions sur le domaine de l'Université

ARTICLE 6 - MODES OPERATOIRES DES TRAVAUX DE FIBRE OPTIQUE

La date T0 sera la date de réception de l'engagement juridique -EJ (bon de commande) ou du bon pour accord sur le devis, notifié par mail au prestataire par l'Université de Bordeaux. La date T0 constitue le départ du délai de réalisation indiqué dans l'EJ.

Les délais de réalisation des travaux de fibre optique seront fixés dans chaque Engagement Juridiques et ne pourront excéder 2 mois. Toutefois concernant les opérations de réparation, le titulaire devra s'engager sur une capacité de Garantie de Temps d'Intervention inférieure à **quatre heures ouvrés**.

6.1. Raccordement des câbles sur les matériels optiques

Un réseau comporte de nombreux éléments passifs qu'il faut coupler entre eux pour assurer la continuité optique.

La jonction de deux câbles, ou les dérivations sur les câbles seront réalisées individuellement par fusion des fibres.

La fusion consiste en l'utilisation d'un arc électrique pour le raccordement de 2 fibres nues.

Ces raccordements ne doivent pas entraîner de pertes importantes qui seraient rédhibitoires pour le bilan optique de la liaison. Pour cela, le mode de jonctionnement doit répondre à plusieurs impératifs :

- ✓ La préparation de la face optique est réalisée « Manuellement » à l'aide d'une cliveuse à chariot.
 - De haute précision, l'angle de coupe obtenu est inférieur à 0,5° (0,2°).
- ✓ Les fibres doivent être parfaitement alignées, les axes de deux fibres en regard doivent être confondus
- ✓ Les types de fibres doivent être identiques
- ✓ Les surfaces en regard doivent être propres (nettoyage systématique au dégraissant)

Ces raccordements optiques doivent être renforcés par une protection mécanique appropriée au type de pose et à l'installation (de type manchon thermo rétractable).

Il sera toujours prévu au niveau des épissures une réserve de longueur minimum de fibre de chaque côté de l'épissure de 1,20 m agencée à l'intérieur. Cette « **surlongueur** » **sera lovée dans les cassettes**.

Les boîtiers d'épissurage seront posés dans les chambres prévues à cet effet et posséderont une réserve de 20 mètres de câbles en amont et en aval pour faciliter son déploiement et son exploitation. Cette réserve de câble sera correctement lovée en attente en respectant les rayons de courbures et contraintes admissible par l'ensemble des câbles.

Le Titulaire doit réaliser l'ensemble des prestations de raccordement suivantes dans les BPE (Boitier de protection d'Epissure)

- ✓ leur ouverture et leur fermeture
- ✓ le nettoyage des dispositifs de fermeture notamment dans le cas d'accès sécurisés,
- ✓ le pompage avec rejet autorisé des ouvrages traversés,
- ✓ le déplacement des câbles existants nécessaires à l'exécution des travaux,
- ✓ d'anticiper le rangement des câbles et du BPE
- ✓ le rangement du (ou des) câble(s) après travaux, la mise en place et/ou le remplacement des étiquettes liées aux travaux,
- ✓ l'ouverture de la gaine des câbles,
- ✓ le dénudage du câble à l'aide d'outils adéquats
- ✓ le pré positionnement et la préparation des câbles à raccorder,
- ✓ la mise en place des supports,
- ✓ les sujétions de dégagement, de nettoyage, de dégraissage et de repérage des câbles et des fibres,
- ✓ le repérage et l'identification des câbles à raccorder,
- ✓ le repérage et l'identification des fibres et le rangement des fibres en attente,
- ✓ le détubage du câble,
- ✓ le dégraissage de la fibre dénudée,

- ✓ la réalisation des épissures,
- ✓ le rangement des sur-longueurs des fibres,
- ✓ la pose et la fermeture de la protection d'épissure, sa fixation sur les supports, la mise en place des cassettes par encliquetage,
- ✓ le lovage et la fixation des sur-longueurs des câbles,
- ✓ le montage des entrées de câbles,
- ✓ le contrôle de l'étanchéité,
- ✓ la dépose/pose de gaines de repérage des câbles,
- ✓ la fixation du BPE dans la chambre (grand pied droit ou selon les indications du maître d'œuvre travaux),
- ✓ la fixation du câble (love) en huit sur la paroi de la chambre et mettre les protections mécaniques,
- ✓ l'étiquetage du BPE et câbles.

