

OPÉRATION

**MAÎTRES DE
L'OUVRAGE**



**RENOVATION DU CABLAGE INFORMATIQUE Y COMPRIS
LA CREATION D'UN DATA CENTER DE L'INSTITUT DES
HAUTES ETUDES DE L'EDUCATION ET DE LA FORMATION
POUR LE COMPTE DU MINISTERE DE L'ÉDUCATION
NATIONALE ET DE LA JEUNESSE**

**Ministère de l'Éducation nationale et de la Jeunesse
Service de l'action administrative et des moyens
Sous-direction de l'environnement du travail et du
patrimoine immobilier**

**110 rue de grenelle
75357 Paris SP 07**

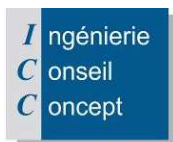
-

IH2EF

**Boulevard des frères Lumière
86963 Chasseneuil du Poitou - Futuroscope**

PHASE DCE

**BUREAU
D'ETUDES**



BUREAU D'ETUDES /CC

8, rue de la Résistance

37 270 ATHÉE/CHER

Tél.: 02 47 50 62 25

Fax.: 02 47 50 62 26

e-mail: a.goncalves@beicc.fr

website: www.beicc.fr

Indice n°0 - janvier 2026

SOMMAIRE

1. PRESCRIPTIONS GENERALES ET TECHNIQUES	3
1.1. GENERALITES	3
1.2. LE BATIMENT	3
1.3. CONSISTANCE SOMMAIRE DES TRAVAUX.....	3
1.4. DOCUMENTS COMPLEMENTAIRES AU CCTP	3
1.5. RENSEIGNEMENTS TECHNIQUES	3
1.6. QUALIFICATION DU TITULAIRE	4
1.7. ÉTUDE D'EXECUTION	4
1.8. DELAIS D'EXECUTION - PLANNING.....	4
1.9. CONTRAINTES PARTICULIERES DE CHANTIER	4
1.10. RESPONSABILITES ET OBLIGATIONS.....	4
1.11. LIMITES DES PRESTATIONS.....	5
1.12. DOCUMENTS A FOURNIR PAR LE TITULAIRE.....	6
1.13. ECHANTILLONS, CHOIX DES MATERIAUX, MATERIELS ET APPROBATION.....	7
1.14. ESSAIS ET RECEPTION.....	8
1.15. DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES (DOE).....	9
1.16. FORMATION DU PERSONNEL MAITRE D'OUVRAGE	10
1.17. GARANTIE DE L'INSTALLATION ET ENTRETIEN	10
1.18. NORMES.....	11
2. PREPARATION DE CHANTIER.....	15
2.1. CONSTAT D'HUISSIER	15
2.2. METHODOLOGIE	15
2.3. ORGANISATION DU CHANTIER.....	15
3. TRAVAUX PREPARATOIRES	17
3.1. CONSIGNATIONS ELECTRIQUES.....	17
3.2. PERCEMENTS ET RACCORDS	17
3.3. RESERVES PLAFONDS EN DALLE	17
3.4. TRAPPES D'ACCES AU PLENUM	17
3.5. CREATION D'UN LOCAL CFA	18
3.6. CREATION DE PLACARD TECHNIQUE CFA.....	22
4. CHEMINEMENTS DES CABLES.....	23
4.1. GENERALITE	23
4.2. CHEMINS DE CABLES.....	23
4.3. DISTRIBUTIONS EN GAINÉ ICTA « TYPE PIEUVRE PREFABRIQUEE »	25

RENOVATION DU CABLAGE INFORMATIQUE BATIMENT IHE2F
PHASE DCE

4.4.	FOURREAUX ICTA – LOGEMENT DE FONCTION	25
4.5.	CORNES DE FIXATIONS	25
4.6.	DISTRIBUTIONS EN GAINÉ ICTA – FIBRES OPTIQUES.....	26
4.7.	PLINTHES ET GOULOTTES ELECTRIQUES.....	26
4.8.	TUBE PVC.....	26
5.	ARMOIRES DIVISIONNAIRES & ONDULEUR & ALIMENTATIONS ELECTRIQUES.....	27
5.1.	PROTECTIONS DES ARMOIRES DIVISIONNAIRES	27
5.2.	ONDULEURS.....	28
5.3.	ALIMENTATIONS ELECTRIQUES	28
6.	PRE CABLAGE TELEPHONIQUE – INFORMATIQUE	31
6.1.	GENERALITE	31
6.2.	CONSISTANCE DES TRAVAUX	31
6.3.	RACCORDEMENT RÉSEAU TELECOM.....	31
6.4.	ARCHITECTURE.....	31
6.5.	QUANTITATIFS DE PRISE RJ45 PAR BATIMENT ET PAR ETAGE.....	32
6.6.	DESCRIPTION DES EQUIPEMENTS.....	33
6.7.	REGLES D’INSTALLATION	36
6.8.	RECETTE TECHNIQUE	38
7.	RAFRAICHISSEMENT DU LOCAL INFORMATIQUE R+4	40
7.1.	GENERALITE	40
7.2.	DESCRIPTION DES EQUIPEMENTS.....	40
8.	LES PRESTATIONS SUPPLEMENTAIRES EVENTUELLES.....	41
8.1.	PSE 1 – DEPOSE CFA.....	41
9.	PLANNING.....	42

1. PRESCRIPTIONS GENERALES ET TECHNIQUES

1.1. GENERALITES

Le présent document définit l'ensemble des prestations nécessaires à la rénovation du câblage informatique y compris la création d'un data center de l'institut des hautes études de l'éducation et de la formation pour le compte du ministère de l'éducation nationale et de la jeunesse.

1.2. LE BATIMENT

Le bâtiment de L'IH2EF se décompose en trois parties principales :

- un bâtiment de formation d'une surface de 7 475 m² comprenant 5 niveaux, sur sous-sol, niveaux 0 à 4 dédiés aux bureaux et aux espaces de formation ;
 - o le niveau -1 comprend l'accès aux parkings souterrains, des locaux techniques et stockages ;
 - o le niveau 0 comprend l'accès à l'amphithéâtre, des bureaux et la zone techniques cuisines ;
 - o le niveau 1 comprend l'accueil, le centre de la ressource et de la donnée, et des bureaux ;
 - o le niveau 2 est en partie occupé par des bureaux administratifs, de 3 salles de formation, d'une salle du conseil, d'un Lab'hybridation et d'une salle de repos pour les personnels ;
 - o le niveau 3 est entièrement consacré à la formation (3 amphis à plats et 15 salles de formation) ;
 - o le niveau 4, dont la surface est plus petite que celle des autres niveaux, regroupe que des bureaux.
- une résidence d'une surface de 2 203 m² sur 6 niveaux, dont 4 étages dédiés au logement des stagiaires (26 chambres par niveau) et 2 dédiés aux 4 appartements de fonction, en duplex (étages 5 et 6) ;
- un restaurant administratif d'une surface de 1 048 m² composé de 2 espaces sur 2 niveaux et de salles d'hôtes.

1.3. CONSISTANCE SOMMAIRE DES TRAVAUX

Les prestations à la charge du présent marché comprennent pour les courants forts et les courants faibles :

- La préparation de chantier
- Les travaux préparatoires
- Les cheminements des câbles
- Les armoires divisionnaires & onduleur & alimentations électriques
- Le pré câblage informatique et téléphonique (VDI)
- Le rafraichissement du local informatique r+4
- Les prestations supplémentaires éventuelles

1.4. DOCUMENTS COMPLEMENTAIRES AU CCTP

Le présent CCTP est complété des pièces graphiques techniques suivantes :

Nomenclature	Dénomination	Indice	Format
EL01	Plan d'implantations SOUS-SOL	0	A0
EL02	Plan d'implantations RDC	0	A0
EL03	Plan d'implantations R+1	0	A0
EL04	Plan d'implantations R+2	0	A0
EL05	Plan d'implantations R+3	0	A0
EL06	Plan d'implantations R+4	0	A0
EL07	Plan d'implantations R+5 / R+6 / R+7	0	A0
SYN01	Synoptique Cfa	0	A0
Planning	Annexe 01 Planning travaux phase DCE	0	A4

1.5. RENSEIGNEMENTS TECHNIQUES

1.5.1. CLASSEMENT DE L'ETABLISSEMENT

Selon le règlement de sécurité incendie dans les ERP, les établissements sont classés en type, selon la nature de leur exploitation :

- L'établissement est classé type R 2^{ème} catégorie avec une activité de type N, la résidence est classée type R avec locaux à sommeil.

1.5.2. SOURCE D'ENERGIE : ALIMENTATION DITE NORMALE

L'établissement est alimenté par un branchement A5 « Comptage tarif VERT »

1.5.3. NATURE DU COURANT

Courant basse tension : triphasé 410/230 Volts, 50 Hertz, neutre distribué.

1.5.4. RESEAUX ET TELECOMS

L'arrivée générale est située au RDC dans le local VDI.

1.5.5. SYSTEME DE SECURITE INCENDIE

L'établissement est équipé d'un système de sécurité incendie de catégorie A – équipement d'alarme de type 1.

1.6. QUALIFICATION DU TITULAIRE

Le titulaire devra posséder la qualification professionnelle suivante pour prétendre exécuter les travaux ou toute qualification équivalente attribuée par un organisme professionnel représentatif :

- QUALIFELEC Courants Faibles Moyen Gros Tertiaire Industrie – CFMGTI 3 –
 - o Mention FO - FIBRE OPTIQUE
 - o Mention CO - Conception

1.7. ÉTUDE D'EXECUTION

Le titulaire du présent marché doit l'ensemble des études d'exécutions d'électricité courants forts et faibles.

1.8. DELAIS D'EXECUTION - PLANNING

Un planning prévisionnel d'exécution est joint au présent dossier. Le titulaire est tenue de respecter les délais figurant au planning général, délais partiels ou délais de terminaison afin de permettre la bonne intervention.

La décomposition des sous-détails de ce planning pourra être aménagée en fonction des méthodes de travail du titulaire, sous réserve de l'accord de la maîtrise d'œuvre et du Maître d'Ouvrage.

Toutefois le délai global et les dates clé intermédiaires seront inchangés et devront être respectées, sous peine d'application des pénalités contractuelles prévues dans les conditions générales.

1.9. CONTRAINTES PARTICULIERES DE CHANTIER

1.9.1. Contraintes du chantier

Durant la période des travaux, les locaux resteront en exploitation. Le titulaire devra programmer les travaux bruyants en accord avec le Maître d'Ouvrage. Le titulaire devra laisser en permanence l'accès disponible à tous les locaux et n'obstruer aucune issue de secours.

1.9.2. Dispositions particulières de sécurité - Maintien du bon fonctionnement des équipements

Les différents travaux devront être exécutés en maintenant les installations actuelles en état de parfait fonctionnement. Les travaux de modification et/ou d'adaptation pour la mise en sécurité de certains équipements devront être réalisés sans diminuer le niveau de protection actuel de sécurité du bâtiment.

1.10. RESPONSABILITES ET OBLIGATIONS

1.10.1. OBLIGATIONS

Le titulaire du présent marché doit la totalité des prestations nécessaires à l'exécution de ses travaux.

En aucun cas, l'installateur ne pourra faire état d'une omission ou d'une mauvaise interprétation du dossier, ni se prévaloir d'une erreur qui pourrait être relevée dans les documents du marché pour refuser l'exécution des travaux nécessaires au complet achèvement des ouvrages suivant les règles de l'Art ou prétendre ultérieurement à un supplément de prix.

Il appartiendra au titulaire au cours de l'étude détaillée qu'il établira en vue de leur offre, de signaler le cas échéant au BET, les omissions, les imprévus, les imprécisions ou contradictions qu'ils auraient pu relever dans les documents qui leur ont été remis et pourront demander au BET avant remise des offres, tous les renseignements pouvant être utiles.

Le titulaire devra prendre connaissance du CCTP et plans, de façon à avoir une connaissance parfaite de l'ensemble des ouvrages.

Il ne peut en aucun cas présenter des prestations inférieures à celles fixées au présent cahier des charges.

Dans le cadre de la remise de son offre de prix, de la préparation de chantier et de la réalisation de ses Plans d'Atelier et de Chantier (PAC), le titulaire doit vérifier et s'assurer que toutes les dispositions techniques qu'il propose de mettre en œuvre, soient parfaitement compatibles avec le projet technique qui lui est soumis. Les vérifications portent entre autres sur :

- Le dimensionnement des locaux techniques,
- Le dimensionnement des gaines et plénums techniques,
- La nature des structures béton armé,
- La nature et la qualité des murs, plafonds, parois et des coupes feu qui y sont associés,

1.10.2. RESPONSABILITE

Le titulaire est pleinement responsable des notes de calcul des plans d'exécution présentées par lui.

L'approbation de ces documents ainsi que les réceptions ne diminuent en rien les responsabilités du titulaire.

L'entrepreneur a la responsabilité jusqu'à la réception de l'ensemble de ses ouvrages réalisés.

Tout ouvrage exécuté avec des matériaux non conformes aux prescriptions, d'une nature, d'une quantité, d'une provenance différentes de celles acceptées, pourra être refusé par le maître d'œuvre ou le maître d'ouvrage.

1.10.3. MISE A EXECUTION DES TRAVAUX

Avant le montage, Le titulaire doit s'assurer que l'état du chantier lui permet de commencer ses travaux ; il doit notamment vérifier l'implantation des appuis et réservations de tout genre dans lesquels reposeront ses ouvrages. S'il constate que cet état ne lui permet pas de commencer ses travaux, il doit en aviser par écrit le Maître d'Ouvrage, au plus tard 8 jours avant la date prescrite pour le début des travaux de montage.

1.10.4. NETTOYAGE DU CHANTIER - ENLEVEMENT DE GRAVOIS

Le titulaire doit laisser le chantier propre et libre de tout déchet pendant et après l'exécution de ses travaux.

