

Cahier des Clauses Techniques Particulières

■ Fourniture et pose de câblages et
petite électricité - La Rochelle
Université

Marché 2026.00022.00.17.00

Sommaire

1. Description du marché	4
2. Préambule.....	4
2. 1. Définition	4
3. Prestations à la charge du titulaire	5
4. Clauses complémentaires	5
4. 1. Plan de prévention.....	5
4. 2. Zone ATEX.....	6
4. 3. Dossier Technique Amiante	6
4. 4. Zone à Régime Restreint (ZRR).....	6
5. Spécifications techniques courant faible.....	7
5. 1. Normes de réaction au feu.....	7
5. 2. Performances attendues des liaisons	7
5. 3. Composants du système de câblage	7
5. 3. 1. Câble "cuivre"	8
5. 3. 2. Connecteur RJ45	8
5. 3. 3. Prise terminale.....	8
5. 3. 4. Câble fibre optique	9
5. 3. 5. Connecteur optique	9
5. 3. 6. Baies de brassage et d'actifs	9
5. 3. 7. Bandeau de prises électriques.....	10
5. 3. 8. Panneau de brassage "RJ45"	10
5. 3. 9. Panneau de brassage "optique"	10
5. 3. 10. Passe câbles horizontaux.....	10
5. 3. 11. Cordon de brassage "informatique"	11
5. 3. 12. Règles d'ingénierie.....	11
5. 4. Caractéristiques générales d'un câblage structuré	11
5. 5. Préconisations de mise en œuvre	11
5. 5. 1. Contraintes d'environnement électromagnétique	12
5. 5. 2. Cheminement des câbles	13
5. 5. 3. Protection contre les incendies	15
5. 5. 4. Identification et repérage des liaisons	15
5. 5. 5. Organisation du réseau de terre	16
6. Spécifications techniques courant fort	16
6. 1. Textes et règlements.....	16
6. 2. Appareillages	16
6. 3. Schémas électriques et DOE.....	17
6. 4. Protections électriques	17

6. 5. Canalisations électriques et câbles	17
6. 6. Travaux en hauteur.....	17
7. Recette technique	17
7. 1. Contrôle visuel par rapport au cahier des charges	18
7. 2. Tests statiques.....	18
7. 3. Tests de Classe Ea	18
7. 3. 1. Tests des liaisons courant faible	18
7. 3. 2. Tests des liaisons optiques	19

1. Description du marché

Le présent marché comprend la fourniture, la pose et le raccordement de petits câblages en courants forts et courants faibles, nécessaires au fonctionnement des installations électriques et de communication de la Rochelle Université. Le titulaire assurera également les essais, vérifications et la mise en service des équipements conformément aux normes en vigueur.

Lieux d'exécution : sur l'ensemble des sites, services et composantes de La Rochelle Université.

Le montant de commande du marché initial et de chaque reconduction est limité à 125.000,00 € HT.

2. Préambule

Dans tout ce qui suit, la mention « CCTP » désigne le Cahier des Clauses Techniques Particulières, c'est-à-dire le présent document.

Le non-respect des prescriptions du présent CCTP par le titulaire entraînera la reprise des installations. Les coûts de réfection seront entièrement à la charge du titulaire, y compris ceux induits pour les autres corps d'état.

Le titulaire désignera, pour toute la durée du projet, un chef de projet agissant en son nom. Celui-ci constituera l'interlocuteur unique de La Rochelle Université afin de garantir une communication efficace et une collaboration étroite. Les interventions seront réalisées sous la responsabilité du titulaire, qui devra se conformer strictement aux prescriptions de La Rochelle Université.

Le titulaire est responsable de l'ensemble des personnels qu'il mobilise, qu'ils soient employés directement ou par ses cotraitants et sous-traitants, et ce en toutes circonstances et pour quelque cause que ce soit. Il assume notamment la responsabilité des accidents et des vols imputables à ces personnels. De même, tous les dommages causés dans le cadre de l'exécution des travaux seront à sa charge. La Rochelle Université se réserve le droit d'interdire l'accès au chantier à tout personnel jugé indésirable.

Le titulaire devra informer l'ensemble des personnels affectés à l'opération des caractéristiques de l'environnement des sites d'intervention, après s'en être préalablement informé de sa propre initiative auprès du responsable local. Il devra adapter ses interventions à ces contraintes et ne pourra, à ce titre, ni se soustraire aux obligations du marché ni formuler de réclamation.

Le titulaire ne pourra invoquer l'exécution de travaux réalisés par des tiers à proximité de son périmètre d'intervention pour se soustraire à ses obligations contractuelles ou formuler une réclamation.

Le soumissionnaire devra, s'il l'estime nécessaire, proposer toute rectification utile et en intégrer les incidences financières dans son prix unitaire, au moyen d'une annexe distincte jointe à son offre en réponse au présent CCTP.

Le soumissionnaire est tenu de signaler par écrit à La Rochelle Université toute erreur, omission, imprécision ou contradiction relevée dans le présent document. À défaut, le CCTP sera réputé accepter dans son intégralité. En cas de litige portant sur l'interprétation du CCTP lors de l'exécution des prestations l'interprétation de La Rochelle Université prévaudra.

2. 1. Définition

Le câblage désigne un ensemble de composants de câblage faisant partie de l'infrastructure de l'immeuble dans lequel ils sont installés et ne peuvent être enlevés ou déplacés que par des travaux préliminaires sur les murs et cloisons de l'immeuble dans lequel ils sont installés. Ils désignent notamment les câbles (cuivre ou optique) de distribution verticale ou horizontale, les panneaux de distribution, les boîtiers et prises terminales, connecteurs et passe cordons.

Pour la distribution, le titulaire a obligation de proposer une chaîne de liaison de qualité technique homogène, entraînant la garantie d'un seul constructeur. Sa proposition devra impérativement être basée sur un système de câblage.