Le processus de raccordement concernera l'ensemble des fibres transitant dans le BPE : ces fibres y seront soit soudées, soit préparées (joints blancs, joints droit, joint de passage ou de bouclage).

6.2. Boîtiers de Protection d'Épissures (BPE)

Sur les réseaux, les Boîtiers de Protection d'Épissures (BPE) sont utilisés pour différentes configurations telles que joint droit entre câbles identiques, éclatement de câbles, distribution et piquage sur des câbles de tailles plus petites. Ces boîtiers peuvent être utilisés sur tous les types de réseaux de distribution (souterrain, aérien, façade).

Les boîtiers (BPE et PBO) seront prévus pour une pose en chambres, sur façades, ainsi que sur les paliers des bâtiments. Le seul type de raccordement qu'il sera permis d'utiliser dans les boîtiers est la soudure des fibres (fusion).

La prestation comprend la fourniture :

- ✓ Des enveloppes ;
- ✓ Des accessoires internes (cassettes, encrage, manchons thermorétractables...) ;
- ✓ Des systèmes de fixation en chambre ou sur support aérien ;
- ✓ Des étiquettes

Les boîtiers BPE sont conformes à la norme NF EN 50411-2-10 (catégories G) pour les réseaux FTTH jusqu'à 2m de profondeur en chambre.

Les protections d'épissures devront :

- ✓ Supporter le test d'étanchéité avec mise en pression à 500 mbar avec de l'hélium ;
- ✓ Permettre d'utiliser pour la mise en pression une valve universelle (type auto) ;
- ✓ Permettre la ré-intervention sans destruction de la protection d'épissure et des dispositifs de rangement des fibres ;
- ✓ Permettre d'accéder facilement aux raccords des fibres lors de ré-interventions sans avoir à toucher à l'étanchéité des câbles déjà raccordés ;
- ✓ Permettre le contrôle d'étanchéité à chaque intervention ;
- ✓ Permettre le remplacement des câbles et/ou l'installation de nouveaux câbles supplémentaires ;
- ✓ Se démonter totalement sans détérioration du contenu et des câbles.
- ✓ Permettre la réalisation des configurations suivantes :
 - Raccord droit ;
 - Division en deux câbles ;
 - Division avec trois câbles.
- ✓ Permettre de dériver un câble du câble principal, en plein câble, sans avoir à interrompre les fibres optiques non concernées par la dérivation, tout en assurant l'étanchéité de la protection d'épissure ;
- ✓ Permettre le lovage de la totalité des tubes du câble, sans coupure, dans un espace dédié. La surface réservée devra permettre le lovage de 3m de tube ;
- ✓ Permettre la pénétration des câbles visés dans le présent CCTP, et le rangement des fibres et en

- réserve et à l'intérieur de la protection d'épissure ;
- ✓ Être adapté aux câbles à étanchéité longitudinale quel que soit le mode d'étanchéité ;
- ✓ Permettre l'étanchéité des entrées de câbles ;
- ✓ Permettre l'obturation des entrées de câbles non utilisées, avec des obturateurs présentant une résistance mécanique identique à celle de la protection d'épissure ;
- ✓ Maintenir et bloquer mécaniquement les câbles par arrimage polyvalent de porteur central ou de porteurs latéraux ;
- ✓ Permettre d'éclater les fibres optiques du câble vers les dispositifs de rangement ;
- ✓ Permettre de loger et de disposer les fibres optiques et les raccords sur les dispositifs de rangement (cassettes) ;
- ✓ Permettre la ré-intervention sur les fibres (ré-intervention individuelle sur une fibre sans qu'aucune traction ne soit exercée sur les autres fibres et en préservant les systèmes d'étanchéité)
- ✓ Résister aux sollicitations mécaniques (vibrations, chocs, écrasement,...) ;
- ✓ Résister aux sollicitations physico-chimiques (attaques chimiques, pollutions,...) ;
- ✓ Résister aux agressions des rongeurs (insectes, et larves) ;Nota : Le titulaire dans sa réponse à l'appel d'offres devra préciser comment s'effectuera l'étanchéité, et si celle-ci est garantie séparément sur chacune des gaines du câble à double gaine.