Il est chargé de l'évacuation de ses propres déblais et gravois vers des bennes. Il devra prévoir le tri sélectif des déchets. Il appliquera la réglementation sur les déchets (Loi n° 75-633 du 15 juillet 1975 relative à l'élimination des déchets et à la récupération des matériaux - Loi n° 92-646 du 13 Juillet 1992 relative à l'élimination des déchets ainsi qu'aux installations classées pour la protection de l'environnement...).

1.10.5. PROTECTION DES OUVRAGES

Pendant l'exécution de ses propres travaux, il doit prendre les précautions nécessaires pour ne pas causer de dégradations aux ouvrages ainsi qu'aux matériels se trouvant à l'intérieur des locaux, parking, etc.

1.11. LIMITES DES PRESTATIONS

1.11.1. Généralités

En remettant son offre, le titulaire du présent marché doit préciser, sans ambiguïté possible, soit les tâches complémentaires induites, soit celles précédant ou suivant chaque prestation du Cadre de décomposition du Prix Forfaitaire en utilisant les mots "inclus" et "exclus", faute de quoi, il admet implicitement les prendre en compte dans son offre et ne peut se prévaloir d'aucun supplément.

Le titulaire du présent marché a à sa charge toutes les conséquences financières et autres ayant pour cause un retard dans la fourniture de ces documents et/ou inexactitudes dans les renseignements communiqués par lui. Il appartient au présent marché de vérifier la bonne exécution de ces travaux et de faire les observations éventuelles en temps voulu.

1.11.2. Sont à prévoir par la Maîtrise d'Ouvrage (MOA)

- Les éléments actifs (Hubs, répéteurs, cartes réseaux, concentrateurs, etc. sauf précision dans le CCTP),
- Toute pose, raccordement et mise en service d'équipements téléphoniques et informatiques (autocommutateurs, postes téléphoniques, micro-ordinateurs, imprimantes, etc...).
- Les bornes WIFI ou DECT
- Les équipements vidéo (Tableau interactif, vidéo projecteur etc.)
- Les cordons de brassages (cuivres /optiques)

1.11.3. Sont à prévoir par le titulaire :

- Les percements dans les parois, poutres et dalles existantes,

- Le garnissage de tous les percements réalisés par le présent marché,
- L'ajout des goulottes pour les passages de câbles,
- Tous les calfeutrements de réservations pour le rétablissement du degré coupe-feu des parois traversées,
- Les protections mécaniques, (fourreaux plastique ou acier),
- Tous les scellements nécessaires au maintien des matériels mis en œuvre,
- La protection des appareils et des installations jusqu'à leur réception
- La responsabilité de tous les désordres et dégâts occasionnés jusqu'à la réception
- Le réglage et le contrôle des installations et équipements
- La conduite et la surveillance de l'installation jusqu'à la réception des travaux (définitive)
- La présence aux réunions de chantier hebdomadaire et la prise en compte des observations avec remise à jour des plans
- Les découpes, si nécessaires, des rails de structures pour la mise en place de l'appareillage et le passage des câbles,
- Les finitions au droit des découpages,
- Les réservations dans les ouvrages plâtres pour la pose des boîtiers d'encastrement,
- La fourniture et la pose des goulottes encastrées suivant plan de détail,
- Le rebouchage et garniture de joint de tous ses percements, d'exécution soignée, après pose des terminaux et protection des canalisations, pour le respect des exigences de sécurité et acoustiques,
- La reprise de peintures,
- La pose et raccordements des équipements incorporés.
- Les frais de fourniture des documents graphiques conformément aux indications du paragraphe pièces à fournir, y compris dossier DOE,
- Le remplacement gratuit des installations ou matériels défectueux pendant la première année suivant la réception des travaux,
- La fourniture, le transport à pied d'œuvre, la mise en place y compris toutes sujétions de manutention de l'ensemble du matériel, l'alimentation, le raccordement ainsi que le réglage de tous les organes et accessoires nécessaires au bon fonctionnement des installations demandées dans le présent descriptif complété par les pièces jointes.
- L'amenée, l'établissement et l'enlèvement de tous les appareils engins et échafaudages nécessaires à l'enlèvement des gravats provenant de ses propres travaux.
- La réparation des dommages éventuels causés de son fait aux installations existantes
- Les essais préalables à la réception,
- Les recettes cuivres et optiques,
- Les frais de réception.
- etc.

1.12. DOCUMENTS A FOURNIR PAR LE TITULAIRE

1.12.1. EN COURS DE TRAVAUX

Le titulaire sera tenu de remettre les documents ci-après dans les délais fixés au présent C.C.T.P. et par le planning de chantier :

- La méthodologie d'intervention pour l'exécution des travaux,
- La réalisation des mises à jour et complément des plans techniques à l'avancement du Chantier
- La présentation d'échantillon de matériel pour validation
- Le listing des plans et des différentes documentations qui seront émis pour l'approbation avant exécution (plans, synoptiques, etc. ...)
- Les dispositions particulières concernant le passage du matériel et son stockage éventuel pendant la durée du chantier.
- Les plans des installations réalisées, mettant en évidence l'implantation de tous les matériels, canalisations électriques et chemins de câbles.
- Les plans détaillés des implantations des équipements des baies ainsi que les vues de façade et encombrement.
- Les schémas détaillés et synoptiques courants faibles

- Les fiches techniques détaillées du matériel prévu au CCTP et les fiches des équipements proposés en variante par le titulaire,
- Les délais de fourniture des différents équipements et les dates limites de choix par la maîtrise d'œuvre.
- Les certificats de conformité aux normes de construction.
- Les documents spécifiques demandés dans les différents chapitres du présent CCTP

Les plans et schémas seront réalisés obligatoirement en DAO, au format DXF, et de préférence sur AUTOCAD format DWG. Les documents seront obligatoirement remis sur support papier et sur clés USB pendant la phase travaux. L'envoi sur support informatique seulement ne sera pas accepté.

Les zones modifiées des plans seront très clairement identifiées (par une bulle par exemple).

Ces documents seront à fournir dans un délai de 20 jours, à dater de l'Ordre de Service prescrivant le début des travaux, au maître d'œuvre en nombre d'exemplaires suffisant.

Le titulaire devra mettre en place, à la mise en service des installations et équipements, les documents, notices d'exploitation et plans d'exécution éventuellement annotés des modifications et adaptations effectuées lors de l'exécution des travaux (le cas échéant), à proximité des équipements, et ce avant la remise des documents DOE définitifs. Le non-respect de cette prescription pourra donner lieu à des pénalités.

1.13. ECHANTILLONS, CHOIX DES MATERIAUX, MATERIELS ET APPROBATION

1.13.1. GENERALITES

Le titulaire doit fournir un échantillon, une documentation détaillée pour chaque matériel, sur demande du maître d'œuvre ou du maître d'ouvrage.

Les matériels décrits en marque et type dans le présent CCTP sont donnés à titre indicatif afin de fournir à le titulaire un référentiel produit et de définir un niveau minimal de prestations attendues vis-à-vis d'équivalences techniques que le titulaire est à même de proposer.

En outre, pour chaque produit ou matériau proposé comme "équivalent", le titulaire devra joindre l'échantillon correspondant ainsi que tous procès-verbaux, documents techniques et avis technique, si nécessaire.

1.13.2. CONFORMITE

Tous les matériaux utilisés devront être conformes aux normes européennes ou posséder un avis technique en cours de validité. Les mises en œuvre de matériaux devront être conformes aux prescriptions et règles en vigueur. L'ensemble des matériaux et matériels mis en œuvre devra satisfaire aux divers décrets, arrêtés, concernant la classification des matériaux, d'après leur comportement au feu. Leur choix sera également fait en fonction du danger incendie des éléments ou partie de la construction dans lesquels ils sont employés.

Les installations devront être conformes à tous les règlements et différents DTU en vigueur à la date de l'offre.

En cas de publication de réglementation nouvelle entre les dates de formulation de l'offre et de l'exécution et suivant les modalités de son application, l'entrepreneur devra proposer les adaptations techniques visant au respect de nouvelles exigences réglementaires ou normatives et établir après validation du maître d'œuvre une offre de prix s'y afférant.

1.13.3. APPROBATION

Avant toute opération d'approvisionnement et de mise en œuvre, le titulaire sera tenu de soumettre à l'agrément préalable du maître d'œuvre la liste des matériels et matériaux qu'il se propose de mettre en œuvre et devra fournir une documentation détaillée et toutes précisions techniques (documents techniques et avis technique du CSTB, procès-verbaux).

Seuls le maître d'œuvre et le bureau de contrôle sont habilités à juger du bien-fondé de "l'équivalence" proposée par le titulaire, sans avoir à justifier leur décision.

Un matériel techniquement équivalent devra respecter :

- Le concept du produit et ses fonctionnalités
- Les caractéristiques techniques
- Les matériaux constitutifs des différents éléments
- Les cotes, encombrements et masses
- L'esthétique
- L'évolutivité du produit
- La fiabilité du produit
- Le facteur entretien et maintenance

- Les agréments et certifications

1.14. ESSAIS ET RECEPTION

1.14.1. Généralités

Les vérifications générales ont lieu avant le rebouchage des trémies, la pose du faux plafond et en présence du maître d'œuvre et du titulaire.

Lors des essais et contrôles, le titulaire doit fournir tout le matériel nécessaire, les installations provisoires éventuelles, les instruments de mesure et de contrôle ainsi que le personnel qualifié.

1.14.2. Contrôle de qualité et conformité

Le contrôle de qualité et conformité comporte deux types d'action :

- L'autocontrôle et les essais effectués par le titulaire.
- Le contrôle de bonne exécution et d'obtention des résultats contractuels, exercé par la maîtrise d'œuvre.

1.14.3. Programme des essais

1.14.3.1. Vérifications en cours de travaux

Elles auront lieu avant le calorifugeage, le rebouchage des percements, la fermeture des gaines techniques. Elles s'effectueront en présence du maître d'œuvre et de l'installateur.

Il sera procédé à la vérification :

- De la mise en œuvre des matériels,
- De la conformité des installations en fonction des prestations figurant au CCTP,
- De l'état des matériels.

Tous les essais pourront être différés tant qu'une partie quelconque des fournitures ou de leur mise en œuvre ne sera pas acceptée, les conséquences en découlant restant à la charge du titulaire.

1.14.3.2. Vérifications en fin de chantier

- Essais d'isolement de chaque ensemble effectué selon les normes définies par l'U.T.E.
- Vérifications des divers jeux de barres ou circuits (de filerie ou autre) au point de vue isolement.
- Vérification d'isolement de chaque appareillage,
- Vérification de l'isolement de l'ensemble des circuits,
- Vérification et mesure des mises à la terre des éléments métalliques concernés,
- Vérification du calibre des disjoncteurs et de leur relais, vérification de tous les appareils de commande,
- Contrôle de la sensibilité des différentiels résiduels,
- Vérification systématique de la conformité des équipements réalisés avec les plans et les conditions techniques fixées précédemment ; toutes les vérifications ou essais prescrits au présent titre pourront être effectués sans que le titulaire ne puisse, en aucune manière, refuser d'y apporter son concours sans réserve,
- Vérification des différentes fournitures afin de s'assurer que celles-ci sont conformes aux caractéristiques du devis ou dans le cas contraire, ont des caractéristiques techniques au moins équivalentes à celles imposées,
- Essais de fonctionnement de longue durée de l'ensemble des installations effectuées, à cette occasion, les divers cas possibles de fonctionnement seront mis à l'épreuve,
- Vérification des mesures prises en matière de repérage de la filerie et vérification de la mise en place de toutes les étiquettes indicatrices ou signalétiques ; vérification d'identité de tous les circuits, repérages ou indications diverses,
- Vérification de la conformité des fournitures et travaux avec les règlements techniques et normes diverses de l'U.T.E.

Toute défectuosité constatée sera immédiatement réparée par le titulaire. Les résultats feront l'objet d'un rapport détaillé de la part du titulaire.

En cas de deux essais non satisfaisants, la partie de l'installation défectueuse sera refusée.

1.14.4. Réception des travaux

La date de fin de travaux constitue un délai contractuel établi conformément au planning général.

Lorsque les travaux sont terminés et que les installations sont en ordre de marche, le titulaire doit présenter au moins 2 semaines avant la réception pour vérification, le procès-verbal des essais qu'il a effectué, ainsi que les plans d'installation réalisés et les documents techniques des matériels.

A ce moment-là, une visite préalable des installations est réalisée avec le maître d'œuvre pour vérification et contrôle de certains résultats.

A la réception sont vérifiés :

- Les caractéristiques, qualités et conformités des fournitures,
- Les règles de mise en œuvre,
- La conformité des règlements,
- Les résultats, les essais.
- La levée des réserves éventuelles signalées par l'organisme de contrôle (le cas échéant)

La réception est prononcée par un constat signé par les représentants du Maître d'ouvrage, du Maître d'œuvre et le représentant dûment mandaté du titulaire certifiant la conformité des travaux à la réception.

1.15. DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES (DOE)

1.15.1. Nombre d'exemplaires et formes des documents à rendre

Le titulaire devra remettre au Maître d'Ouvrage 1 exemplaire papier et dématérialisé.

Tous ces documents seront fournis en classeurs (avec répertoire, intercalaires indexés et chemise support de plans) et sur 2 supports USB (Dwg/dxf, Excel, Word, PDF)

Les notices seront remises en version papier recto/verso et sous format PDF.

Les plans et schémas seront remis en version papier, en version informatique natif et format PDF.

Le titulaire devra remettre un plan de recollement précis des implantations des passages des canalisations réalisées dans le cadre du projet, y compris celles des canalisations conservées et/ou maintenues en place.