3. Prestations à la charge du titulaire

Le soumissionnaire devra inclure dans sa proposition l'ensemble des prestations relevant de son périmètre, nécessaires au parfait achèvement et au bon fonctionnement des ouvrages.

À ce titre, sont notamment à la charge du titulaire :

- l'intégration des fournitures et de la main d'œuvre y compris toutes sujétions de transport, de stockage, de manutention et de pose.
- la conservation des coupe-feux des cloisons traversées par rebouchage.
- les percements, trous, scellements et les dispositifs particuliers à la traversée des parois.
- le garnissage de tous les percements qu'il a exécutés en respectant les dispositions constructives des bâtiments et en reconstituant le degré coupe-feu.
- les supports et les suspentes de toutes sortes.
- les peintures de finition et raccords des revêtements de surface existants modifiés ou altérés par son intervention.
- les reprises d'étanchéité par une entreprise spécialisée.
- les essais de mise au point indispensables afin de remettre l'installation en parfait état de fonctionnement et afin de la livrer conforme aux spécifications techniques et fonctionnelles du présent document.
- l'enlèvement de tout emballage, fourniture inutilisée, déchet de fourniture ou de travaux.
- la participation aux opérations de réception.
- la garantie de ses installations (pièces, main d'œuvre et déplacements).

En aucun cas le titulaire ne pourra se prévaloir d'un manque de précision des plans ou des documents contractuels pour refuser l'exécution, dans les conditions du marché, de tout ou partie des prestations nécessaires au bon fonctionnement des installations.

Au cours de l'exécution des prestations, le titulaire devra s'assurer de la bonne mise en œuvre des solutions retenues par les autres corps d'état, notamment lorsque celles-ci ont une incidence sur ses propres installations, en particulier le système de câblage.

En cas de doute ou d'incertitude quant aux conditions d'exécution, le titulaire devra en référer sans délai à La Rochelle Université afin d'obtenir les précisions nécessaires.

4. Clauses complémentaires

4. 1. Plan de prévention

Le titulaire est tenu de respecter et de faire respecter par l'ensemble des intervenants les règles de sécurité définies dans le plan de prévention, établi pour chaque bâtiment et comprenant notamment les permis de feu, les dispositions d'hygiène et de sécurité applicables à son personnel.

Le titulaire exécutera les prestations dans le respect des règles de l'art et de la réglementation en vigueur, notamment les dispositions du décret du 20 février 1992.

Le plan de prévention sera élaboré par l'Université en collaboration avec le titulaire préalablement au démarrage des prestations. Il sera applicable et suivi pendant toute la durée du contrat. Il fera l'objet d'une révision annuelle et, le cas échéant, lors de toute évolution des conditions d'intervention.

Une visite d'inspection commune sera organisée pour chaque site avec le responsable technique ou son représentant. À l'issue de cette visite, le plan de prévention sera formalisé entre l'Université et le titulaire. Les situations à risque seront identifiées et les mesures de prévention définies en concertation avec le Service Technique ainsi qu'avec les services et laboratoires utilisateurs de l'Université lorsque ceux-ci sont concernés.

Ce document précise notamment les mesures de prévention applicables aux différents types d'intervention, parmi lesquelles :

- > travaux électriques : vérification des habilitations des intervenants ;
- > travaux en hauteur : utilisation d'équipements conformes, entretenus et contrôlés ;
- > travaux par point chaud : délivrance obligatoire d'un permis de feu.

Les formations, qualifications, autorisations, habilitations réglementaires et aptitudes médicales requises pour les interventions devront également y être mentionnées.

Le titulaire s'assurera que l'ensemble de son personnel, ainsi que celui de ses éventuels sous-traitants intervenant sur site, est informé du contenu du plan de prévention et dispose des équipements de protection individuelle (EPI) réglementaires, maintenus en bon état et conformes aux vérifications en vigueur.

À la demande du titulaire, la Direction de la Prévention (DirPrev) pourra organiser une session d'information d'une demi-journée à destination de ses personnels, portant sur les risques spécifiques présents dans les locaux scientifiques de l'Université. Cette formation laisse une large place aux échanges et aux questions relatives aux interventions en laboratoire.

À l'issue de cette session, chaque participant devra signer une attestation de formation.

Enfin, avant toute intervention au sein des locaux de La Rochelle Université, le personnel du titulaire devra se rapprocher du représentant de la Direction du Patrimoine et de la Logistique (DPaL) ou de la Direction des Services Informatiques (DSI), ou de l'IUT. Celui-ci pourra, si nécessaire, informer le responsable du bâtiment, du site, du service ou du laboratoire concerné, ainsi que l'adjoint de prévention compétent.

4. 2. Zone ATEX

L'Université dispose d'un rapport ATEX, ce dernier est consultable à tout moment au service technique bureau 101 du Technoforum.

4. 3. Dossier Technique Amiante

L'Université dispose de dossiers amiante ; ces derniers sont consultables à tout moment au service technique bureau 119 bis du Technoforum. Le Titulaire est réputé en avoir pris connaissance et en avoir signé l'attestation de communication du DTA.

4. 4. Zone à Régime Restreint (ZRR)

Le bâtiment ILE fait l'objet d'un classement spécifique ZRR :

- > Le titulaire s'engage, dans la mesure du possible, à affecter un même technicien à l'intervention dans ce bâtiment pendant toute la durée du marché ;
- > Le technicien devra être enregistré spécifiquement auprès du site ;
- > L'entreprise devra pouvoir donner une autorisation écrite spécifique à son technicien afin d'accéder au local L015 du bâtiment ILE dit « bloc radioactivité », en accord avec les responsables universitaires des locaux.

5. Spécifications techniques courant faible

5. 1. Normes de réaction au feu

Le système de câblage posé doit être en conformité avec les normes en vigueur en ce qui concerne l'émission de fumées (EN 50268, IEC 61034, NFC 20902, NFC 32073, etc.), l'émission de gaz toxiques et corrosifs (IEC 60754.1, NF C 20-454, EN 50267, IEC 60754.2, NFC 32074, NFC 20453, etc.) et l'absence d'halon (NFC 32062, etc.). Il devra également posséder des propriétés ignifuges selon les normes et décrets en vigueur.