Les boîtes de protection d'épissures (BPE) devront répondre aux caractéristiques de gestion des fibres suivantes:

- Capacité en nombre de câbles :
 - ≤ 72 épissures : 1 câble en passage + 6 câbles minimum ;
 - > 72 épissures : 2 câbles en passage + 8 câbles minimum.
- Diamètre des câbles : tout type de câbles entre 2,4 à 25 mm de diamètre ;
- Typologie de la BPE : arrivée des câbles du même côté (en épi) ;
- Gestion des fibres et tubes sans retubage jusqu'aux cassettes.

6.3. Équipement d'extrémité

Connecteurs

Au niveau des têtes de câble et tiroirs optiques, les connecteurs optiques servant à raccorder les fibres aux équipements d'extrémités seront du type SC/APC 8° grade B1.

Ils respecteront la norme NF EN 60874-14-9.

La conception des connecteurs et des férules devra assurer l'alignement latéral et angulaire précis des fibres optiques pour limiter au maximum les pertes d'insertion. Pour ces raisons, les fiches, les traversées, les pigtails et les jarretières seront issues du même fabricant.

Cordons et jarretières

Les caractéristiques des points de liaisons de type simplex ou duplex seront les suivantes :

DÉSIGNATION		
Renforts en fibre d'aramide posés en long	-	-
Température de service	°C	-20 + 70
Tension de pose	daN	15
Ecrasement	daN/cm	20
Rayon de courbure	mm	30
Diamètre de la gaine colorée de protection	mm	2
Diamètre extérieur du tube	mm	0,9

La longueur des cordons et jarretières sera adaptée en fonction des besoins. Toutefois, les contraintes suivantes seront respectées pour le brassage dans une même baie ou répartiteur :

- Jarretière de tête optique à tête optique :
 - ✓ Utilisation de jarretière simple de taille unique et inférieure à 5 m.
 - ✓ Une surlongueur de cordon sera réservée et lovée dans les zones prévues à cet effet;
- Jarretière de tête optique à équipement :
 - ✓ Utilisation de jarretières, de préférence double.
 - ✓ Une surlongueur de cordon sera réservée et lovée dans les zones prévues à cet effet.

6.4. Raccordement des Fibres Optiques (FO)

Préparation des Boîtes de Jonction

Les boîtiers de protection d'épissure à installer doivent impérativement être agréés par l'Université de Bordeaux.

Leur mise en œuvre doit être conforme à la notice d'installation du constructeur et aux recommandations du constructeur.

Avant toute utilisation de chaque boîtier, le prestataire doit s'assurer de la présence d'une surpression d'air à l'intérieur de celui-ci. Si ce n'est pas le cas, un test d'étanchéité est à réaliser selon la procédure décrite ci-après.

Les Thermorétractables et les rétreints

Pendant toute la durée des opérations, les thermorétractables en attente de rétreint sont protégés efficacement contre toute salissure et agression extérieure.

Les thermorétractables sont rétreints à l'aide d'appareils thermiques soufflants, à l'exclusion de toute flamme. Les éléments du câble tels que les renforts périphériques, les tubes et les fibres ne doivent pas être mis au contact de cette source de chaleur.

Agencement Intérieur des Boîtes de Jonction

Les côtes de dénudage des câbles (gaine extérieure, renfort périphériques, porteur central et ruban acier le cas échéant) ainsi que la mise en place et le rétreint du thermorétractable doivent être strictement conformes à la prescription du constructeur.

Dans tous les cas, les règles de l'art en matière de stockage, de rayon de courbure minimum, de protection des fibres contre les dangers de pincement, d'écrasement, d'étirement et d'enchevêtrement, sont applicables.

La surlongueur de fibre à l'intérieur d'un boîtier de raccordement ne doit pas être inférieure à 1,20 m.

Au-dessous de 70 cm, le câble doit à nouveau être dénudé y compris si les soudures sont déjà réalisées (uniquement dans le cadre de travaux neufs).

Les fibres doivent être nettoyées et dégraissées sur toute leur longueur depuis la sortie des tubes.

Pour chaque tube, elles sont démêlées de manière à pouvoir être séparées individuellement lors d'une intervention future.

En règle générale, les fibres sont stockées à raison d'un tube de 12 fibres (ou de 2 tubes de 6 fibres) par cassette.

Préparation des soudures

Les épissures sont réalisées par fusion. L'épissure est réalisée individuellement, fibre par fibre.

L'Université de Bordeaux se réserve le droit de demander la marque et le modèle de l'appareil de fusion utilisé, pour agrément avant la prestation.

La marque et le modèle de l'appareil de fusion seront indiqués dans le dossier technique.