1.15.2. Documents à remettre :

- La nomenclature de tous les équipements et composants VDI installés,
- La documentation technique de tous les composants VDI installés,
- Le repérage de tous les équipements et composants VDI installés,
- Les plans, schémas de pose des prises, des RG et SR, des équipements VDI et des cheminements y compris implantation des prises terminales et de leur identification sur les plans,
- Les synoptiques des rocade FO et Cuivre,
- Les carnets de câbles par baie / coffret avec tenant et aboutissant,
- Les schémas des alimentations électriques mises en place et maj des schémas électriques existants,
- Le dossier des recettes « cuivre » comprenant :
 - o Une note explicative permettant d'interpréter les mesures fournies par le titulaire,
 - o Les fiches de tests pour chaque liaison installée,
 - o Un résumé des tests comprenant la liste des prises testées, les longueurs des liaisons et le statut des liaisons (correct / défaut),
- Le dossier des recettes « optique », complété d'une note explicative permettant d'interpréter les mesures fournies par l'équipement de tests
 - o Une note explicative permettant d'interpréter les mesures fournies par le titulaire
 - o Les fiches de tests pour chaque brin FO installé (2 fréquences / 2 sens),
 - o Un résumé des tests comprenant la liste des liaisons testées, les longueurs des liaisons et le statut des liaisons,
- Les certificats de garantie du système de câblage installé, fourni par le Constructeur.
- Les notices d'entretien des équipements et matériels.
- Les manuels d'exploitation et de conduite des installations.
- Les fiches d'autocontrôle
- Les procès-verbaux d'essais et vérifications
- Le contenu des formations réalisées
- Les attestations de formation du personnel
- Les listings des pièces détachées à prévoir en première urgence
- Toutes les informations à la constitution du DUOIE (Dossier d'Utilisation des Ouvrages pour les Interventions ultérieure)

- Les certificats de conformité, certificat d'agrément CSTB éventuel et documentation technique de tous les matériels à mettre en œuvre.
- Dans le cas de modifications des réseaux principaux, le titulaire effectuera la mise à jour des documents existants avec nomenclature complète et détaillée
- Les documents spécifiques demandés dans les différents chapitres du présent CCTP
- Les procès-verbaux de mise en service réalisés par les constructeurs de matériels
- La liste des fournisseurs avec adresse, numéro de téléphone et nom des personnes à contacter.

1.16. FORMATION DU PERSONNEL MAITRE D'OUVRAGE

L'entrepreneur délèguera un représentant dûment qualifié, chargé d'informer le personnel désigné par le Maître d'ouvrage sur la constitution de l'installation, son mode de fonctionnement et les opérations d'entretien courant. L'entrepreneur intégrera dans son offre le coût afférent à cette prestation, laquelle devra être assurée jusqu'à complète satisfaction du Maître d'ouvrage.

1.17. GARANTIE DE L'INSTALLATION ET ENTRETIEN

1.17.1. OBJET DES GARANTIES

Les garanties portent sur :

- L'ensemble des fournitures et travaux,
- Le fonctionnement des installations et leur conservation.

Les garanties impliquent :

- Le remplacement ou la réparation des matériels défectueux,
- La réalisation, le cas échéant, d'études nouvelles ;
- La fourniture de la main-d'œuvre nécessaire ;
- La prise en charge de l'ensemble des frais annexes pouvant découler des interventions effectuées au titre des garanties.

1.17.2. PENDANT LES TRAVAUX

Du début des travaux jusqu'à leur réception, le titulaire supporte l'ensemble des risques affectant ses travaux, conformément à l'article 1788 du Code civil.

À ce titre, le titulaire est responsable de tous les dommages survenant à ses travaux pendant leur exécution, quelle qu'en soit la cause. Ainsi, le vol, la dégradation des matériaux ou la perte de l'ouvrage, y compris en cas de destruction par incendie d'origine inconnue avant la réception, demeurent à sa charge.

1.17.3. APRES LA RECEPTION DES TRAVAUX

Après la réception des travaux, le titulaire demeure responsable envers le maître d'ouvrage des malfaçons affectant les ouvrages réalisés. Il est tenu, à ce titre, à trois types d'obligations légales, limitées dans le temps.

1.17.3.1. La garantie de parfait achèvement

Pendant une durée d'un an à compter de la réception des travaux, le titulaire est tenu de réparer l'ensemble des désordres, de nature décennale ou non, signalés par le maître d'ouvrage lors de la réception ou notifiés au cours de l'année qui suit.

1.17.3.2. La garantie de bon fonctionnement

Pendant une durée de deux ans à compter de la date de réception des travaux, le titulaire est tenu de réparer, remplacer ou remettre en état, à ses frais exclusifs, tous les désordres ou défauts affectant le bon fonctionnement des équipements et matériels dissociables de l'ouvrage, quelle qu'en soit l'origine.

Cette garantie couvre notamment :

- Les matériels, équipements, appareils et accessoires fournis et posés par le titulaire ;
- Les défauts de fonctionnement, d'installation, de réglage ou de mise en service ;
- Les pannes, dysfonctionnements, usures anormales ou défaillances prématurées.

Les interventions effectuées au titre de la garantie de bon fonctionnement comprennent l'ensemble des opérations nécessaires, notamment :

- La dépose et la repose des équipements ;
- Le remplacement des pièces ou matériels défectueux ;
- Les réglages, essais et remises en service ;

- La remise en état des ouvrages ou éléments détériorés du fait des interventions.

La présente garantie s'applique indépendamment des garanties commerciales des fabricants, lesquelles ne sauraient en aucun cas se substituer aux obligations du titulaire.

1.17.3.3. La responsabilité civile décennale

Pendant une durée de dix ans à compter de la réception des travaux, le titulaire est responsable de plein droit envers le maître d'ouvrage, conformément aux articles 1792 et suivants du Code civil, des dommages, y compris ceux résultant d'un vice du sol, qui :

- Compromettent la solidité de l'ouvrage ;
- Compromettent la solidité d'un élément d'équipement indissociable de l'ouvrage, un élément étant considéré comme indissociable lorsque sa dépose, son démontage ou son remplacement ne peuvent être effectués sans détérioration ou enlèvement de matière de l'ouvrage ;
- Rendent l'ouvrage impropre à sa destination.

Relèvent notamment de la garantie décennale les désordres affectant les éléments d'équipement, dès lors qu'ils participent à la destination ou à la solidité de l'ouvrage.

Le titulaire est tenu de souscrire une assurance de responsabilité civile décennale couvrant l'ensemble des prestations faisant l'objet du présent marché. Une attestation d'assurance en cours de validité devra être fournie au maître d'ouvrage avant tout commencement d'exécution.

1.18. NORMES

1.18.1. REGLEMENTS GENERAUX ET DOCUMENTS DE REFERENCE

Le titulaire est tenu de prendre pour bases, les normes Françaises figurant dans les documents, ainsi que les spécifications des Cahiers des Prescriptions Techniques Générales du C.S.T.B., des matériels mis en œuvre.

Les installations sont réalisées conformément à la réglementation en vigueur dans son édition la plus récente, au code de la construction et de l'habitation, aux Avis Techniques sur les matériaux et les matériels.

Ne sont pas considérés comme travaux supplémentaires, les modifications imposées par les organismes de contrôle et notamment en cas d'application des règlements de sécurité, des normes, des textes de lois et des règles de l'art en vigueur un mois avant la remise de l'offre par le titulaire.

Les projets remis sont étudiés en toute connaissance de cause et sont en particulier conformes aux textes réglementaires référencés ci-après (cette liste n'est pas exhaustive).

Si une modification à une norme ou à un règlement intervient après la date d'établissement de l'étude d'appel d'offres, il appartient au titulaire, sous sa seule responsabilité, d'en informer le Maître d'œuvre, par écrit, en indiquant les conséquences techniques et financières résultant de cette modification. Le Maître d'œuvre soumet ensuite la proposition au Maître de l'ouvrage qui prend la décision nécessaire. Si cette décision est négative, l'installateur doit en demander notification par écrit.

Les installations devront être conformes aux normes en vigueur publiées dans le R.E.E.F. et conformes aux spécifications techniques unifiées (D.T.U.) aux normes françaises de l'U.T.E. et en particulier :

- Décret du 3 avril 2017 et tous additifs relatifs à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques
- Norme C 15.100 et tous ses additifs concernant les installations électriques de 1ère catégorie de 2002, applicable au 31/05/2003.
- Norme C 14.100 et tous ses additifs concernant les installations de branchement à basse tension de septembre 1996 / février 2008
- Les normalisations, les spécifications et règles techniques établies par l'U.T.E. (dernières éditions en vigueur) concernant notamment l'appareillage en général, les conducteurs et conduits, les mesures de protection contre la mise en tension accidentelle des masses métalliques, etc...
- Code du travail - décrets n° 92.332 et 92.333 du 31 Mars 1992 et articles R 233-14 à R 233-48.
- Arrêté du 1er août 2006 fixant les dispositions prises pour l'application des articles R. 111-19 à R. 111-19-3 et R. 111-19-6 du code de la construction et de l'habitation relatives à l'accessibilité aux personnes handicapées des établissements recevant du public et des installations ouvertes au public lors de leur construction ou de leur création.
- Arrêté du 21 mars 2007 fixant les dispositions prises pour l'application des articles R. 111-19-8 et R. 111-19-11 du code de la construction et de l'habitation, relatives à l'accessibilité pour les personnes

handicapées des établissements existants recevant du public et des installations existantes ouvertes au public.

- Les normes et règlements spécifiques cités dans les différents chapitres du présent C.C.T.P.

Les travaux seront réalisés conformément à la législation en vigueur, aux règlements généraux et aux règles techniques et normes en vigueur applicables au type et au classement de l'établissement du présent projet.

- DTU et leurs annexes,
- Normes NF EN et annexes éditées par l'UTE,
- Normes NFC - NFS,
- Règlement de sécurité incendie,
- Réglementation des télécommunications et télédiffusion
- Etc.

Règlements et directives européennes

- Marquage CE,
- Directive C.E.M du 1/1/96 (Compatibilité électromagnétique),
- Directive DBT du 1/1/97 (directive basse tension).

Règlements généraux

- Relatif aux installations classées pour la protection de l'environnement,
- Relatif au type d'immeuble ou d'établissement à construire,
- Règlement sanitaire départemental.
- Plan départemental de gestion des déchets.

1.18.2. REFERENCES AUX REGLEMENTS ERP

1.18.2.1. Références générales

Établissement Recevant du Public (ERP)

- Arrêté du 25 juin 1980, règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les E.R.P.,
 - o Livre 1 Dispositions applicables à tous les établissements recevant du public - Articles GN
 - o Livre 2 Dispositions applicables aux établissements des quatre premières catégories
 - o Livre 3 Dispositions applicables aux établissements de cinquième catégorie - Articles PE, PU, PO, PX
 - o Livre 4 Dispositions applicables aux établissements spéciaux - articles PA, CTS, SG, OA, REF, PS
- Circulaires des 3 Mars 1982 et 21 juin 1982 relatives aux instructions techniques prévues dans le règlement de sécurité relatif au E.R.P.,
- Arrêté du 02 Février 1993, portant approbation des dispositions modifiant et complétant l'arrêté du 25 juin 1980,
- Instruction technique n° 247 du 3 mars 1982, relative aux mécanismes de déclenchement des dispositifs de fermeture résistant au feu et de désenfumage
- Instruction technique n° 248 du 3 mars 1982, relative aux systèmes d'alarme utilisés dans les établissements recevant du public
- Instruction technique n° 263 du 30 décembre 1994, modifiée relative à la construction et au désenfumage des volumes libres intérieurs dans les établissements recevant du public
- Instruction technique n° 246 du 22 mars 2004, relative au désenfumage dans les établissements recevant du public
- Instruction technique du 26 juin 2008, relative au contrôle de la continuité des communications radioélectrique dans les établissements recevant du public

1.18.3. NORMES D'ÉLECTRICITÉ

1.18.3.1. C 08 - Déclarations ou marquages environnementaux

- XP C08-100-1 (février 2014) : Déclarations environnementales relatives aux équipements électriques, électroniques et de génie climatique destinés à un usage dans les ouvrages de bâtiment - Règles d'élaboration communes (Indice de classement : C08-100-1)

1.18.3.2. C 12 - Installations réglementées

- NF C12-061 (juillet 1994) : Textes officiels relatifs à la sécurité contre l'incendie dans les immeubles de grande hauteur (Indice de classement : C12-061)

- UTE C12-101 (novembre 1988) : Textes officiels relatifs à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques + Additif A1 (février 1989) + Additif A2 (février 1992) (Indice de classement : C12-101)