De manière générale, les normes de sécurité doivent obligatoirement être contrôlées et respectées par le titulaire et éventuellement réajustées avec la législation en vigueur pour des établissements recevant du public (E.R.P.).

5. 2. Performances attendues des liaisons

Afin de garantir une solution apte à supporter des applications de classe EA, les performances attendues des chaînes de liaison devront être, au minimum, conformes aux exigences de la norme ISO/IEC 11801 (2^e édition), notamment :

- > pour le « Channel » (amendement 1) ;
- > pour le « Permanent Link » (amendement 2).

Le système de câblage devra être conforme aux normes suivantes :

- > EN 50173 (composants et système) ;
- > EN 55022 (compatibilité électromagnétique – CEM) ;
- > ISO/IEC 11801 classe EA (2^e édition, amendements 1 et 2).

Le système de câblage réalisé devra permettre la prise en charge de l'ensemble des protocoles définis par les normes IEEE, EIA/TIA et ISO compatibles avec ce type de support, et ce pour une durée minimale de 15 ans.

Le système devra également assurer une compatibilité de bout en bout avec la norme IEEE 802.3af, permettant notamment l'alimentation électrique des équipements via les liaisons cuivre (PoE – Power over Ethernet).

5. 3. Composants du système de câblage

Tous les composants installés devront être neufs et certifiés, a minima, de catégorie 6A par un laboratoire accrédité et indépendant, au sens de la norme ISO/IEC 11801 (2^e édition, amendement 2). Ils devront présenter toutes les garanties de bon fonctionnement.

La catégorie de la liaison complète sera déterminée par celle du composant de plus faible catégorie.

Les composants devront assurer les compatibilités transversales (prises femelles catégorie 6A associées à des cordons catégorie 6A), avec une garantie de performances de classe EA sur l'ensemble de la liaison.

Ils devront également assurer les compatibilités descendantes (backward compatibility), notamment entre prises femelles catégorie 6A et cordons de catégories 6 ou 5e, avec une garantie de performances de classe E ou D selon les cas.

Le titulaire est tenu de fournir une chaîne de liaison constituée d'éléments homogènes provenant d'un même fabricant. Cette exigence devra permettre l'obtention d'une garantie constructeur globale de type « Permanent Link » de classe EA, pour une durée minimale de 15 ans.

La Rochelle Université ayant rénové son infrastructure de câblage avec des équipements LEONI KERPEN (gamme MegaLine), le titulaire devra proposer des composants pleinement compatibles avec cet environnement existant. L'homogénéité de l'infrastructure sera analysée et prise en compte.

5.3.1. Câble "cuivre"

La distribution "cuivre" sera réalisée à partir de câbles comprenant une tresse générale et un écran individuel par paire, 4 paires torsadées monobrins AWG23 d'impédance caractéristique de 100 Ohms. Les câbles seront conformes aux performances du canal de classe EA et F tel que décrites dans la norme ISO/IEC 11801 2ème édition amendement 2.

Les performances du câble en bande passante seront de 600 Mhz au minimum.

La gaine extérieure sera d'une couleur autre que noire afin de limiter les confusions avec des câbles électriques.

5.3.2. Connecteur RJ45

Le connecteur retenu sera de type RJ45 en conformité avec la norme IEC 60603-7-51, identique aux deux extrémités du câble des distributions verticales et horizontales (prise terminale et panneau de brassage) et aura les caractéristiques suivantes :

- Format Keystone ou équivalent
- les performances de la catégorie 6A selon la norme IEC 60603-7-51 (pour les connecteurs Blindés).
- un capot de blindage métallique (et non en plastique métallisé) possédant une tresse métallique permettant la reprise de l'écran du câble à 360°.
- les fourches arrières des connexions auto-dénudantes devront être protégées afin d'éviter leur déformation lors de la mise en œuvre.
- la configuration des connexions des paires doit être en conformité avec le mode de raccordement "T568A" ou "T568B" selon la préconisation du fabricant. La configuration des connexions doit être unique sur l'ensemble du bâtiment.
- un volet de protection mobile (sur le connecteur ou le plastron).
- un collier "anti traction des paires" d'attache du câble.
- Il devra assurer le passage sans détérioration de la zone de contact du PoE+ (25,5w) selon la norme 802.3 at.

Les connecteurs installés aux postes de travail seront inclinés vers le bas. Les connecteurs installés dans les baies ne seront pas inclinés.

5.3.3. Prise terminale

Les prises au niveau du poste de travail seront installées en goulotte ou en boîtier. Les plastrons utilisés pour les prises terminales seront au format 45 mm par 45 mm.

Les prises disposeront d'un volet de protection mobile et inamovible. Le volet pourra être sur le connecteur ou le plastron.

Les prises seront également équipées d'un système de marquage et d'identification des connecteurs.

La couleur des plastrons et/ou goulotte sera blanche sauf spécification contraire écrite par le maître d'œuvre.

Dans le cas de prises destinées à connecter une borne wifi ou téléphonique, l'emplacement sera le suivant :

- Dans le cas d'un plafond facilement démontable sans outil (ex : dalle 600x600), la prise sera positionnée sur le mur dans le plenum au-dessus du plafond.
- Dans le cas d'un plafond non démontable, la prise sera placée sur le mur juste en dessous du plafond.

Les prises WIFI et téléphonique (DECT) doivent avoir un éloignement supérieur à deux mètres.

5. 3. 4. Câble fibre optique

Chaque liaison optique sera dimensionnée par le La Rochelle Université. Elle ne devra en aucun cas être composée de moins de 6 brins, connectés à chaque extrémité dans un tiroir optique.