Quelques soit le type de fibre utilisée, les étapes nécessaires pour réaliser les épissurages sont identiques et

leur qualité des épissurages directement proportionnelle au soin apporté à la préparation de la fibre. Afin d'obtenir des résultats fiables et reproductibles, les recommandations suivantes doivent être appliquées aux équipements et à la zone de travail :

- ✓ Le plan de travail doit être propre, stable, à l'abri du vent, de la pluie, du brouillard, de la poussière. Seuls les outils nécessaires à l'épissurage doivent être sur le plan de travail.
- ✓ Les outils nécessaires à l'épissurage doivent être propres et en parfait état de fonctionnement.
- ✓ Un contrôle des équipements doit être assuré régulièrement selon les spécifications du constructeur (certificats d'étalonnage présents pour chaque appareil)
- ✓ Les caractéristiques des soudeuses doivent être adaptées au type de fibre à raccorder. Les différents paramètres ou les programmes préenregistrés sont choisis en fonction des critères définis par le constructeur.

Dans ce cas, il doit également s'assurer que le programme choisi pour d'éventuelles épissures hétérogènes (entre types de fibres différents) est celui qui donne les meilleurs résultats.

L'Université de Bordeaux indiquera au prestataire le type de fibre à raccorder.

En présence de fibres autres que G.652/G657, les programmes de soudages utilisés seront indiqués dans le dossier technique.

- ✓ Le dénudage de la protection de la fibre doit être réalisé avec un outil adéquat sans blessure de la gaine de la fibre.
- ✓ Avant son clivage, l'extrémité de la fibre doit être nettoyée avec de l'alcool.
- ✓ Le clivage de la fibre doit permettre de couper la gaine et le cœur à la longueur recommandée par le fabricant de la soudeuse avec une très bonne qualité de surface (angle minimum, pas de micro fissure).

Après le clivage, l'extrémité de la fibre optique ne doit plus venir en contact avec une surface et ne doit plus être nettoyée. Si une saleté est visible, recommencer la préparation de la fibre.

Réalisation des soudures

Le positionnement des extrémités des fibres sur la soudeuse doit être effectué selon les prescriptions du constructeur.

Après la fusion des fibres optiques, la soudeuse donne une évaluation de la valeur de l'atténuation de l'épissure. Toutefois, seule la moyenne dans les 2 sens des valeurs enregistrées par un OTDR doit être prise en compte pour qualifier l'atténuation d'une épissure.

Une évaluation visuelle de la soudure ne doit pas mettre en évidence de boursoufflement, rétrécissement, fissure, ligne de séparation des fibres, zone opaque, etc. Un test de traction est réalisé, soit automatiquement si l'appareil le permet, soit manuellement.

Au moindre doute ou à la moindre imperfection, la soudure doit être reprise. Dans le cas où après 5 reprises, la soudure n'est toujours pas de qualité suffisante, elle est laissée dans l'état, ses imperfections sont signalées dans le dossier technique et elle fera l'objet d'une attention toute particulière au moment des mesures réflectométriques.

Après fusion, la soudure est protégée par un manchon thermo rétractable équipé d'un raidisseur (SMOUV de 45 ou 63 mm de long) qui doit être centré sur la soudure. Seul des SMOUV de bonne qualité, sans amorce de rupture, angles vifs, ou bavures doivent être utilisés. La fibre optique doit être insérée dans le tube d'adhésif (et non entre l'adhésif et la tige de renfort).

Le rétreint du thermorétractable est effectué selon les conditions définies par le fournisseur du « four » à l'exclusion de tout autre moyen. Les délais de chauffe et de refroidissement doivent notamment être scrupuleusement respectés.

Après refroidissement complet, le manchon de protection SMOUV doit être installé dans le logement prévu à cet effet dans les cassettes des interfaces d'épissurage selon les indications de la notice d'installation du constructeur dans les règles de l'art pour éviter toute contrainte.