1.18.3.3. C15-100 : Installations électriques à basse tension - Edition 2002

- NF C15-100-00 (décembre 2002) : Installations électriques à basse tension - Introduction + Mise à jour (juin 2005) (Indice de classement : C15-100-00)
- NF C15-100-01 (décembre 2002) : Installations électriques à basse tension - Titre 1 : Domaine d'application, objet et principes fondamentaux + Amendement A1 (août 2008) (Indice de classement : C15-100-01)
- NF C15-100-02 (décembre 2002) : Installations électriques à basse tension - Titre 2 : Définitions + Mise à jour (juin 2005) + Amendement A1 (août 2008) (Indice de classement : C15-100-02)
- NF C15-100-03 (décembre 2002) : Installations électriques à basse tension - Titre 3 : Détermination des caractéristiques générales des installations (Indice de classement : C15-100-03)
- NF C15-100-04 (décembre 2002) : Installations électriques à basse tension - Titre 4 : Protection pour assurer la sécurité + Mise à jour (juin 2005) + Amendement A1 (août 2008) + Amendement A4 (mai 2013) (Indice de classement : C15-100-04)
- NF C15-100-05 (décembre 2002) : Installations électriques à basse tension - Titre 5 : Choix et mise en œuvre des matériels + Mise à jour (juin 2005) + Amendement A1 (août 2008) + Rectificatif (octobre 2010) + Amendement A4 (mai 2013) (Indice de classement : C15-100-05)
- NF C15-100-06 (décembre 2002) : Installations électriques à basse tension - Titre 6 : Vérifications et entretien des installations (Indice de classement : C15-100-06)
- NF C15-100-07 (décembre 2002) : Installations électriques à basse tension - Titre 7 : Règles pour les installations et emplacements spéciaux + Mise à jour (juin 2005) + Amendement A1 (août 2008) + Amendement A2 (novembre 2008) + Amendement A3 (février 2010) + AC2 (novembre 2012) + Amendement A4 (mai 2013) (Indice de classement : C15-100-07)
- NF C15-100 F11 (mars 2009) : Fiche d'interprétation n° 15-100 F11 de la norme NF C15-100 de décembre 2002 (Indice de classement : C15-100/F11)
- NF C15-100 F15 (juillet 2010) : Fiche d'interprétation n° 15-100 F15 de la norme NF C15-100 de décembre 2002 (Indice de classement : C15-100/F15)
- NF C15-100 F17 (novembre 2010) : Fiche d'interprétation n° 15-100 F17 de la norme NF C15-100 de décembre 2002 (Indice de classement : C15-100/F17)
- NF C15-100 F21 (décembre 2011) : Fiche d'interprétation n° 15-100 F21 de la norme NF C15-100 de décembre 2002 (Indice de classement : C15-100/F21)
- NF C15-100 F22 (décembre 2011) : Fiche d'interprétation n° 15-100 F22 de la norme NF C15-100 de décembre 2002 (Indice de classement : C15-100/F22)
- NF C15-100 F23 (janvier 2012) : Fiche d'interprétation n° 15-100 F23 de la norme NF C15-100 de décembre 2002 (Indice de classement : C15-100/F23)
- NF C15-100 F24 (février 2012) : Fiche d'interprétation n° 15-100 F24 de la norme NF C15-100 de décembre 2002 (Indice de classement : C15-100/F24)
- NF C15-100 F25 (octobre 2012) : Fiche d'interprétation n° 15-100 F25 de la norme NF C15-100 de décembre 2002 (Indice de classement : C15-100/F25)
- NF C15-100 F26 (août 2013) : Fiche d'interprétation n° 15-100 F26 de la norme NF C15-100 de décembre 2002 (Indice de classement : C15-100/F26)
- NF C15-100 F27 (décembre 2013) : Fiche d'interprétation n° 15-100 F27 de la norme NF C15-100 de décembre 2002 (Indice de classement : C15-100/F27)
- NF C15-100 F28 (décembre 2013) : Fiche d'interprétation n° 15-100 F28 de la norme NF C15-100 de décembre 2002 (Indice de classement : C15-100/F28)

1.18.3.4. C 20 - Construction électrique - Généralités

- NF EN 60529 (octobre 1992) : Degrés de protection procurés par les enveloppes (code IP) + Amendement A1 (juin 2000) + Amendement A2 (mai 2014) (Indice de classement : C20-010)
- NF EN 62262 (avril 2004) : Degrés de protection procurés par les enveloppes de matériels électriques contre les impacts mécaniques externes (code IK) (Indice de classement : C20-015)

1.18.3.5. C 32 - Conducteurs et câbles isolés pour installations et équipements

- NF C32-070 (janvier 2001) : Conducteurs et câbles isolés pour installations - Essais de classification des conducteurs et câbles du point de vue de leur comportement au feu + Amendement A1 (novembre 2005) (Indice de classement : C32-070)
- NF C32-330 (juin 2002) : Conducteurs et câbles isolés pour installations - Equipements de chauffage par câbles chauffants avec revêtement métallique, destinés à être incorporés dans les parois des bâtiments (Indice de classement : C32-330)
- UTE C32-502 (novembre 2008) : Guide pour les câbles utilisés pour les systèmes photovoltaïques + Amendement A1 (mars 2010) (Indice de classement : C32-502)

1.18.3.6. C 68 - Matériel de pose des canalisations - Conduits, moulures, accessoires pour canalisations isolées

- NF EN 61386-1 (décembre 2008) : Systèmes de conduits pour la gestion du câblage - Partie 1 : règles générales (Indice de classement : C68-110)

1.18.4. NORMES RELATIVES AUX EQUIPEMENTS VDI

- ISO/CEI 11801 2ième édition Relative au précâblage des produits CATEGORIE 6 et à la classe E de transmission
- Projet DIN 44312-5 catégorie 6 (1,2-6,7), classe F DIN (600Mhz)
- Projet ISO cat.6A (500Mhz) et cat.7 (600Mhz) classe E et F
- ISO 8877 Pour les prises RJ 45
- ISO 802.3 Pour la famille Ethernet
- ISO 802.3ab Pour 1000baseT, Gigabit Ethernet sur câble cuivre
- ISO 802.3an Pour 10baseT, Gigabit Ethernet sur câble cuivre
- ISO 802.3af Pour la transmission de la puissance sur paire torsadée Power Over Ethernet (POE)
- ISO 802.3at Pour la transmission de la puissance sur paire torsadée (futur POE+)
- EN 50 173-1 2ième édition
- EN 50022 et CEI 1000-4-4 Pour la CEM et leurs amendements
- EN 50167 Relative aux câbles de distribution horizontale
- EN 50168 Relative aux cordons de brassage
- EN 50169 Relative aux câbles de distribution verticale
- EN 50173 ISO/CEI IS 11801 incluant les normes Européennes sur la CEM et sur le zéro halogène des supports de transmission
- EN 50174 Terre, masses et perturbations électromagnétiques
- EN 50288 Pour la partie " spécifications câblage courants faibles "
- IEC/CEI 61754-19 1er éditon10/2001 Connecteur duplex FO, SFFC, standard SG
- Norme d'émission et d'immunité applicable aux ATI (Appareil de Traitement de l'Information)
- IEC 60603-7-51 :2010
- ANSI/TIA-568-C.2 :2009
- IEC 60512-99-001 :2012 (Ed. 1.0) Connecteurs, du comité d'études 48 de la CEI : Composants électromécanique et structures mécaniques pour équipements électroniques

Cette liste n'est pas limitative. L'entrepreneur devra tenir compte des nouveaux règlements qui pourraient entrer en vigueur en cours d'exécution des travaux.

2. PREPARATION DE CHANTIER

2.1. CONSTAT D'HUISSIER

Avant tout commencement des travaux, le titulaire du présent marché est tenu de faire procéder, à ses frais exclusifs, à un constat d'huissier contradictoire en présence du maître d'ouvrage ou de son représentant.

Ce constat portera sur l'état initial des lieux, incluant l'ensemble du périmètre des travaux ainsi que les zones avoisinantes susceptibles d'être affectées, et sera établi au moyen de photographies couleur datées et géolocalisées.

Le constat devra être remis au maître d'ouvrage avant le démarrage effectif des travaux.

Le constat d'huissier fera foi entre les parties pour l'appréciation de l'état des lieux avant travaux et servira de référence en cas de litige, notamment pour l'imputation des dégradations éventuellement constatées à l'issue des travaux.

2.2. METHODOLOGIE

Le titulaire devra la réalisation de tous les travaux préparatoires nécessaires, avant, pendant et après les différentes phases des travaux afin d'assurer la continuité d'exploitation.

Pendant la durée des travaux, le titulaire devra prendre toutes les précautions et mesures nécessaires de protection afin de préserver les lieux (sols, murs, plafonds) et le mobilier, etc...

En cas de détérioration, les frais de remise en état seront à la charge du titulaire. De plus tous les travaux de finition liés aux travaux (rebouchage, reprise peinture, etc...) seront à la charge du titulaire.

Les réseaux actuels informatiques, téléphoniques et de contrôle d'accès devront rester fonctionnels jusqu'à la fin des travaux. Les travaux d'installations CFA (les baies, les rocares Fibres, le câblages catégorie 6a et les prises RJ45) seront installés en parallèle du réseaux existants. Dans le cas où la mise en œuvre des nouvelles installations nécessite impérativement le déplacement d'équipements existants devront rester en service, ces sujétions seront à la charge du titulaire, et comprendront suivant la nature de l'équipement, sa mise hors service, sa dépose soignée, la remise en état du support, la repose et la mise en service de l'équipement concerné.

Les travaux de déposes de l'ancien réseaux téléphonique et informatiques seront réalisés après l'installation du système de téléphonie IP. (travaux de dépose chiffrer en PSE).

2.3. ORGANISATION DU CHANTIER

Le chantier se déroule en milieu occupé. Le titulaire devra prendre toutes les dispositions utiles pour assurer la protection des personnes sur les zones d'intervention. L'accès au chantier ne sera autorisé qu'aux intervenants et personnel IH2EF habilité et sera fermé la nuit et les jours non travaillés.

2.3.1. CANTONNEMENTS PROVISOIRES DE CHANTIER

2.3.1.1. Vestiaires chantier / stockage

Le titulaire utilisera un local situé au niveau du parking pour les vestiaires et le stockage. Les modalités de prise de repas seront définies avec le MOA.

2.3.1.2. Sanitaires

Le titulaire utilisera les sanitaires du bâtiment. En raison du partage de ces sanitaires avec le public et les agents de l'Institut, une attention particulière devra être portée à l'hygiène, à la gestion des flux et à la sécurité, afin d'assurer une utilisation adéquate et un respect des règles de propreté.

2.3.2. INSTALLATIONS PROVISOIRES DE CHANTIER

Le titulaire utilisera les prises de courant du bâtiment pour le branchement électrique portatif.

2.3.3. NETTOYAGE QUOTIDIEN DU CHANTIER

Le nettoyage sera quotidien des zones d'intervention. Au terme de chaque journée passée sur le chantier, le titulaire devra assurer le ramassage et l'évacuation systématique de tous les déchets, gravats et débris provenant de ses travaux. Le titulaire devra utiliser son propre matériel pour le nettoyage. (Aspirateur / Balais...)

Le titulaire sera tenu de laisser le chantier propre et libre de tous déchets pendant et après exécution des travaux dont elle est chargée. Le titulaire a à sa charge l'évacuation de ses propres gravats et débris.

2.3.4. SECURITE DES PERSONNES

Le titulaire devra utiliser un balisage pour les zones d'intervention, mise en place de plot et/ou rubalise.

2.3.5. ACCES - HORAIRES

La procédure d'accès du chantier et celle d'approvisionnement seront établies par le Maître d'ouvrage.

Le titulaire devra se conformer aux instructions du Maître d'ouvrage en ce qui concerne les heures d'entrée et de sortie des ouvriers et aux accès au lieu des travaux.

Ils supporteront les interruptions de travail nécessités par les besoins de fonctionnement et prendront à leur charge toutes les mesures qui leur seront demandées pour ne pas gêner le service.

3. TRAVAUX PREPARATOIRES

3.1. CONSIGNATIONS ELECTRIQUES

Toutes les consignations de circuits électriques seront réalisées par le titulaire après avoir fait une demande aux services techniques de l'établissement et après avoir reçu une réponse favorable. En aucun cas les consignations doivent être effectuées sans demande préalable.

3.2. PERCEMENTS ET RACCORDS

Le titulaire devra prévoir tous les percements et scellements nécessaires à l'exécution de ses travaux, ainsi que les raccords de toutes natures. Tous les rebouchages seront à la charge du titulaire. Il conviendra de bien restituer le degré coupe-feu des parois traversées (compris étanchéité aux fumées). De même le niveau acoustique des locaux devra être conservé.

Les scellements ou rebouchage de plâtre sur des éléments béton ou matériaux à base de ciment seront interdits. Les raccords d'enduit seront exécutés par un professionnel qualifié.

Tous les rebouchages des réservations seront à la charge du titulaire (y compris des passages laissés libres après le démontage des équipements et canalisations liés à l'exécution de ses prestations).

Prestation comprenant :

- condamnation, protection et délimitation de la zone d'intervention,
- carottage mécanique des ouvrages en béton
- l'enlèvement hors chantier de tous déchets et gravats résultant des travaux (reprise, chargement et transport en décharge publique),
- reprise d'enduit périphérique à l'identique,
- nettoyage de la zone d'intervention.


3.3. RESERVES PLAFONDS EN DALLE

Il sera prévu une réserve de 200m² de dalle 600x600mm pour pallier les dalles cassées lors de la réalisation des travaux. La prestation comprendra la fourniture et la pose de dalle laine minérale de format 600 mmx 600 mm, d'épaisseur 15 /22 /40 mm, montées sur l'ossature existante. (prévoir 1/3 de chaque)

3.4. TRAPPES D'ACCES AU PLENUM

Le titulaire devra prévoir tous les accessoires, renforts et ossatures nécessaires adaptés au type de support.


3.4.1. Dimension 600x600

Descriptif	Photographie
<p>Caractéristiques :</p> <ul style="list-style-type: none">- Trappe 600x600- Tôle prélaquée blanche- La trappe de visite PLT (Pousser Lâcher Tôle) <p>Prestation comprenant :</p> <ul style="list-style-type: none">- Fourniture et pose de la trappe- Délimitation et protection de la zone à traiter,- Découpe soignée,- Tous les renforts nécessaires,- Nettoyage de la zone d'intervention,- Chargement et évacuation des gravats en décharge appropriée,- Toutes sujétions et finitions nécessaires pour un parfait achèvement de l'ouvrage.	

Localisation :

- A prévoir suivant le plan d'implantation
- + 10 en réserves

3.4.2. Dimension 600x600 – COUPE FEU 1H

Descriptif	Photographie
<p>Caractéristiques :</p> <ul style="list-style-type: none">- Trappe 600x600 COUPE FEU1H- Knauf Star SF1h/EI60 <p>Prestation comprenant :</p> <ul style="list-style-type: none">- Fourniture et pose de la trappe- Délimitation et protection de la zone à traiter,- Découpe soignée,- Tous les renforts nécessaires,- Nettoyage de la zone d'intervention,- Chargement et évacuation des gravats en décharge appropriée,- Toutes sujétions et finitions nécessaires pour un parfait achèvement de l'ouvrage.	