Les fibres optiques seront connectées sur le site. Il est indispensable que le type de fibre optique choisi réponde à toutes les contraintes d'environnement envisageables (présence d'eau nécessitant une étanchéité longitudinale et radiale, présence de rongeurs, passage en intérieur et/ou extérieur, etc.).

Sauf spécification du La Rochelle Université, la fibre optique posée pour des distances inférieures à 550 mètres sera de type multimodale 50/125 μm OM3, ou de type monomodale 9/125 μm OS1 si la distance est supérieure à 550 mètres.

Chaque brin aura une couleur différente afin de permettre son identification lors du raccordement.

La gaine extérieure sera d'une couleur autre que noire afin de limiter les confusions avec des câbles électriques.

Le câble sera de construction diélectrique et ne contiendra aucun élément métallique.

La fibre optique sera conforme aux normes EN 50173 et ISO/IEC 11801 édition 2 et aura les caractéristiques optoélectroniques suivantes :

- Fibres multimodales à gradient d'indices :
 - o Diamètre : 50/125 μm (éventuellement 62,5/125 μm dans le cas de la réalisation d'une continuité d'une fibre optique multimodale à gradient d'indices de diamètre 62,5/125 μm existante)
 - o Type selon la norme IEC 60793-2-10 : OM3 pour une fibre 50/125 μm (OM1 pour une fibre 62,5/125 μm)
- Fibres monomodales à gradient d'indices :
 - o Diamètre : 9/125 μm
 - o Type selon la norme IEC 60793-2-50 : OS1

5. 3. 5. Connecteur optique

Les connecteurs optiques utilisés seront de type LC.

5. 3. 6. Baies de brassage et d'actifs

Ce chapitre définit les caractéristiques communes des baies de brassage et d'actifs.

Les baies seront installées dans le local technique du bâtiment et positionnées afin de permettre un espace de circulation minimum d'un mètre autour des baies et équipements.

Selon les spécifications du maître d'œuvre, le local technique peut être équipé d'une ou plusieurs baies de brassage. Si plusieurs baies sont installées, elles seront mécaniquement assemblées par les côtés (à l'avant et à l'arrière) à l'aide d'un kit de fixation prévu par le fabricant de la baie.

Les baies seront entièrement métalliques, équipées de deux châssis au standard 19 pouces (avant et arrière) prévus pour l'utilisation d'écrous cage carrés standard, devront avoir une ossature soudée et disposer de passe câbles verticaux à l'avant et à l'arrière. Ces passe-câbles verticaux seront munis des fenêtres plastiques prévus au catalogue du constructeur de la baie, pour protéger les cordons de brassage.

La porte avant et la porte arrière de chaque baie seront en acier montées sur charnières et disposant de perforations pour permettre une bonne ventilation naturelle. La porte avant sera en Altuglass fermant à clé.

Les panneaux latéraux seront amovibles afin de permettre un accès aisé aux équipements installés

dans la baie.

Le châssis de la baie devra être relié à la terre au moyen d'un conducteur vert/jaune de 6 mm² de section au minimum. Si la mesure de la valeur de terre est supérieure à 5 ohms, un lien direct vers la terre du bâtiment devra être créé au moyen d'un conducteur de 16 mm² de section au minimum.

La connexion de terre devra également être réalisée entre toutes les baies installées. Les groupes de baies devront être reliés à une barrette de terre directement connectée à la terre du bâtiment.

Chaque panneau devra être relié au collecteur de masse de la baie au moyen d'un conducteur séparé.

5. 3. 7. Bandeau de prises électriques

Les bandeaux de prises délivrant une puissance minimale de 32A et seront alimentés par le haut de la baie.

Les bandeaux devront avoir les caractéristiques techniques suivantes :

- Tension 230V, fréquence 50/60Hz, puissance desservie par bandeau 7360VA.

5. 3. 8. Panneau de brassage "RJ45"

Les panneaux de brassage "RJ45" seront dimensionnés selon le standard 19 pouces pour permettre leur installation dans les baies, et seront d'une hauteur maximale de 1U.

Ils devront pouvoir accueillir 24 connecteurs RJ45 et permettre la mise à la masse automatique de chaque connecteur.

Ils devront permettre l'arrimage des câbles sans contrainte excessive sur chacun des câbles. Il sera préféré un système d'arrimage sans collier.

Chaque emplacement de connecteur sera numéroté de manière indélébile, qu'il soit vide ou occupé, les emplacements non équipés de connecteurs seront munis d'un obturateur amovible.

Chaque panneau sera livré vide et devra être équipé sur place du nombre exact de connecteurs nécessaires.

Chaque panneau ne recevra que des prises alimentant un même niveau du bâtiment.

Dans le cas du raccordement d'une rocade uniquement destinée à la téléphonie, en câble multi paires "cuivre", les panneaux de brassage RJ45 seront dimensionnés selon le standard 19 pouces, seront d'une hauteur maximale de 1U et comporteront 56 connecteurs. Les paires centrales (4-5) ainsi qu'extérieures (3-6) sont à câbler sur chacun des connecteurs RJ45 (2 paires par port).

5. 3. 9. Panneau de brassage "optique"

Les panneaux de brassage optique seront dimensionnés selon le standard 19 pouces pour permettre leur installation dans les baies. Ils seront coulissants afin de permettre des interventions sans démontage. Les divers modules qui les équiperont devront être vissés.

5. 3. 10. Passe câbles horizontaux

Les passe-câbles seront métalliques et dimensionnés selon le standard 19 pouces. Ils devront comporter au minimum 5 anneaux métalliques. Ils seront d'une hauteur de 1U et d'une profondeur de 2U pour des panneaux de brassage jusqu'à 24 prises. Il sera prévu au minimum un passe câbles par panneau de brassage, la couleur des passe-câbles devra être coordonnée avec la couleur des panneaux.

5. 3. 11. Cordon de brassage "informatique"

Pour obtenir les performances de classe EA, les cordons de brassage seront certifiés au minimum de catégorie 6A selon le standard ISO/IEC 11801 2ème édition amendement 2.