La manipulation de l'ensemble fibres / SMOUV, doit se faire avec la plus grande précaution et respecter certaines règles élémentaires comme :

- + Ne pas vriller les fibres entre elles,
- + Ne pas appuyer sur le milieu du SMOUV (au niveau de la soudure)
- + Ranger les soudures dans l'ordre défini par la procédure
- + S'assurer que tous les SMOUV sont bien maintenus dans les emplacements prévus et ne risquent pas de se libérer lors des différentes positions que peut prendre la boîte de jonction
- + Vérifier que l'ensemble de la surlongueur est correctement lovée dans les emplacements prévus à cet effet
- + S'assurer qu'il n'existe aucune imperfection du revêtement primaire des fibres susceptible de les fragiliser.
- + Nettoyer à l'air sec, l'intérieur des plateaux ou cassettes

Fermeture de la Boîte de Jonction

Avant la fermeture de la boîte de jonction, le prestataire s'assure que :

- + Tous les éléments mobiles ou articulés sont fixés ou attachés
- + Il ne reste aucune impuretés telles que résidus de fibres ou de revêtements, graisse, etc...
- + Les sachets de produits absorbant d'humidité (silicagel) sont bien en place
- + Le joint torique et ses portées sont nettoyés et séchés
- + Le joint est bien positionné
- + Le système de fermeture ne risque pas de gêner la mise en place du boîtier sur son support.

Le prestataire s'assurera de la bonne étanchéité du boîtier d'épissure

Ouverture Plein Câble

En situation idéale, il faut disposer de 30 mètres de mou de câble pour réaliser cette opération. Dans certains cas, cette longueur est susceptible d'être réduite pour diverses raisons.

Le minimum acceptable au-dessous duquel il est nécessaire de ramener du mou est d'environ 12 mètres.

L'axe de l'ouverture est positionné de manière à tenir compte du cheminement de chaque câble et de la position du boîtier de jonction.

Le câble de ligne est dégainé, sans coupure des tubes, sur une longueur minimum de 2,40 m pour conserver 1,20 m par côté pour les fibres qui seront dérivées.

Selon le cas et à la demande de l'Université de Bordeaux, le ou les tubes désignés ou encore la totalité des tubes du câble sont retirés à l'aide d'un outil spécifique prévu à cet effet et sans coupure des fibres.

Les fibres ainsi mises à nu et éventuellement les tubes restants sont nettoyés et dégraissés sur la totalité de la longueur.

Le câble est inséré en boucle dans le boîtier de jonction par l'intermédiaire de l'entrée ovale.

Le cas échéant, les tubes sont lovés et maintenus aux endroits prévus par le constructeur du boîtier.

Les fibres nues sont toutes orientées et stockées dans les plateaux ou cassettes appropriées selon le paragraphe ci-avant.

La mise en place du câble et l'agencement des fibres de dérivation est identique à ceux décrits au paragraphe ci-avant.

Intervention sur boîte existante

La boîte est déposée et les câbles délovés sur une longueur suffisante pour atteindre le poste de travail sans risque de réduire le rayon de courbure au-dessous du minimum requis.

Les câbles ainsi déployés sont positionnés de manière à ne subir aucun choc ni contrainte.

Préalablement à l'ouverture du boîtier, l'ensemble est nettoyé si nécessaire et séché si la chambre contenait de l'eau.

Dans le cas d'ajout d'un câble, celui-ci doit être lové dans les mêmes conditions qu'évoqué dans le présent

documents ci-avant . Pour cela, les câbles existants doivent être délovés entièrement.

Les phases de modification, de finition et de fermeture doivent respecter les principes des différents cas de figures décrits par ailleurs.

Le prestataire s'assurera de la bonne étanchéité du boîtier d'épissure

Raccordement en extrémité

Les intervenants veillent à protéger les éléments sensibles du site (armoires, baie, équipements, etc.) contre les projections ou les traces de graisses ou de produits solvants. Ils enlèveront également tous les déchets provenant de leur intervention.

Le prestataire doit s'assurer qu'il dispose dans la version à jour, de la procédure d'installation ou du mode opératoire concernant le type de matériel qu'il raccorde en extrémité.

Occasionnellement, L'université de Bordeaux peut demander au prestataire l'installation de pigtails ou de corps de traversée selon son catalogue de matériel.

Si l'ensemble du matériel est pré-installé, le prestataire met en œuvre toutes ses compétences et son professionnalisme pour éviter tout remplacement de pigtails ou de corps de traversée.