Localisation :

- 5 en réserves

3.5. CREATION D'UN LOCAL CFA

Le titulaire devra prévoir la réalisation d'un local Cfa et devra l'ensemble des prestations suivantes :

- La suppression du puit de lumière
- La mise en place d'une ossature avec étanchéité et isolation
- Création d'une ouverture et l'installation d'une porte avec ferme porte
- La dépose des bouches de soufflage et calfeutrement des réseaux
- La dépose de la moquette
- La réalisation d'un ponçage du sol et d'un ragréage
- La mise en place d'un Faux plafond 600x600
- La réalisation d'un cloisonnement toute hauteur du local suivant plan d'implantation
- La pose d'un revêtement de sol
- L'adaptation de la ventilation (le cas échéant)
- Mise en place des appareillages électriques
- Mise en place d'un détecteur incendie

3.5.1. TOITURE ETANCHEE

3.5.1.1. Garantie d'étanchéité

Le titulaire devra remettre à l'appui de son offre, toute précision concernant les garanties d'étanchéité attachées aux techniques proposées. Ces précisions constitueront un engagement contractuel, le titulaire étant tenu d'assurer pendant la période de garantie, toutes les interventions destinées à assurer l'étanchéité totale.

Les matériaux traditionnels utilisés devront être conformes aux normes françaises NFP 84.300 à 84.326.

Les matériaux et procédés non traditionnels devront être titulaires d'un avis technique favorable du C.S.T.B. en cours de validité, ou d'un C.P.P. visé favorablement par un bureau de contrôle.

3.5.1.2. OSSATURE

Le titulaire devra prévoir une ossature pour la fixation de l'étanchéité.

Les caractéristiques des fixations et leurs accessoires seront conformes aux recommandations des DTU concernés.

3.5.1.3. ETANCHEITE

Etanchéité autoprotégée élastomère, posée en semi-indépendance sur support bois ou panneaux dérivés, à pente minimale de 1 %, non circulaire, avec isolation thermique et comprenant :

- un pare-vapeur de type ELASTOPHENE 25 cloué, joints soudés,
- un complexe isolant comprenant

- d'un panneau de laine de roche de 60 mm d'épaisseur, bénéficiant d'un avis technique, fixé mécaniquement $R = 1.50 \text{ m}^2.C/W$
- d'un panneau de mousse de polyuréthane de 160 mm d'épaisseur, d'une contrainte de compression à 10 % d'écrasement $\geq 100 \text{ kPa}$, bénéficiant d'un avis technique. $R = 7.30 \text{ m}^2.C/W$
- une chape élastomère thermo-soudable avec armature polyester, de type ELASTOPHENE FLAM 70-25, soudée en plein,
- une chape élastomère thermo-soudable avec armature voile de verre 50 grs/m^2 revêtue sur la face supérieure de granulés minéraux colorés, de type ELASTOPHENE FLAM 25 AR, soudée en plein,

3.5.1.4. Etanchéité sur les passages de câbles en terrasse, avec crosse

Fourniture et mise en œuvre de crosse sur platine réalisée en plomb de 2.5 mm d'épaisseur mini, compris fixations, complément d'étanchéité et sujétions de mise en œuvre.

Localisation :

- Pour les sorties de câble et gaines de la PAC

3.5.2. CREATION D'OUVERTURE POUR LE BLOC PORTE

Prestation comprenant :

- condamnation, protection et délimitation de la zone d'intervention,
- protection des ouvrages conservés,
- dépose et ajustement des plinthes en pied des ouvertures créées,
- découpe mécanique soignée selon les dimensions,
- suivant la nature des cloisons : dépose soignée des ossatures et adaptation sur emprise de l'ouverture avec mise en place de renforts en périphérie,
- l'enlèvement hors chantier de tous déchets et gravats résultant des travaux (chargement, sortie, manutention, et transport en décharge publique),
- les reprises nécessaires après intervention en périphérie de l'ouverture,
- nettoyage de la zone d'intervention.

3.5.2.1. Bloc porte battants EI30 à 1 vantail finition stratifiée avec serrure de sûreté

Blocs-portes battants EI30 à 1 vantail prépeint avec serrure de sûreté et bouton moleté côté intérieur

Caractéristiques :

- Référence produit : société Malerba,
- Huisserie : bois écocertifié - essence : Hêtre, avec joints complémentaires,
- Vantail d'épaisseur 40 mm, composé d'un cadre en bois d'essence locale et d'une âme pleine en aggloméré avec parements fibres de bois durs et chants droits munis de joints intumescents,
- Classement au feu : EI30 (CF 1/2 heure),
- Ferrage et équipements :
 - 3 paumelles par vantail,
 - Serrure de sûreté avec cylindre double repris dans l'organigramme,
 - Garniture par béquille double sur rosaces de propreté de type "Linor" de la société Vachette ou équivalent,
 - Ferme-porte en applique avec bras à glissière, à fermeture trois temps, vitesse réglable, insensible aux variations de températures (le choix de l'appareil sera déterminé par le poids de la porte à équiper et devra être conforme à la Norme NFP 26.316),
 - Butée assortie aux garnitures de porte (pose murale ou au sol),
 - Finitions :
 - Huisserie : à peindre suivant la couleur existante,
 - Parements de vantail : à peindre suivant couleur existante,
- Blocs-portes $0.93 \times 2.04 \text{ m ht}$,

Localisation :

- Suivant plan

3.5.3. FAUX PLAFONDS

Plafond suspendu démontable constitué d'une ossature apparente de 24 mm de largeur, laquée blanc mat et de plaques à bords A, revêtues de vinyle granité, l'ensemble type GYPREX réf. ALBA, BAUXIT ou CESIUM des Ets PLACOPLATRE ou techniquement équivalent.

Mise en œuvre :

- suivant dessin de calepinage avec tous les accessoires de pose nécessaires, notamment en ce qui concerne les cavaliers antisoulèvement, conformément aux règles définies par le DTU 58.1 et aux préconisations du fabricant
- conformément aux règles définies par le DTU 58.1 et aux préconisations du fabricant, fixation de l'ossature sous dalle béton ou charpente, par suspentes adaptées au profil (nombre de suspentes suivant sollicitations mécaniques et charge admissible), en traversant éventuellement les plafonds CF en plaques de plâtre et la membrane d'étanchéité sans endommager leurs performances.

Le titulaire devra prévoir tous les accessoires, renforts et ossatures nécessaires adaptés au type de support des plafonds et à la hauteur des pléniums.

Planéité et horizontalité conformes aux règles de l'art.

Qualité requise :

- Module de pose : 60 x 60 cm
- réaction au feu : B-s1, d0

Localisation :

- local informatique R+4 (zone circulaire)

3.5.4. CLOISONS

Cloison de distribution du type Prégymétal D 98/62 S Twin de la marque Siniat ou équivalent, composées :

- D'une ossature métallique de 62mm de largeur,
- De plaque de plâtre de 18 mm,
- De panneau de laine minérale,
- Cloison 98/62 à ossature métallique de 10 cm d'épaisseur
- Traitement des joints
- Résistance au feu : EI 60 (CF 1/2h) – PV du CSTB
- Et plinthe bois

La mise en œuvre se fera en conformité avec les prescriptions du fabriquant.

Localisation :

- Suivant plan

3.5.5. REVETEMENTS DE SOLS SOUPLES

3.5.5.1. Mise en œuvre

Le titulaire effectuera la pose du revêtement de sol dans les règles de l'art et suivant les prescriptions du fabricant. Les travaux seront soigneusement exécutés, avec découpes, arases, entailles, parfaitement ajustées. Après réception des sols, le titulaire devra les ragréages et ponçages nécessaires. La pose se fera par collage en plein sur des sols conformes au cahier des charges 286/35 du C.S.T.B. avec des colles agréées par le fabricant de sol.

3.5.5.2. Ragréage sur support existant

Sur support existant après dépose de revêtement.

Application d'un ragréage de sols intérieurs existants avant la pose des revêtements de sols souples pour locaux à sollicitations moyennes (classe P3).

Prestation comprenant :

- préparation et nettoyage des supports suivant D.T.U.,
- vérification de la tenue des supports,
- mise en œuvre suivant l'état des supports d'un primaire d'adhérence,
- application manuelle ou mécanique de l'enduit autolissant,
- ponçage éventuel et séchage avant encollage du revêtement de finition,
- toutes sujétions et toutes finitions nécessaires pour un parfait achèvement des travaux.

3.5.5.3. Revêtement de sol linoléum acoustique en lès – U4

Revêtement de sol linoléum appartenant à la famille des revêtements linoléum avec armature en toile sur semelle polyoléfine. Traitement de protection appliqué en fin de fabrication qui évite le décapage et la métallisation en permettant ainsi sa mise en trafic immédiate après le nettoyage de fin de chantier.

Le traitement des joints sera réalisé par soudure à chaud, en fonction de la classification UPEC des locaux du CSTB et de la nature du support le titulaire devra utiliser les méthodologies de mise en œuvre qu'implique le classement E.

Prestation comprenant :

- la reconnaissance des supports et prise en compte du taux d'humidité,
- les travaux préparatoires suivant DTU et recommandations du fabricant,
- la mise en œuvre du revêtement de sol en surface courante suivant plan, avec utilisation de colles acryliques sans solvant,
- et toutes sujétions de mise en œuvre et ouvrages accessoires pour un parfait achèvement.

Caractéristiques :

- Référence produit : de type "Marmoleum Décibel" de la société Forbo ou techniquement équivalent,
- Classement UPEC : U4P3E1/2C2,
- Efficacité acoustique : $\Delta LW = 19$ dB,
- Poids total : 3100 g/m^2 ,
- Epaisseur totale : 3.5 mm,
- Couche d'usure : 1.5 mm,
- Poinçonnement rémanent : $<0.20 \text{ mm}$ (à 150 mn),
- Réaction au feu : Cfl-s1,
- Glissance : R9
- Décors et Teintes : au choix de la Maîtrise d'ouvrage

Le titulaire devra prévoir une protection du revêtement du sol lors de la réalisation des travaux.

3.5.6. PEINTURE

Peinture à base de résines alkydes en parois, prestations comprenant :

- Protection des ouvrages non traités (film polyane, scotch...)
- Préparations nécessaires des supports (brossage, nettoyage, dépoussiérage, enduit)
- Couche d'impression

La mise en œuvre se fera en conformité avec les prescriptions du fabricant.

Les joints entre plaques seront traités selon les prescriptions du fabricant.

Localisation :

- Sur la cloison créée, le bloc porte et le local Cfa.

3.5.7. APPAREILLAGES ELECTRIQUES

- Mise en place d'un éclairage LED et d'un interrupteur lumineux
- Mise en place d'une prise de courant
- Mise en place d'un détecteur optique incendie et d'un indicateur d'action sur la porte (comportant reprogrammation du SSI, mäj du dossier SSI et essais)

3.6. CREATION DE PLACARD TECHNIQUE CFA

Le titulaire devra prévoir la réalisation de placard Cfa et devra l'ensemble des prestations suivantes :

- La réalisation d'un cloisonnement dimension 2.5x2.5x0.65m (Plaque CF, peinture et plinthe)
- La réalisation des portes de placards 2x0.80m

3.6.1.1. Blocs-portes battants CF à 2 vantaux

Blocs-portes battants CF à 2 vantaux de 0.80m

Caractéristiques :

- Hauteurs 2.04m
- Huisserie : huisserie bois 4 faces,
- Classement au feu : CF 1/2 heure,
- Affaiblissement acoustique : sans objet,
- Ferrage et équipements :
 - charnières pour une ouverture à 180°,
 - fermeture par crémone encastrée 3 points avec carré,
 - signalétique permettant une désignation par l'intitulé du placard
- Coloris des équipements : au choix de la Maîtrise d'Ouvrage
- Essence de bois : Pin,
- Finition : à peindre suivant existant
- Localisation :
 - o Placard Niveau 3
 - o Placard Niveau 2

4. CHEMINEMENTS DES CABLES

4.1. GENERALITE

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. 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, une goulotte ou un fourreau. 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.

4.2. CHEMINS DE CABLES

Les chemins de câbles seront dimensionnés de manière à laisser disponible une réserve de 30 % de la largeur (coefficient de remplissage < 70 %).

4.2.1. REGLES D'INSTALLATION

Les liaisons de chemins de câbles réalisées respecteront les règles suivantes :

- Les coudes et les tés seront formés sur place et seront soigneusement ébavurés ;
- Dans tous les cas, après avoir placé tous les câbles, il doit rester 30% de place disponible ;
- Une tresse de terre assurera la continuité entre les chemins de câbles existant et ceux rajoutés (en respectant la section mise en place). L'ensemble sera mis à la terre des masses ;
- Les règles de voisinage avec les autres canalisations seront respectées.

Les descentes de câbles au droit des baies seront particulièrement soignées et ne devront pas occasionner de contraintes sur les câbles : coude à rayon de courbure large et accompagnement jusqu'au toit de baie.

Les câbles seront posés à plat en une seule nappe horizontale. Cette hypothèse sera retenue pour le calcul des sections prévues dans le dossier technique.

Dans les passages verticaux apparents et en extérieur, les chemins de câbles seront munis d'un couvercle plein en acier galvanisé, vissé sur les ailes des chemins de câbles.

Chaque dalle de chemins de câbles sera supportée par au moins deux consoles, soit un support pour 1,50 m.

Ces supports seront constitués d'éléments préfabriqués tels que définis au paragraphe précédent. Si toutefois, il s'avérait nécessaire de confectionner des supports sur mesure, ceux-ci seraient conçus de sorte que l'on puisse introduire latéralement les câbles préalablement déroulés au sol.

La fixation des supports sera telle que l'on puisse leur appliquer une charge ponctuelle de 90 kg sans modification ni du support ni des scellements.

Si des chemins de câbles croisent ou longent des canalisations de fluides liquides, il devra être prévu un couvercle de protection avec bords relevés.

Un chemin de câbles sera obligatoirement mis en œuvre dès lors que 3 câbles emprunteront le même cheminement.

4.2.1.1. Repérage des chemins de câbles CFA

Les chemins de câbles VDI seront repérés tous les 5 mètres et à chaque changement de direction par une étiquette solidement fixée et de dimensions minimum 15 cm x 2 cm.

Elle portera le texte suivant (exemple) :



4.2.1.2. LES CHEMINS DE CABLE INFORMATIQUE

Les dalles étant destinées à recevoir des câbles informatiques devront comporter une finition irréprochable avec des accessoires de protections pour éviter de blesser les câbles.