Ils seront de la même marque que celle utilisée pour la constitution du lien "permanent link Classe EA", et référencés au catalogue du fabricant afin de pouvoir bénéficier de la garantie constructeur globale sur l'ensemble du système de câblage.

Chaque cordon catégorie 6A sera de type S/FTP, composé de 4 paires torsadées monobrin d'impédance caractéristique de 100 Ohms et sera équipé d'un connecteur RJ45 à chaque extrémité.

La gaine extérieure sera, de préférence, de couleur blanche ou grise (dans tous les cas différente de bleue) et devra être réalisée dans un matériau ne produisant pas de fumée toxique en cas de feu et possédant des propriétés ignifuges conforme à la norme IEC 60332-1 (gaine type LSOH).

5. 3. 12. Règles d'ingénierie

L'installation doit être réalisée suivant les prescriptions des lois, décrets, arrêtés et circulaires en vigueur, suivant le présent C.C.T.P. et suivant les règles de l'art.

5. 4. Caractéristiques générales d'un câblage structuré

Le système de câblage mis en place doit être :

- Reconfigurable : Les configurations et reconfigurations topologiques à réaliser suivant les réseaux doivent pouvoir être effectuées de manière rapide, économique et sans modification structurelle du câblage.
- Banalisé : Les câbles de distribution, les prises et leurs conventions de raccordement doivent être identiques en tous points du site, quels que soient les topologies et les types de réseaux devant être supportés.
- Universel : L'infrastructure est adaptable au transport de tous les types d'informations (voix, données, images, etc.). Pour ce faire ses composants doivent avoir des performances de transmission au moins égales à celles figurant dans la norme pour toutes les applications de la Classe EA.
- Compatibilité descendante : Le système de câblage permettra d'utiliser des équipements de catégorie inférieure sur un câblage de catégorie supérieure.

5. 5. Préconisations de mise en œuvre

Afin de garantir la qualité de l'ensemble et les performances du câblage, le titulaire veillera à respecter :

- la longueur des liens "cuivre" qui sera au maximum de 90 mètres (de bout en bout de la liaison, hors cordons de brassage et de desserte).
- les contraintes d'environnement électromagnétique (chapitre 5.5.1.).
- les contraintes mécaniques. Les câbles seront posés et non tirés, le dérouleur de touret sera obligatoire. Les câbles métalliques et optiques ne devront subir aucune contrainte mécanique excessive lors de leur mise en place, comme le pliage, la traction ou l'écrasement.
- le rayon de courbure minimal préconisé par le constructeur des câbles "cuivre" et "optique", pendant et après la pose. En l'absence de recommandation du fabricant, le rayon de courbure minimal retenu sera de 8 fois le diamètre extérieur pour le câble "cuivre" et 10 fois le diamètre extérieur pour la fibre optique.
- la longueur de câble dégainé (inférieure à 20 mm) ainsi que la longueur détorsadée (inférieure à 13 mm). Le raccordement sera réalisé sans outil ou à l'aide d'outils adéquats, selon les préconisations du constructeur.

- le serrage sera réalisé manuellement afin de ne pas écraser les câbles. L'intervalle entre deux colliers devra être supérieur à 20 cm. Il est demandé d'utiliser des colliers réutilisables munis d'un système de fermeture crochet et boucle permettant de ne pas blesser les câbles (système similaire à la marque Velcro). Les colliers plastiques seront refusés.
- la reprise de masse entre le connecteur et le câble qui devra obligatoirement être réalisée à l'aide du feuillard ou de la tresse à 360° sans l'aide du drain. Tout système à reprise de masse à l'aide du drain sera refusé.
- les panneaux de brassage qui seront métalliques et reliés à la masse de la baie de manière sûre à l'aide d'un système de reprise de masse adéquat et non à l'aide des vis de maintien.
- la conception du système ainsi que le trajet défini pour le cheminement des câbles qui prendra en compte les limitations définies par les normes EN 50173 et EN 50174-2 afin d'optimiser les performances de transmission.

Rappel : le non-respect des prescriptions du présent CCTP par le titulaire entraînera la reprise de l'installation. Les charges financières de réfection seront imputables au titulaire, y compris celles engendrées de ce fait aux autres corps de métiers.

5.5.1. Contraintes d'environnement électromagnétique

Le respect des contraintes d'environnement ci-après conditionne directement les performances de l'infrastructure de câblage.

La séparation entre les câbles de transmission de données et les câbles d'alimentation électrique doit être au minimum conforme à la norme EN 50174 partie 2 afin de garantir le bon fonctionnement des équipements.

Il est demandé de respecter une distance de séparation minimale de :

- 12 cm avec les éclairages incandescents.
- 60 cm avec les éclairages fluorescents.
- 1 mètre avec les sources d'énergie supérieures à 10 kVa.
- 2 mètres avec les moteurs électriques.
- 3 mètres avec les lignes à haute tension ou les sources émettrices rayonnantes en HF, VHF, UHF et SHF.

En cas de cheminement parallèle, les câbles seront au moins éloignés de :

Longueur du chemin parallèle	Source < 2 KVA	Source de 2 à 5 KVA	Source > 5 KVA
3 m	10 mm	20 mm	40 mm
5 m	15 mm	40 mm	80 mm
10 m	30 mm	70 mm	140 mm
15 m	50 mm	120 mm	240 mm
20 m	60 mm	150 mm	300 mm
> 30 m	120 mm	300 mm	600 mm

Le croisement perpendiculaire est autorisé à l'exception du croisement avec les éclairages fluorescents.

Dans un environnement fortement perturbé il conviendra de prévoir une protection électromagnétique renforcée pour le passage des câbles (dalles marines capotées par exemple).

Le système de câblage proposé doit respecter les exigences de compatibilité électromagnétique décrites dans la norme EN 50288 et ISO 11801 2ème édition qui stipule que le câblage installé ne devra en aucun cas détériorer le bon fonctionnement des équipements qui y sont reliés. Le titulaire devra garantir cette conformité.