6.5. Recette optique

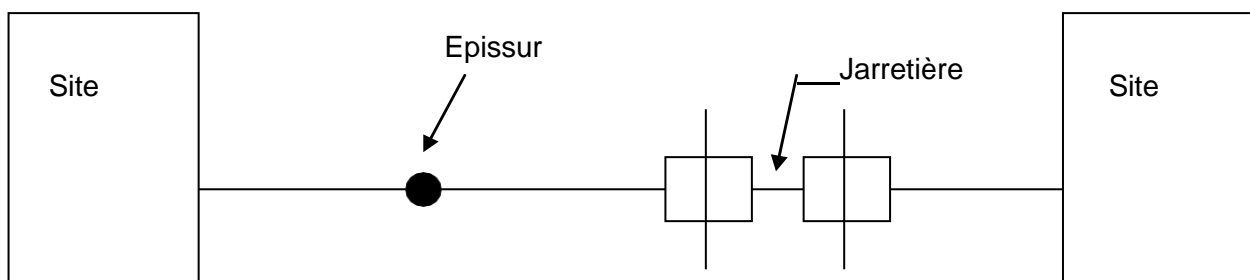
Les paramètres contrôlés sont les suivants :

- ✓ la longueur optique d'une liaison,
- ✓ la longueur des tronçons entre évènements
- ✓ l'affaiblissement d'une liaison (par réflectométrie)
- ✓ l'affaiblissement linéique des tronçons entre évènements (pentes),
- ✓ l'affaiblissement des épissures,
- ✓ l'affaiblissement des connecteurs,
- ✓ la présence de contraintes,
- ✓ la réflectance des épissures et connecteurs,

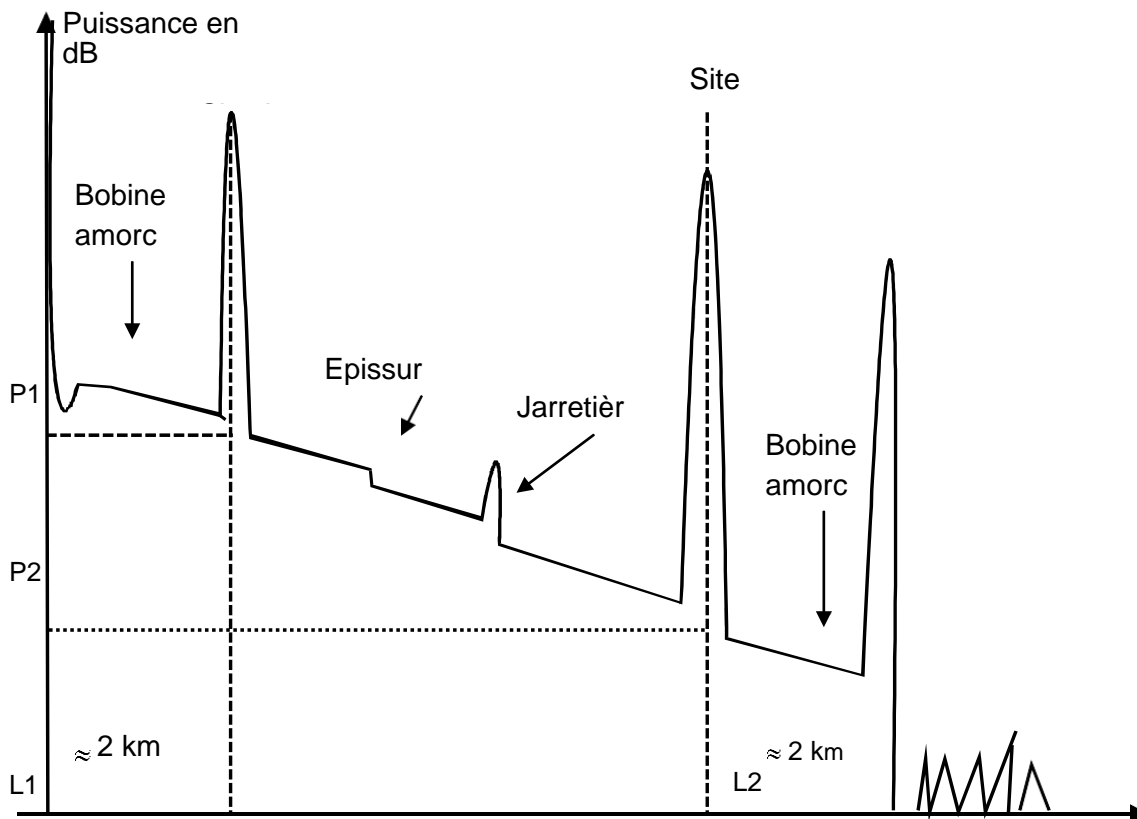
Longueur optique d'une liaison

La longueur optique d'une liaison correspond à la longueur d'une fibre, du premier connecteur au dernier de la liaison, incluant les longueurs de fibre des loves et celles d'éventuelles jarretières.