En aucun cas les câbles de distribution ne chemineront avec des câbles courants forts et toutes les dispositions, en termes de distance, seront prises à l'égard des zones perturbées.

Les câbles seront posés en respectant les contraintes d'environnement électromagnétiques suivantes :

Distance de séparation à respecter avec les câbles courants forts :

- Cheminement parallèle jusqu'à 10m -> 10cm au minimum
- Cheminement parallèle de 10 à 30m-> 15cm au minimum
- Cheminement parallèle au-delà de 30m-> 30 cm au minimum

4.2.2. DESCRIPTION DES EQUIPEMENTS

La localisation des chemins de câbles principaux est précisée sur les plans électricité.

L'implantation proposée correspond au cheminement envisagé lors de l'étude projet et devra être adaptée en cours de chantier.

4.2.2.1. CHEMIN DE CABLE TOLE

Les chemins de câbles seront constitués par des dalles au profil en U avec ailes de 48 mm de hauteur.

Le raccordement des dalles se fera par éclisses en L, en tôle perforée, également galvanisée à chaud.

Les dalles seront supportées par des consoles galvanisées, elles-mêmes fixées à des éléments verticaux d'échelle.

L'ensemble des chemins de câbles sera raccordé au réseau de terre général du bâtiment.

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.

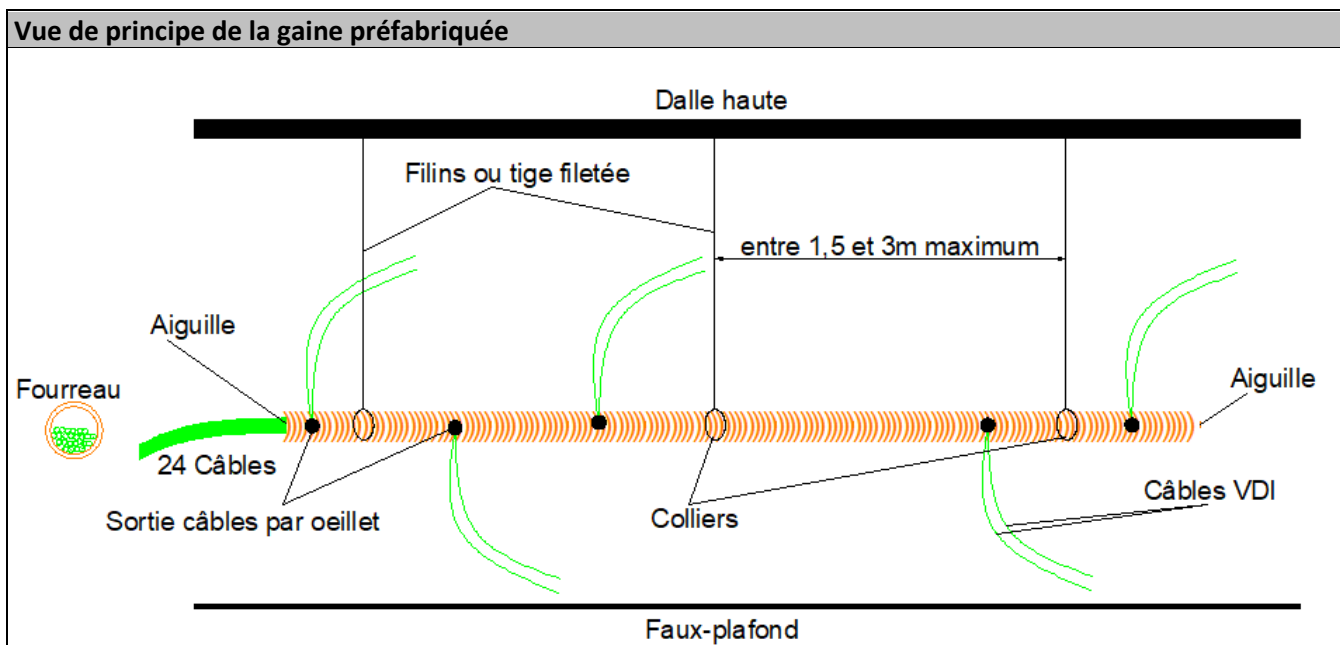
Localisation :

- Dans le local Cfa niveau 4
 - o 4 CDC de dimension 500 - dédié pour chaque baie
 - o 1 CDC de dimension 200 - dédié pour la fibre
- Dans le placard techniques Cfa niveau 3
 - o 3 CDC de dimension 500 - dédié pour chaque baie
 - o 1 CDC de dimension 200 - dédié pour la fibre
- Dans le placard techniques Cfa niveau 2
 - o 2 CDC de dimension 500 - dédié pour chaque baie
 - o 1 CDC de dimension 200 - dédié pour la fibre
- Suivant plan d'implantation, les descentes de gaines techniques et baies informatiques.

4.3. DISTRIBUTIONS EN GAINES ICTA « TYPE PIEUVRE PREFABRIQUEE »

Il sera prévu un système de pieuvre préfabriquée Cfa pour faciliter la distribution dans les pléniums. Les fourreaux seront équipés au maximum de 12 câbles doubles -> soit 24 câbles.

Les fourreaux seront de diamètre (Ext. 75 mm> Int. 62 mm minimum) - annelé à l'extérieur et lisse à l'intérieur de type ICTA3532.



Préalablement, une investigation sera faite pour chaque tronçon pour permettre le passage des fourreaux dans les pléniums avec les réseaux et les poutres existantes.

En atelier, le titulaire préparera les pieuvres préfabriquées avec les différentes longueurs de fourreaux intégrant les câbles catégorie 6a suivant les locaux à aménager. Les fourreaux seront pré-perçés pour permettre le passage des câbles doubles, une protection de type « œillet/passe fils caoutchouc » afin d'éviter de détériorer le câble. Les fourreaux seront aiguillés.

Au niveau des trappes de visite, les fourreaux seront fixés par des colliers sur filins sur la structure tous les 1.5 à 3m maximum en fonction des localisations

L'étiquetage des fourreaux seront fixés sur la tranche tous les 3m. (numéro de baie et bandeau)

Les fourreaux chemineront depuis la gaine technique Cfa jusqu'à la dernière prise RJ45.

Localisation :

- Voir plan de distribution Cfa.

4.4. FOURREAUX ICTA – LOGEMENT DE FONCTION

Mise en place de fourreaux entre le local concessionnaires RDC (local informatique existant) et les logements de fonctions au R+4 du bâtiment hébergement. Ces fourreaux permettront le passage d'un réseaux fibres optiques concessionnaires.

Localisation :

- Pour les 4 logements

4.5. CORNES DE FIXATIONS

Les cornes de fixation simple ou double en plastique seront tolérées en faux plafond pour un maximum de 6 câbles.

Localisation :

- Dans les zones en FP après la sortie des gaines préfabriquées

4.6. DISTRIBUTIONS EN GAINÉ ICTA – FIBRES OPTIQUES

Les rocares optiques seront installées dans les fourreaux de type ICTA vert de diamètre (Ext. 25/32) - Non-propagateur de flamme. La mise en œuvre de câbles FO devra impérativement respecter les principes des rayons de courbure fournis dans les fiches constructeurs (rayon de courbure statique et dynamique).

Préalablement, une investigation sera faite pour chaque tronçon pour permettre le passage des fourreaux dans les pléniums avec les réseaux et les poutres existantes.

Localisation :

- Pour le passage de la fibre

4.6.1.1. Repérage des Fibres CFA

Les fourreaux utilisés pour les fibres porteront tous les 3 mètres et à chaque changement de direction, une étiquette solidement fixée et de dimensions minimum 10 cm x 1 cm.

Ils porteront le texte suivant :

Exemple :



4.7. PLINTHES ET GOULOTTES ELECTRIQUES

Les goulottes seront posées verticalement ou horizontalement.

Les cheminements apparents dans les salles ou les bureaux par exemple. seront de type goulotte PVC blanche. Leur profondeur sera de 50 mm au minimum et leur dimensionnement général permettra une extensibilité d'au moins 30 % à la fin des travaux.

Les goulottes seront à « insertion directe » ou « clipsage direct » au format standard 45 x 45 et ceci sans utilisation d'appareillage spécifique. Les jonctions de goulotte, les changements de direction, les poses en angle ouvert ou fermé, les terminaisons ainsi que toutes les finitions seront réalisées avec les seuls accessoires du constructeur. Les couvercles des compartiments pourront s'ouvrir indépendamment et permettront aisément la pose de câble supplémentaire.

Le titulaire aura à sa charge la fourniture et pose de plinthes et goulottes électriques pour l'installations des nouvelles prises RJ45. Les plinthes et goulottes électriques seront en PVC à 2 compartiments ou 1 compartiment, compris normaclip, angles, tés, embouts, joints, ...

Le titulaire devra obligatoirement utiliser les accessoires du même fabricant. Elle veillera à ce que soit employé plus particulièrement les angles et les joints de couvercle, sachant qu'aucune découpe d'angle ne sera acceptée.

Le titulaire devra prévoir le même colorie de goulotte que l'existant. Marque ENSTO.

Localisation :

- Distributions du câblage entre le plénum et le poste de travail (prise RJ45)
- Prise RJ45 sans possibilité d'encastrement
- Pour l'ensemble des prises de la zone hébergement

4.8. TUBE PVC

En cas de pose de tubes IRO ou de gaines ICT, un diamètre minimum de 32 mm est exigé. Les tubes IRO sont « coupés » tous les 3 mètres, sur 10 cm, pour permettre la pose ultérieure de câble supplémentaire. Les tubes ne seront pas trop espacés afin d'éviter que les câbles "pendent" entre deux tubes. Aucun accessoire de type coude n'est à placer afin de faciliter la mise en place des câbles.

L'emploi de tubes à la place de chemins de câble sera soumis à accord préalable.

Dans certaines zones, il sera admis l'emploi de tube PVC pour l'irrigation des câbles doubles.

IRL gris

- Pose : en apparent sur collier de fixation Atlas ou plastique.

Localisation :

- Locaux techniques,
- Dans le sous-sol.

5. ARMOIRES DIVISIONNAIRES & ONDULEUR & ALIMENTATIONS ELECTRIQUES

5.1. PROTECTIONS DES ARMOIRES DIVISIONNAIRES

5.1.1. CONCEPTION DES TABLEAUX

Les disjoncteurs des départs modulaires seront de type **SCHNEIDER** ou techniquement équivalent.
Les disjoncteurs devront être conforme aux certifications IEC/EN 60898-1 et IEC/EN 60947-2.

5.1.2. ARMOIRES DIVISIONNAIRES

5.1.2.1. TD EXISTANT R+4

Adjonction de disjoncteur sur le TD existant pour le local informatique au R+4.

Appareil de protection	Type	Intensité	Différentiel (mA)	Contact NO/NF	Comptage	Equipement
Disjoncteur	tétra	20A		X		TDO - Onduleur R1
Disjoncteur	tétra	20A		X		TDO - Onduleur R2
Disjoncteur	mono	20A		X		PAC clim – local informatique

5.1.2.2. TD ONDULE LOCAL INFORMATIQUE

Création d'un tableau ondulé pour le local informatique au R+4.

Appareil de protection	Type	Intensité	Différentiel (mA)	Contact NO/NF	Comptage	Equipement
Interrupteur	tétra	40A		X		Général TD ONDULE INFO
Parafoudre	tétra					
Disjoncteur	mono	20A	30 mA-SI	X		Baie RG SERVEUR
Disjoncteur	mono	20A	30 mA-SI	X		Baie RG OPTIQUE
Disjoncteur	mono	20A	30 mA-SI	X		Baie SR R+4
Disjoncteur	mono	20A	30 mA-SI	X		Baie SR R+3 – AILE EST
Disjoncteur	mono	20A	30 mA-SI	X		Baie SR R+2- AILE EST

5.1.2.3. TD EXISTANT R+3

Adjonction de disjoncteur sur le TD existant pour la baie informatique au R+3 aile droite.

Appareil de protection	Type	Intensité	Différentiel (mA)	Contact NO/NF	Comptage	Equipement
Disjoncteur	mono	20A	30 mA-SI	X		Baie SR R+3 – AILE OUEST

5.1.2.4. TD EXISTANT RDC

Adjonction de disjoncteur sur le TD existant pour la baie informatique Restauration et baie (WIFI /vidéosurveillance)

Appareil de protection	Type	Intensité	Différentiel (mA)	Contact NO/NF	Comptage	Equipement
Disjoncteur	mono	20A	30 mA-SI	X		Baie SR Restauration
Disjoncteur	mono	20A	30 mA-SI	X		Baie SR RDC SG

5.1.2.5. TD EXISTANT R+3 hébergement

Adjonction de disjoncteur sur le TD existant pour la baie informatique hébergement.

Appareil de protection	Type	Intensité	Différentiel (mA)	Contact NO/NF	Comptage	Equipement
Disjoncteur	mono	20A	30 mA-SI	X		Baie SR hébergement

5.2. ONDULEURS

Les serveurs informatiques et les périphériques associés (disques, sauvegarde, NAS, ...), les équipements actifs, tous les équipements de connexions aux réseaux distants comme les routeurs, FW, convertisseurs FO, modems, ... les équipements de téléphonie (PABX, passerelles...) devront être alimentés en courant ondulé.

L'onduleur sera dimensionné à 8kVA avec une autonomie minimum de 30 minutes. Il aura une technologie On-line double conversion avec un système PFC (Power Factor Correction).