5.5.2. Cheminement des câbles

Tous les chemins de câbles, distributions primaires et secondaires, goulottes, passages de murs, etc. seront dimensionnés pour qu'aucun câble ne dépasse et pour offrir une réserve de place et de poids de 30% minimum en vue d'éventuelles extensions.

Quels que soient les dispositifs de passage retenus, ils devront respecter les contraintes d'environnement du chapitre 5.5.1.

En aucun cas les câbles ne devront reposer sur un faux plafond, ni être collés, agrafés ou attachés sur des matériaux.

Les câbles devront toujours être posés dans un chemin de câble (chapitre 5.5.2.1), une goulotte (chapitre 5.5.2.2) ou un fourreau (chapitre 5.5.2.3). Quel que soit le cas de figure rencontré, un câble doit toujours être posé et protégé dans un support adapté à la configuration des lieux.

La fermeture des faux plafonds et des goulottes ne pourra être effectuée qu'après contrôle du respect du présent CCTP. Donnant lieu à une autorisation écrite de fermeture signée par le La Rochelle Université.

5.5.2.1. Chemins de câbles

Les câbles seront posés et fixés dans des chemins de câbles.

La pose des chemins de câble "courants faibles" et/ou le respect des préconisations qui y sont associées se font sous la responsabilité du titulaire du présent accord-cadre.

Les chemins de câbles prévus pour les câbles de courants faibles ne devront en aucun cas être partagés avec d'autres ressources.

Les chemins de câbles horizontaux seront obligatoirement en tôle galvanisée ajourée de type "dalle marine" à bords non coupants, les chemins de câbles verticaux seront en fils d'acier soudés ou de type "dalle marine".

Les changements de direction seront réalisés à l'aide de pièces préformées pour les dalles, et de pliages et de découpes effectuées au coupe boulon avec mâchoires dites "coupe d'angle tondeuse". Les bords abrasifs résultant des découpes seront limés.

Pour assembler 2 sections différentes de chemins de câbles, il sera utilisé les systèmes conçus, testés mécaniquement et fournis par le fabricant de chemins de câbles. La résistance électrique des jonctions n'excèdera pas 50 mΩ et sera testée conformément à la procédure décrite dans la norme CEI 61537.

Lorsque la configuration des lieux nécessite une interruption du cheminement, l'espace entre les 2 chemins de câbles ne devra en aucun cas excéder 1 mètre et les câbles devront être protégés dans un fourreau de couleur verte (chapitre 5.5.2.3.).

Tous les chemins de câbles seront mis à la terre d'une façon continue, par un conducteur de cuivre nu (non gainé) d'au moins 16 mm² de section, circulant sur l'aile extérieure des chemins de câbles. Ce conducteur sera fixé par bornes laiton non isolées à chaque changement de section, de direction et au minimum tous les 5 m, et par collier plastique à chaque mètre.

Les chemins de câbles suspendus le seront par l'intermédiaire de pendants avec semelles et console support. Si nécessaire, pour éviter l'inclinaison des pendants, ceux-ci seront renforcés par une jambe de renfort.

Les moyens de fixation des chemins de câbles doivent être également prévus pour supporter le surplus de poids engendré par les éventuelles extensions. Les écartements entre les fixations des chemins de câble devront garantir la rigidité de l'ensemble, y compris avec le poids maximum pouvant être en mis en place.

Tous les accessoires d'assemblage et de mise à la terre seront dus.

Des précautions particulières seront prises au droit des joints de dilatation des bâtiments afin que les chemins de câbles et les canalisations qu'ils supportent, puissent subir sans dommage les déplacements résultant du jeu normal des bâtiments.

Les chemins de câbles dans les locaux ouverts au public devront être clos par un couvercle lorsqu'ils sont visibles.

Une étiquette gravée comportant la mention « réservé V.D.I » sera mise en place au minimum tous les 5 mètres sur le chemin de câble.

Pour les lieux où l'installation des chemins de câbles n'est pas possible, les câbles devront être supportés et protégés par des aménagements adaptés, validés par le maître d'œuvre.

5. 5. 2. 2. Goulottes

Les goulottes seront composées :

- d'un corps ou partie arrière
- de couvercles
- de joints de couvercles
- d'éclipses de jonction
- d'angles préformés d'une seule pièce
- d'embouts de fermeture
- de joints de traversée de paroi

Dans le cas où le chantier prévoit la pose de goulottes mixtes (courants forts/courants faibles), les goulottes devront avoir trois compartiments.

- Le compartiment du haut sera réservé aux câbles de courants faibles.
- Le compartiment central sera réservé à l'appareillage courants forts / courants faibles et assurera la séparation entre les câbles courants faibles et courants forts. Aucun câble ne devra circuler dans ce compartiment.
- Le compartiment du bas sera réservé aux câbles de courants forts.

En cas d'installation en plinthe (directement au sol) le premier compartiment devra être surélevé d'au moins 30 mm pour permettre l'installation des fiches électriques coudées (conformément à la norme NF C 15-100 § 555.2.8 : l'axe des alvéoles doit se trouver à au moins 50 mm au-dessus du sol fini).

En cas de traversée de paroi, un joint de traversée de paroi sera utilisé.

Une éclipse de jonction sera utilisée entre 2 sections de goulotte.

Un joint de couvercle sera utilisé entre 2 sections de couvercle.

Les goulottes seront fixées aux parois à l'aide de vis et chevilles adaptées au support.

Les descentes verticales depuis le faux plafond se feront par le même type de goulotte.

5. 5. 2. 3. Fourreaux

Il convient de protéger les câbles dans des fourreaux souples annelés (ICA/ICTA), notamment dans le cas de :

- trémies,
- de traversées de cloison,

- de jonction entre 2 chemins de câbles discontinus,
- de jonction entre un chemin de câble et une goulotte,
- de configuration empêchant la pose d'un chemin de câble ou d'une goulotte,

Les fourreaux seront constitués d'un matériau ne produisant pas de fumée toxique en cas de feu et possédant des propriétés ignifuges.