Soit la liaison entre les sites 1 et 2 :



La longueur optique de cette liaison se détermine à partir de courbes de réflectométrie du type de celle ci-dessous :



Détermination de la liaison optique entre les sites 1 et 2

Distance en km

La longueur optique, L en km, est alors : $L = L2 - L1$.

Affaiblissement linéique

L'affaiblissement linéique correspond à l'atténuation d'un tronçon de câble sans événement, ramené à un kilomètre.

Affaiblissement des épissures

L'atténuation bidirectionnelle moyenne à 1550 nm des épissures d'une même fibre ne doit pas dépasser la valeur suivante en fonction du nombre d'épissures considéré :

Nombre d'épissures par fibre	1	2	3	4 et 5	6 et 7	8 à 10	11 à 15	16 et plus
Seuil d'atténuation moyenne (dB)	0,15	0,12	0,10	0,08	0,07	0,06	0,05	0,04

Ce tableau s'applique à des épissures homogènes entre 2 fibres de même type, pour des travaux neufs.

Pour les épissures hétérogènes entre une fibre G.652 et une fibre G.655 ou G.657A1, l'atténuation moyenne par fibre à 1550 nm ne doit pas dépasser la valeur suivante en fonction du nombre d'épissures hétérogènes considéré :

Nombre d'épissures par fibre	1	2	3	4	5 et 6	7 à 9	10 et plus
Seuil d'atténuation moyenne (dB)	0,20	0,15	0,13	0,12	0,11	0,10	0,09

Si une épissure présente une valeur négative de l'atténuation bidirectionnelle, elle devra être comptée à zéro dans la moyenne des épissures de la fibre.

Les épissures entre les fibres amorces des connecteurs et le câble sont incluses dans l'atténuation des connecteurs et ne doivent pas être prises en compte en tant qu'épissures.

Dans le cas d'un raccordement à des câbles préalablement existants, seules les épissures nouvelles sont à considérer pour le seuil d'atténuation moyenne.

Affaiblissement des connecteurs

Les pertes de puissance optique engendrées par un connecteur sont mesurées en dB par réflectométrie.

La mesure est réalisée dans les deux sens de la liaison, O→E et E→O (O=Origine, E=Extrémité), pour chaque longueur d'onde, 1310 nm, 1550 nm et 1625 nm.

Comme pour l'épissure, l'affaiblissement du connecteur est alors la moyenne, par longueur d'onde, des deux mesures effectuées.

Les valeurs d'affaiblissement maximales des connecteurs acceptées sont, pour 1550 nm :

Connecteur	Connecteurs céramique PC ou APC	EC	VFO
Atténuation sur G.652	0,5 dB	0,8 dB	1 dB
Atténuation sur G.655 ou G.657A1	0,6 dB	0,9 dB	sans objet
Atténuation sur fibre mixte	0,7 dB	1,0 dB	sans objet

Présence de contraintes

La présence de contraintes se détecte par l'analyse des valeurs d'affaiblissement des épissures et des connecteurs.

A cause d'une caractéristique de la fibre, les valeurs d'affaiblissement mesurées à 1550 nm sont normalement inférieures à celles mesurées à 1310 nm. Dans le cas contraire, cela signifie qu'il y a une contrainte sur la fibre, l'épissure ou le connecteur étudié.

Cependant, il faut que cet écart soit considéré comme important. une contrainte est déclarée si l'écart est supérieur aux valeurs suivantes, selon l'évènement :

Ecart	Pour un évènement
Ecart 1310 – 1550 nm	0,10 dB
Ecart 1550 – 1625 nm	0,20 dB

Réflectance des épissures et connecteurs

La réflectance peut être définie comme le rapport entre l'énergie lumineuse incidente et celle réfléchi par un changement de milieu de propagation.

Ces plans de boîtes seront les livrables à fournir obligatoirement lors des audits de BPE au titre de la prestation d'audit des infrastructures.

Lors de la création de nouveaux liens, le titulaire fournira le fichier de réflectométrie à 1310 nm et 1550 nm pour les fibres optiques monomode et à 850 nm pour les fibres optiques multimode dans des formats **sor et pdf**.

ARTICLE 8 — CARACTERISITQUES COMMUNES AUX PRESTATIONS DE REPARATION **Généralités**

La présente description couvre les travaux de maintenance et réparation des infrastructures optiques du réseau.