Localisation

5.2.1. CARACTÉRISTIQUES DE L'ONDULEUR

Le matériel comprend :

- Un redresseur chargeur triphasé (tension entrée 400 V)
- Une protection batterie
- Une batterie d'accumulateur dimensionnée pour une autonomie de 30 mn
- Un onduleur triphasé de 8 kVA
- Report défaut IP remontée à l'administrateur du site via le réseau de l'établissement
- Un circuit by-pass comprenant :
 - o Un by-pass automatique sans coupure (contacteur statique)
 - o Un by-pass manuel de maintenance.
- L'onduleur sera posé au sol.
- Poids 270kg
- De marque Schneider Easy UPS ou techniquement équivalent

5.3. ALIMENTATIONS ELECTRIQUES

5.3.1. REGLES D'INSTALLATION

5.3.1.1. NOTES DE CALCUL

5.3.1.1.1. CHUTE DE TENSION

Les sections des conducteurs seront calculées de sorte que la chute de tension entre le point origine de l'installation et le point le plus éloigné n'excède pas :

- 6 % pour les circuits éclairage.
- 8 % pour les circuits autres usages (force motrice).

5.3.1.1.2. SECTIONS DES CONDUCTEURS

En aucun cas, les sections ne doivent être inférieures à celles capables de transporter en permanence les courants correspondant au réglage des protections amont.

Elles devront être conformes aux prescriptions du tableau 52 D de la classe C 15 100 - section 523.

5.3.1.1.3. PROTECTION CONTRE LES SURINTENSITES

5.3.1.1.4. Surcharges

Courants nominaux et réglages des disjoncteurs seront déterminés d'après le tableau 53 A de la C 15 100. Il est rappelé que les intensités admissibles des canalisations alimentant les locaux à risques d'explosion doivent être réduites de 15 %.

5.3.1.1.5. Courts circuits

Choix des dispositifs de protection faits selon la section 523-3 de la C 15 100.

5.3.1.1.6. Canalisations

Pour la nature des conduits et gaines, le titulaire devra se référer au tableau 52 B et GB des sections 521 et 522 de la C 15 100 et C 68 100.

5.3.1.1.7. Appareillage

Son intensité normale devra être égale au minimum à 1,25 fois l'intensité admissible du courant. Les degrés de protection seront conformes au tableau 51 A de la C 15 100.

5.3.1.1.8. Câblage

Il sera conforme aux couleurs spécifiées par la section 529 de la norme C 15 100, notamment :

- Vert/jaune pour le conducteur de protection PE ou PEN.
- Bleu pour le conducteur neutre si il existe dans la (les) canalisation(s).
- Autres couleurs pour le reste.

5.3.1.2. NATURE DES CANALISATIONS

L'arrêté du 17 mai 2024 (applicable à compter du 23 mai 2025) modifie les exigences relatives au comportement au feu des câbles d'alimentation : Les conducteurs et les câbles électriques devront être classés Cca-s2, d2, a2.

5.3.1.2.1. GENERALITES

Les câbles des canalisations des circuits à sécurité intrinsèque pour les locaux à risque d'explosion (risque BE3) seront choisis en fonction de leur inductance. Le titulaire fournira les calculs de boucle de ces circuits.

Les câbles et les conducteurs utilisés seront conformes aux normes du chapitre 32 de l'UTE (Conducteurs et câbles isolés pour installations et équipements). Les câbles de distribution des équipements électriques des locaux informatiques seront des câbles sans halogène. Les câbles et conducteurs utilisés dans les distributions seront choisis dans les séries suivantes :

5.3.1.2.2. CABLE ELECTRIQUE FR-N1X6G3 CCA (ANCIENNEMENT CABLE RO2V/AR2V)

L'ensemble de la distribution principale basse tension sera réalisée avec des câbles à isolement sec de la série FR-N1X6G3 CCA qui chemineront dans les faux plafonds, faux planchers ou gaines techniques sur des chemins de câbles disposant d'une réserve de passage suffisante. Tension d'utilisation : 1000 V.

Pose : en apparent sur collier, sous conduit IRL ou posé sur chemin de câble.

5.3.1.3. MISE EN OEUVRE DES CANALISATIONS

5.3.1.3.1. GENERALITES

Les câbles seront soigneusement repérés par des étiquettes à caractères durables :

- À leurs extrémités.
- Aux dérivations de changement de direction dans les parcours horizontaux et verticaux.

Les appareils de coupure sur lesquels sont arrêtés certains câbles d'alimentation principaux seront montés sur coffret isolant. Les canalisations des installations normales seront indépendantes des installations de sécurité.

Toutes précautions devront être prises lors des travaux au niveau des murs ou plafonds afin de rétablir le degré coupe-feu nécessaire. Les canalisations posées en faux plafond indémontables ou dans les cloisons type sandwichs seront obligatoirement posés sous conduits fixés correctement. Les arrivées de câbles aux différentes armoires se feront par l'intermédiaire de chemins de câbles (capoté en partie inférieure) dans le cas des armoires installées dans des locaux techniques spécifiques ou de goulottes largement dimensionnées dans le cas des armoires installées dans un bureau (ou poste de sécurité, circulations, etc...).

5.3.1.3.2. SOUS CONDUITS

IRL gris

- Pose : en apparent sur collier de fixation Atlas ou plastique.

MRB

- Pose : en apparent sur collier de fixation Atlas.
- Utilisation des conduits MRB en protection mécanique complémentaire jusqu'à une hauteur de 2 m au-dessus du sol.

5.3.1.3.3. SOUS GOULOTTE PLASTIQUE PVC

Descentes aux armoires électriques, baies informatiques, etc... dans le cas où celles-ci sont installées dans les locaux et non pas dans des gaines techniques.

5.3.1.3.4. SUR CHEMINS DE CABLE EN TOLE GALVANISEE A CHAUD

Pose sur équerre de fixation tôle galvanisée. Dimensions prévues avec réserve de 25 %. Passages :

- Horizontalement en plénum des plafonds suspendus dans les circulations.
- Verticalement en gaines techniques

Il devra être obligatoirement réalisé un chemin de câbles dès lors que trois câbles utiliseront le même trajet.

5.3.1.3.5. CANALISATIONS EN TERRASSE

Les alimentations situées en terrasse seront posées sous chemins de câbles capotés et / ou sous conduit adaptés aux ultra-violets.

Mise en place d'alimentation d'électrique pour les besoins ci-dessous.

5.3.2. DESCRIPTIONS SOMMAIRES DES ALIMENTATIONS

Nota : Les sections des câbles sont données à titre indicatif et devront être vérifiées par le titulaire en fonction du bilan de puissance final, des longueurs de câbles et des chutes de tensions avant toute exécution.

5.3.2.1. TD EXISTANT R+4

Désignation	Puissance / Intensité	Section	U 1000 R2V	CR1
TDO - Onduleur R1	8kVA	5G4mm ²	X	
TDO - Onduleur R2	8kVA	5G4mm ²	X	
PAC clim – local informatique	2kW	3G2.5mm ²	X	

5.3.2.2. TD ONDULE LOCAL INFORMATIQUE

Désignation	Puissance / Intensité	Section	U 1000 R2V	CR1
Baie RG SERVEUR	2kW	3G2.5mm ²	X	
Baie RG OPTIQUE	2kW	3G2.5mm ²	X	
Baie SR R+4	2kW	3G2.5mm ²	X	
Baie SR R+3 – AILE EST	2kW	3G2.5mm ²	X	
Baie SR R+2- AILE EST	2kW	3G2.5mm ²	X	

5.3.2.3. TD EXISTANT R+2

Désignation	Puissance / Intensité	Section	U 1000 R2V	CR1
Baie SR R+3 – AILE OUEST	2kW	3G2.5mm ²	X	

5.3.2.4. TD EXISTANT RDC

Désignation	Puissance / Intensité	Section	U 1000 R2V	CR1
Baie SR Restauration	2kW	3G2.5mm ²	X	
Baie SR RDC SG	2kW	3G2.5mm ²	X	
Baie SR RDC AILE EST	2kW	3G2.5mm ²	X	
Baie SR AMPHI	2kW	3G2.5mm ²	X	
Baie SR AUDIOVISUEL	2kW	3G2.5mm ²	X	

5.3.2.5. TD EXISTANT R+4 hébergement

Désignation	Puissance / Intensité	Section	U 1000 R2V	CR1
Baie SR hébergement	2kW	3G2.5mm ²	X	

6. PRE CABLAGE TELEPHONIQUE – INFORMATIQUE

6.1. GENERALITE

L'installation devra 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.

Il sera choisi de manière à pouvoir desservir directement toutes les prises du bâtiment en respectant une longueur maximale de liaison de 90 mètres.

Tous les composants installés seront neufs et certifiés au minimum de catégorie 6A par un laboratoire accrédité et indépendant, au sens de la norme ISO/IEC 11801 édition 2.2.

Le titulaire a l'obligation de fournir une chaîne de liaison composée d'éléments de qualité homogène d'un seul constructeur, entraînant une garantie complète "Permanent Link" de classe EA d'une durée minimale de 15 ans sur le système.

6.2. CONSISTANCE DES TRAVAUX

Les travaux comprennent principalement :

- La fourniture et mise en œuvre de 10 baies 42U - 800 x 800,
- La fourniture et mise en œuvre de 1 baie 42U - 600 x 600, (hébergement)
- La fourniture et mise en œuvre de 1 baie 12U - 600 x 600, (Restauration bureau du chef)
- Le déplacement des 4 panneaux de brassages « local 17 VDI » dans la nouvelle baie,
- Le déplacement des 2 panneaux de brassages « local 008 réserve audiovisuel » dans la nouvelle baie,
- La fourniture et mise en œuvre des rocares optiques,
- La fourniture et mise en œuvre des tiroirs optiques,
- La fourniture et mise en œuvre du câblage catégorie 6a,
- La fourniture et mise en œuvre des bandeaux de 24 prises RJ45 catégorie 6A, équipées de 9 contacts,
- La fourniture et mise en œuvre des prises RJ45,
- Les contrôles et recettes de l'installation (existant également),

Il n'est pas prévu au présent marché :

- Les actifs (switch POE, serveurs)
- Les bornes DECT et WIFI
- La fourniture des cordons de brassages (cuivre et optiques)

6.3. RACCORDEMENT RÉSEAU TELECOM

L'arrivée optique est existante (situé au Rdc dans le local VDI). Elle sera rallongée par une rocade fibre optique dans la baie RG OPTIQUE au niveau R+4.

6.4. ARCHITECTURE

L'architecture de câblage VDI sera basée sur les constituants suivants :

- Le répartiteur général (RG), point central de l'architecture,
- Les sous-répartiteurs (SR), alimentés depuis le répartiteur général (RG) via les rocares optiques,
- Les rocares ou liaisons principales entre le RG et les SR,
- Le câblage capillaire alimentant les prises RJ45 terminales,
- Les points d'accès (PA = 2 prises RJ),

Voir Synoptique CFA

6.5. QUANTITATIFS DE PRISE RJ45 PAR BATIMENT ET PAR ETAGE

6.5.1. Bâtiment de formation

NIVEAU	EXISTANT	EXISTANT CONSERVE	PROJET
Niveau SOUS -SOL	0	0	26
Niveau RDC	141	105	112
Niveau 1	166	61	102
Niveau 2	189	0	150
Niveau 3	141	0	98
Niveau 4	121	0	86
TOTAL	758	166	574

6.5.2. Bâtiment hébergement

NIVEAU	EXISTANT	PROJET
Niveau 2	34	20
Niveau 3	34	20
Niveau 4	34	20
Niveau 5	34	20
Niveau 6	10	10
Niveau 7		2
TOTAL	146	92

6.6. DESCRIPTION DES EQUIPEMENTS

6.6.1. BAIES DE BRASSAGES

Les baies (format 19") seront de dimensions 800mm par 800mm ou 600x600 de profondeur de 42 et 12 unités de hauteur. Elles devront avoir une capacité de charge d'au minimum 800 kg.


Les baies seront entièrement métalliques, équipées de deux châssis au standard 19 pouces avant et arrière, devront disposer de passe câbles verticaux à l'avant et à l'arrière et de plateau et de tiroirs. 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 la baie sera en acier montée sur charnières et disposant de perforations pour permettre une bonne ventilation naturelle.

Les panneaux latéraux seront amovibles afin de permettre un accès aisé aux équipements installés dans la baie.


La porte avant sera équipé d'une porte en verre de sécurité teinté permettant de voir les équipements installés à l'intérieur de la baie. Les accès à l'intérieur de la baie seront facilités par les panneaux latéraux et un panneau arrière amovible. La baie sera équipée de roulettes résistance pour la manœuvrer aisément.

Le châssis de la baie devra être relié à la terre au moyen d'un conducteur vert/jaune de 6mm² 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 crée au moyen d'un conducteur de 16mm² de section au minimum.


6.6.2. TIROIRS OPTIQUES

Descriptif	Photographie
Le panneau de brassage optique sera dimensionné selon le standard 19 pouces pour permettre leur installation dans la baie. Il sera coulissant afin de permettre des interventions sans démontage. Les divers modules qui les équipent devront être vissés. Les tiroirs fibre optique avec supports de traversées pour 12 / 24 LC Duplex avec anneaux de lovage et couvercle démontable par l'arrière, avec portes étiquettes et accessoires nécessaires.	

6.6.3. PANNEAUX DE BRASSAGE "RJ45"

Descriptif	Photographie
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. Le soumissionnaire devra fournir la fiche technique des panneaux de brassage "RJ45".	

6.6.4. Guide cordons horizontal

Descriptif	Photographie
Il sera prévu un guide-cordons par panneau de brassage. Les guides cordons 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.	

6.6.5. Bandeau de prise

Il sera prévu deux bandeaux de prise de type "PDU zéro U" sur les montants latéraux arrières des baies.

6.6.6. Liaisons optiques

6.6.6.1. Rocade boucle primaire

Il sera prévu la mise en œuvre d'une boucle primaire suivant le synoptique. (départ depuis la baie RG et distribution de 8 baies)

L'ensemble des brins seront connectés à chaque extrémité dans un tiroir optique. Dans chaque baie, 12 brins aller et 12 brins retour sont connectés sur un bandeau fibre optique.

La liaison optique sera dimensionnée de 96 brins de modularité 12 fibres - 8 tubes de type G657A1 monomode B1288A de marque ACOME ou techniquement équivalent.

Le câble, protégé par une gaine Zéro Halogène Ignifugé (LSOH), est constitué de 8 micromodules. Chaque micromodule contient de 12 fibres protégées par une peau thermoplastique dénudable manuellement ("easy strip" technology).