Les fourreaux seront de couleur verte.

Les fourreaux seront dimensionnés avec une réserve de 30% d'espace libre.

Une étiquette inamovible comportant la mention « réservé V.D.I » sera mise en place au minimum tous les 5 mètres sur le fourreau.

5. 5. 3. Protection contre les incendies

Le titulaire devra se conformer aux directives nationales et locales en vigueur concernant la protection contre les incendies. Il devra en particulier sceller les coupe-feux qu'il a dû ouvrir afin de poser le câblage.

5. 5. 4. Identification et repérage des liaisons

5. 5. 4. 1. Identification des liaisons "cuivre"

Toutes les liaisons doivent être clairement repérées sur les connecteurs, modules et prises desquels elles proviennent et auxquels elles aboutissent.

Le repérage se fera de manière lisible et indélébile par des étiquettes d'identification gravée inamovible sur les modules des baies de brassage ainsi que sur les prises des postes de travail. Les étiquettes imprimées de type Dymo sont interdites.

La codification des numéros de prise est imposée par le La Rochelle Université de la manière suivante :

- chaque local sera identifiée par un code (RG1, SR2)
- pour chaque prise :
 - o Rappel du code du local, un tiret, la lettre du panneau de brassage et du numéro de prise du panneau de brassage

Exemple : L'identification "RG1-B23" correspond à la prise 23 du bandeau B du local RG1.

5. 5. 4. 2. Identification des liaisons optiques

Toutes les liaisons optiques doivent être clairement repérées à intervalles réguliers et à chaque extrémité.

Le repérage se fera de manière lisible et indélébile par des étiquettes d'identification inamovibles et devra comporter au minimum :

- le diamètre de la fibre (50/125µm, 62.5/125µm ou 9/125µm).
- le type de la fibre selon la norme IEC 60793-2-10 (OM1, OM2, OM3 ou OS1).
- la longueur en mètre de la liaison.
- la destination de la liaison.
- un code d'identification fourni par le maître d'œuvre.

5. 5. 5. Organisation du réseau de terre

Le problème de la mise à la terre est un problème complexe qui met en jeu la sécurité des personnes et influe directement sur les performances du câblage. Il est demandé au soumissionnaire d'expliquer sa politique en la matière.

La mise à la terre du système de câblage doit être réalisée en conformité avec les recommandations du constructeur et les normes EN50303, EN50174-2 et TIA/EIA-607.

Toutes les terres d'un bâtiment doivent être interconnectées (réseau maillé, unique et équipotentiel). Une mesure de la valeur de terre du bâtiment devra être effectuée pour s'assurer de sa bonne qualité.

6. Spécifications techniques courant fort

6. 1. Textes et règlements

Les matériels électriques et appareillages devront être conformes aux normes françaises et européennes en vigueur.

Les études de conception et l'exécution des prestations du présent lot devront être réalisées conformément aux règles de l'art et aux textes réglementaires en vigueur à la date de remise de l'offre, et notamment :

- > les décrets et arrêtés relatifs au Cahier des Clauses Techniques Générales applicable aux marchés de fournitures courantes et services (CCTG FCS) ;
- > les Documents Techniques Unifiés (DTU), leurs règles de calcul et d'exécution ;
- > l'ensemble des normes et directives applicables ;
- > les instructions techniques en vigueur ;
- > le règlement de sécurité contre les risques d'incendie applicable aux établissements recevant du public (ERP) ;
- > la réglementation relative aux installations des lieux de travail ;
- > les prescriptions techniques complémentaires imposées par les distributeurs d'énergie, les opérateurs de télécommunications, le bureau de contrôle ainsi que le règlement intérieur de chaque site universitaire ;
- > les exigences des réglementations thermique et acoustique en vigueur ;
- > les dispositions relatives à la protection de la population contre les risques sanitaires, notamment ceux liés à l'exposition à l'amiante ;
- > les règles de sécurité du personnel, en particulier celles relatives aux risques de chute et aux nuisances sonores.

Dans le cadre d'une démarche environnementale, le titulaire devra veiller notamment :

- > au tri et à la gestion des déchets ;
- > à l'utilisation de matériaux à faible impact environnemental, privilégiant les produits durables et économes en énergie lors de leur fabrication ;
- > à la réduction des nuisances de chantier, en particulier sonores.

6. 2. Appareillages

Les prises de courant 16A 2p+T devront être du modèle Mosaïque 45 de chez Legrand ou équivalent validé par le service technique.

Les prises de courant 16A 2p+T étanches devront être du modèle Plexo IP 55 de chez Legrand ou équivalent validé par le service technique.

6. 3. Schémas électriques et DOE

Toutes modifications électriques dans les tableaux et armoires devront faire l'objet d'une mise à jour avec étiquetage et modification du schéma existant sous logiciel équivalent à celui utilisé par l'Université de la Rochelle, à savoir XL3Pro de marque Legrand remis au service technique 1 à 2 semaines après la fin des travaux.

6. 4. Protections électriques

Les disjoncteurs de protection devront avoir un pouvoir de coupure en adéquation avec les courants de court-circuit existants dans les différentes armoires et tableaux de protections.

6. 5. Canalisations électriques et câbles

Les câbles électriques devront être du type U1000RO2V ou HO7RNF.

Les fils HO7VU sous fourreaux ne sont pas admis.

6. 6. Travaux en hauteur

Les prix du bordereau de prix sont valables pour une hauteur de travail inférieure à 4,5 m.

7. Recette technique

Chaque bon de commande donnera lieu à la réception des travaux effectués.

La recette technique est l'opération qui permet de garantir au La Rochelle Université que l'installation est conforme :

- au présent CCTP.
- aux performances attendues.
- aux normes en vigueur.
- au guide d'installation du constructeur pour l'obtention de la garantie.
- aux règles de l'art.