Les prestations de maintenance et réparation doivent s'inscrire dans une démarche cohérente et font l'objet de définitions et d'exigences communes telles qu'exposées ci-après.

Les délais fixés pour la résolution courent à compter de leur notification par l'Université de Bordeaux et ses partenaires. Ils englobent donc les actions du titulaire réalisées dès la notification au centre de réception des appels, jusqu'à la bonne résolution des problèmes qui peuvent relever de la réparation matérielle.

La Garantie de Temps d'intervention sur les sites est de quatre (4) heures ouvrées sur la plage des jours ouvrés à compter de la déclaration de l'incident par l'Université de Bordeaux.

8.2. Définition du guichet « Centre de Réception des Appels »

La mise en place et la réalisation par le titulaire d'un support d'un centre de réception des appels permettant de prendre en compte tout type d'anomalie de type coupure de fibre Optique.

Le titulaire précisera les plages d'ouverture du guichet celui devra à minima être accessible les jours ouvrables (du lundi au samedi inclus, hors jours fériés) durant les heures ouvrées (8h à 18h)

Il n'est pas demandé au Titulaire de réaliser un monitoring des liens optiques.

La prestation inclut le suivi global de bout en bout du traitement de chaque appel jusqu'à la clôture du ticket.

Ainsi, le titulaire doit mettre en place une démarche conjuguée avec les autres prestations du marché pour suivre de bout en bout le traitement d'une anomalie avec la réparation ou le remplacement d'un matériel défectueux.

Le cas échéant, cette assistance à distance doit pouvoir se compléter avec une assistance sur site.

Dans un délai maximum de dix (10) jours ouvrés à compter de la notification de l'accord-cadre, le titulaire transmet à l'Université de Bordeaux le numéro unique du Centre de Réception des Appels.

L'Université de Bordeaux est informée sans délai de toute modification apportée à ce numéro d'appel.

Cette prestation est assurée par le titulaire, par téléphone, messagerie ou tout autre moyen électronique et doit lui permettre, grâce à la parfaite connaissance des produits qu'il possède, d'assurer les interventions.

Modalités de déclenchement d'exécution de la prestation

Le déclenchement des prestations s'effectue à distance par appel téléphonique, messagerie électronique ou tout autre moyen électronique. Cette saisine donnera lieu à l'émission par le titulaire d'une fiche d'intervention adressée à l'Université de Bordeaux au plus tard dans l'heure qui suit, par messagerie électronique ou tout autre moyen électronique.

Elle contient au minimum :

- la référence de l'accord-cadre ;
- la description succincte du problème rencontré ou le résumé de la question posée ;
- l'identité et les coordonnées du rédacteur.

En retour de la signalisation, l'Université de Bordeaux émet systématiquement un avis de réception au Titulaire par messagerie électronique.

Cet avis de réception vaut ordre de service et signalisation de l'anomalie à corriger.

Le Titulaire tient à jour un journal horodaté de ces appels renseignés, qui est présenté à l'Université de Bordeaux à sa demande et à chaque réunion de suivi.

Ce journal horodaté, sous la forme d'un fichier électronique (de type tableur compatible Office ou Libre office), comporte impérativement les éléments suivants :

- numéro de dossier ;
- date et heure d'appel ;
- description de l'incident ou question posée ;
- action du titulaire et délai de traitement ;

- précision sur les travaux effectués dans le cadre de la maintenance.
- Commentaires éventuels.

Modalité de clôture des tickets de maintenance :

Dans un délai d'au maximum cinq (5) jours ouvrés après la réparation, le Titulaire transmet par voie électronique un compte rendu de réparation avec indication des défauts corrigés ou réparés.

8.3. Gestion des stocks et matériels

Le Titulaire assurera la gestion des stocks pour assumer la réalisation efficace des réparations. Il devra en particulier assurer :

- **Prise en charge et stockage des fournitures** : Le titulaire sera responsable de la prise en charge et du stockage des fournitures et de tout matériel nécessaire à la réalisation des travaux.
- **Fourniture des équipements et des matériels** : La fourniture des équipements et des matériels nécessaires à la complète réalisation des opérations est incluse.

Par ailleurs Le titulaire devra disposer des moyens en personnel adaptés à l'exécution de la prestation à réaliser et supporter les conséquences provenant de moyens insuffisants, ou inutilisables, ou surabondants.