La recette comporte trois niveaux de contrôle :

- un contrôle visuel par rapport au cahier des charges.
- un contrôle électrique statique.
- un contrôle électrique dynamique.

L'ensemble des tests est à la charge du titulaire. Il est demandé au titulaire de prévoir cette recette et de la réaliser ou de la faire réaliser. La Rochelle Université devra être averti des opérations de vérification et de test de façon à ce qu'elles puissent se dérouler en présence de son représentant.

Le document de recette devra comporter tous les éléments nécessaires à la gestion du câblage (identification des câbles et des prises, respect des contraintes d'environnement et des règles de l'art) ainsi que le résultat des tests effectués (contrôles visuels, contrôles électriques statiques et dynamiques).

Les fiches de mesures seront toutes remises au La Rochelle Université. Elles seront rédigées en langue française et imprimées dans le cahier de recette, une version lisible sous format numérique devra également être fournie.

7. 1. Contrôle visuel par rapport au cahier des charges

Le contrôle visuel a pour but de vérifier que le câblage exécuté est conforme aux prescriptions de ce cahier des charges en ce qui concerne :

- la vérification des matériels utilisés.
- le respect des contraintes d'environnement.
- le cheminement des câbles.
- la mise en œuvre des câbles.
- la connexion des câbles.
- la fixation des éléments (baies, panneaux, prises, modules, supports, etc.).
- l'étiquetage et le repérage des prises.
- l'aspect esthétique.

7. 2. Tests statiques

Ces tests ont pour objet de vérifier que les connexions sont réalisées correctement et que les câbles n'ont pas été endommagés durant la pose. Il faudra vérifier que :

- la longueur de chaque liaison ne dépasse pas la valeur maximale de 90 mètres imposée par la norme.
- l'isolement entre les conducteurs est correct.
- la continuité entre les conducteurs est correcte.
- l'ordre de connexion des conducteurs est conforme (contrôle du dépairage).
- la détection des ruptures d'impédances sur les paires est effectuée (par réflectométrie).
- la mise à la terre des baies est effectuée.

Chacune des liaisons devra être contrôlée.

7. 3. Tests de Classe Ea

Ces tests ont pour objet de s'assurer que l'installation sera capable de supporter les hauts débits des réseaux cités dans le chapitre 5.2.

7. 3. 1. Tests des liaisons courant faible

Toutes les liaisons "cuivre" devront être testées en configuration "Permanent Link" de Classe EA conformément à l'ISO/IEC 11801 2ème édition amendement 2.

Les résultats des tests devront être supérieurs aux valeurs données par les normes en configuration "Permanent Link" de Classe EA conformément à l'ISO/IEC 11801 2ème édition amendement 2.

Tous ces tests seront effectués à l'aide d'un testeur, dans sa version logicielle la plus récente à la date du test, comme défini par la norme ISO/IEC 11801 2ème édition amendement 2.

Chaque fiche de mesure devra au minimum comporter :

- la marque, le type, le numéro de série et la version logicielle du matériel utilisé.
- la date du test.
- la marque, la référence et la vitesse nominale de propagation du câble (N.V.P.).

- l'identification du lien.
- la localisation de la pièce où aboutit la liaison (Bâtiment / Pièce)
- l'affectation des paires.
- la longueur des paires en mètre.
- l'impédance.
- la résistance de boucle.
- la perte par insertion.
- la paradiaphonie.
- la télédiaphonie.
- le rapport signal/bruit.
- la perte par réflexion.
- le délai de propagation.
- l'écart de propagation.
- les graphes des résultats.

Toutes les mesures seront transmises sous le format natif de l'appareil de test utilisé.

L'ensemble des liaisons seront certifiées par un testeur agréé par le fabricant du système de câblage.

La copie du certificat d'étalonnage ou la preuve d'achat du testeur pour un appareil de moins d'un an, devra accompagner le rapport de test. Les têtes de mesure de l'appareil devront être de catégorie 6a.

Les têtes de mesures seront adaptées aux mesures à réaliser.

La NVP (Vitesse de propagation nominale) du câble devra avoir été prise en compte avant de commencer les mesures. Tout test effectué avec une NVP différente de celle définie par le constructeur du câble sera rejeté et devra être à nouveau réalisé avec la NVP définie par le constructeur du câble.

7. 3. 2. Tests des liaisons optiques

Toutes les liaisons optiques devront être testées dans les deux sens à l'aide d'un réflectomètre.

Les liaisons en fibre optique multimodale seront testées conformément aux normes IEC 61280-4-1 édition 1 de Septembre 2003 et NF-EN 50346 de Février 2004. Les recettes seront réalisées en 850 nm et 1300 nm.

Les liaisons en fibre optique monomodale seront testées conformément aux normes IEC 61280-4-2 édition 1 d'Août 1999 et NF-EN 61280-4-2 de 2000. Les recettes seront réalisées en 1310 nm et 1550 nm.

Ces mesures ont pour but de s'assurer qu'aucune anomalie n'est présente sur la liaison optique, comme par exemple :

- un défaut de raccordement.
- une atténuation élevée.
- un début de cassure ou une contrainte.

Chaque fiche de mesure devra au minimum comporter :

- la marque, le type, le numéro de série et la version logicielle du matériel utilisé.
- la date du test.
- la marque et la référence de la fibre.
- le diamètre du cœur et le type selon la norme IEC 60793-2-10

-
- l'identification du lien.
 - la longueur de la liaison en mètre.
 - l'atténuation mesurée (ainsi que les valeurs de chaque connecteur).
 - la longueur d'onde pour le test.
 - la direction dans laquelle le test a été réalisé.
 - les graphes des résultats.



La Rochelle Université

Service Achats-Marchés
23 avenue Albert Einstein
BP 33060
17031 La Rochelle



univ-larochelle.fr