6.6.6.2. DERIVATIONS DES FIBRES OPTIQUES SANS POINT DE COUPURE (boucle primaire)

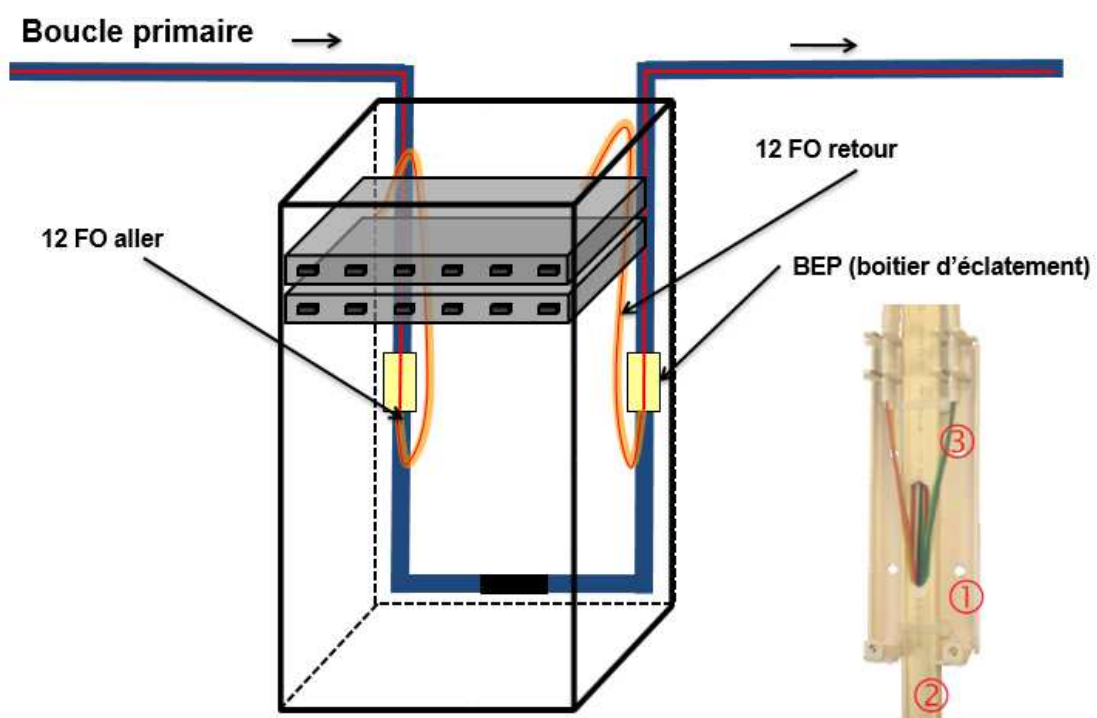
Il sera prévu dans les baies que chaque extrémité du câble soit traitée à l'aide d'un boîtier d'épanouissement BEP à partir duquel les modules du câble seront dérivés vers les tiroirs de brassage au moyen d'un tube de protection.

BEP Boitier d'Epanouissement en fond de baie

- Boitier permettant l'éclatement et la dérivation des câbles à accessibilité permanente en tous points
- Equipé de pattes d'amarrage de tubes de protection pour les modules souples.
- Amarrage du câble par brides assurant la tenue mécanique.
- Flux interne des fibres respectant les normes ISO/IEC 11801, EIA/TIA 568
- IP 20
- Force de rétention du câble > 40 daN
- Matériau : acier de couleur RAL9001
- Dimensions (L x l x h) : 136 x 46 x 47 mm
- Poids : 300 gr

Tube de protection des modules vers les tiroirs de brassage

- Tube de protection des modules souples et des fibres optiques.
- Respect des rayons de courbure minimum des fibres
- Matériau : résistant au feu, LSOH, de couleur Ivoire
- Dimensions : 3,9 mm diamètre extérieur, 2 mm diamètre intérieur
- Poids : 20 gr/m



6.6.6.3. Rocade fibres optique – lien direct

Il sera prévu la mise en œuvre de :

- 1 rocade (24 brins) entre la baie RG OPTIQUE et la baie SR RDC - SG -> rallonger l'arrivée concessionnaire fibre optique
- 1 rocade (24 brins) entre la baie SR RDC - SG et la baie SR RDC Restauration -> rallonger l'arrivée concessionnaire fibre optique
- 1 rocade (24 brins) entre la baie RG OPTIQUE et la baie SR RDC - Restauration
- 1 rocade (24 brins) entre la baie RG OPTIQUE et la baie SR HEBERGEMENT
- 1 rocade (6 brins) entre la baie SR RDC AUDIOVISUEL et la baie GTB RDC

La fibre sera type monomode 9/125 G65A1 – 6 et 24 brins de marque ACOME NMC3210 STANDARD ZH ACOLAN OPTIQUE ou techniquement équivalent.

Les gaines seront sans halogène à faible dégagement de fumée et retardeur de flamme conformément aux normes IEC 61034 (densité des fumées dégagées), IEC 60754-m1 (toxicité des gaz), IEC 60754-m2 (corrosivité des gaz), IEC 60332-1 (propagation de la flamme). La gaine extérieure sera d'une couleur autre que noire afin de limiter les confusions avec des câbles électriques.

Chaque brin aura une gaine d'une couleur différente afin de permettre son identification lors du raccordement et respectera le code FOTAG selon l'IEEE 802.10M.

6.6.7. Liaisons cuivre

6.6.7.1. Caractéristiques du câble

Le système de câblage mis en place devra être de 10Gb Cat.6A F/UTP 4P-2x4P, LSOH- Cca 550Mhz de la marque ACOME ou techniquement équivalent.

Le titulaire devra fournir les certificats de conformité des performances catégorie 6a des câbles selon la norme ISO/IEC 11801 dernière Édition et le standard EIA/TIA-568-B.2-1, délivrés par un laboratoire de tests indépendant.

6.6.7.2. Dégainage et raccordement d'écran

Du point de vue de la compatibilité électromagnétique, un câble est dit "étanche" s'il est écranté et ne laisse pas pénétrer l'énergie parasite extérieure. Cette pénétration d'énergie peut se faire à travers le blindage, par les épissures et la connectique. Pour le blindage, on définit son efficacité par la notion d'impédance de transfert. Le câble est d'autant plus étanche que son impédance de transfert est faible.

Pour la connectique, il y a pénétration d'énergie incidente par ouverture due à l'absence de blindage tubulaire même s'il est prolongé par le fil de continuité.

Comme l'impédance de transfert ne peut pas être aussi basse que souhaitable et que de toute façon son effet est hypothéqué par les épissures d'extrémité et la connectique, il faut apporter un soin particulier à la pose du câble et à son raccordement.

Au niveau du répartiteur, le câble doit être épanoui au plus près du bloc sur lequel il doit être raccordé. La gaine et l'écran sont coupés à ce niveau-là et le fil de continuité d'écran, protégé par un souplisseau, est fixé sur le dispositif de raccordement.

Au niveau du point d'accès, la gaine et l'écran sont maintenus au plus près des points de connexion de la prise terminale. Le fil de continuité d'écran, protégé par un souplisseau, est raccordé sur le plot qui lui est réservé.

En liaison entre bâtiment :

Si l'équipotentialité des terres est assurée, l'écran est raccordé à la terre aux deux extrémités.

S'il n'y a pas d'équipotentialité, l'écran est raccordé à la terre côté répartiteur de départ et laissé isolé, accessible, côté bâtiment distant.

6.6.8. 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 :

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 métalliser) possédant une tresse métallique permettant la reprise de l'écran du câble à 360° ; Les peintures métalliques sont interdites.

Les fourches arrière des connexions auto-dénudantes devront être protégées afin d'éviter leur déformation lors de la mise en œuvre.

La configuration des connexions des paires se fera selon le mode de raccordement T568B et les préconisations du fabricant. Un volet de protection mobile (sur le connecteur ou le plastron). Les connecteurs installés dans les baies ne seront pas inclinés. Le soumissionnaire devra fournir les certificats de conformité à la norme ISO/IEC 11801 édition 2.2 des modules de raccordement mâles et femelles, réalisées par un laboratoire accrédité et indépendant. Le soumissionnaire devra fournir la fiche technique des connecteurs RJ45.

6.6.8.1. Connectique prise terminale

Les prises d'extrémités sont des RJ45 blindées, de type Cat.6 générique (compatible Classe EA pour 500 Mhz), de type 45x45, avec continuité d'écran et raccordement à 360°, correspondant à la norme ISO 8877/IEC 603.7.

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 45mm par 45mm.

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. Un volet de protection transparent amovible protégera l'étiquette d'identification (conforme au chapitre identification des liaisons "cuivres"). Les étiquettes non protégées ne seront pas acceptées.

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

Le soumissionnaire devra fournir la fiche technique des prises terminales.

Nota : l'implantation exacte des points d'accès devra être définie et approuvée par les utilisateurs avant toute exécution des travaux.

6.7. REGLES D'INSTALLATION

6.7.1. GENERALITE

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

- Les torons de câble cuivre Catégorie 6A ne devront pas excéder 24 câbles.
- 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.
- 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.
- Le dénudage et le dépairage des câbles seront le plus court possible (inférieurs à 13mm).
- 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.

6.7.2. FIBRES OPTIQUES

6.7.2.1. OBJECTIF

Cet article définit les conditions techniques relatives à la fusion des fibres optiques dans le cadre du projet de câblage optique. L'objectif sera de garantir des connexions fiables et performantes dans le respect des normes en vigueur, avec un minimum de perte de signal et de risques de défaillance.

6.7.2.2. Matériel et équipements

Les équipements suivants seront à fournir et à utiliser pour la fusion des fibres optiques :

- Appareil de fusion : L'appareil de fusion devra être adapté pour la fusion de fibres optiques monomodes, avec des fonctionnalités d'alignement automatique des fibres et de contrôle de la qualité de la fusion.
- Outils de préparation :
 - o Outil de dénudage de fibres (précis, avec des coupures nettes).
 - o Coupe-fibres pour une coupe propre et perpendiculaire.
 - o Nettoyants et chiffons non pelucheux pour garantir une propreté optimale des fibres.
- Manchons de protection : Manchons de protection de fusion pour assurer la stabilité mécanique des jonctions.

6.7.2.3. Préparation des Fibres

- Dénudage des fibres : Chaque fibre devra être dénudée de sa gaine extérieure, sur une longueur de 30 à 50 mm, en veillant à ne pas abîmer le cœur de la fibre.
 - o La coupe du tube de protection de la fibre devra être réalisée proprement à l'aide d'un coupe-fibres, en évitant de sectionner ou d'endommager les fibres internes.
 - o L'extrémité de chaque fibre doit être parfaitement lisse et dégagée.
- Nettoyage : Après dénudage, les extrémités des fibres devront être nettoyées à l'aide de chiffons non pelucheux et d'un solvant adapté (alcool isopropylique) afin d'éliminer toute poussière, huile ou autre contaminant.
- Coupe de la fibre : Les fibres devront être coupées proprement à l'aide d'un coupe-fibres de haute précision. La coupe doit être perpendiculaire au cœur de la fibre pour garantir une fusion de haute qualité.

6.7.2.4. Fusion des Fibres

- Insertion des fibres dans l'appareil de fusion : Les fibres dénudées devront être insérées dans le système de fusion à l'aide des supports prévus à cet effet. Chaque fibre devra être placée avec un soin particulier afin d'assurer un alignement précis entre les deux cœurs.
- Fusion des fibres : Le processus de fusion devra être réalisé avec un appareil de fusion optique conforme aux spécifications techniques. Le processus de fusion consiste à chauffer les fibres jusqu'à ce qu'elles fondent et se rejoignent, formant une jonction solide et transparente.
 - o L'appareil de fusion devra être équipé d'un système de contrôle automatique de la qualité de la fusion et doit être capable de détecter toute anomalie dans le processus (par exemple, une mauvaise fusion).
 - o Une fois la fusion effectuée, la jonction devra être vérifiée pour assurer qu'il n'y a pas de défauts visibles (bulle d'air, fissures, etc.).

6.7.3. REPERAGES

6.7.3.1. Identification des liaisons

L'identification de chaque câble sera faite de manière rigoureuse, selon une normalisation à indiquer, de manière à assurer une maintenance aisée du système de câblage et de permettre d'éventuelles modifications (repérage tous les 4m et changement de direction). Des précautions seront prises, pour que le marquage adopté soit reporté sur des plans ou des schémas.

Le système de marquage, devra résister dans le temps.

NOTA : la prise et le câble associés devront donc avoir la même étiquette d'identification. Les prises existants seront réétiqueter.

6.7.3.2. 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 :

- Désignation
- Code article fabricant

- Le nombre de fibres optiques
- Le type de fibres optiques
- Le sens A>B
- Le numéro de lot : année sur 4 chiffres, semaine sur 2 chiffres
- Le mètre

6.7.3.3. 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 inamovibles sur les modules des baies de brassage ainsi que sur les prises des postes de travail.

La codification des numéros de prise est imposée par le maître d'ouvrage.

6.7.4. Plans de câblage

Des plans précis du câblage seront réalisés. Ils devront faire apparaître :

- L'emplacement de chaque point d'accès avec repérage,
- La nature des câbles de distribution,
- Le cheminement des câbles de distribution,
- La présentation détaillée des baies et coffrets de brassage,
- L'implantation des matériels dans le local technique,
- Un schéma du raccordement électrique de la baie et du coffret avec la nature des matériels fournis.

6.8. RECETTE TECHNIQUE

La recette technique est l'opération qui permet de garantir au maître d'ouvrage que l'installation est conforme :

- Au présent C.C.T.P.
- 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. Il sera prévu un recettage (cuivre et optique) avant et après la dépose.

Le maître d'ouvrage 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 maître d'ouvrage. Elles seront rédigées en langue française et imprimées dans le cahier de recette, une version lisible sous format numérique devra également être fournie.

Les prises existantes seront recettées également.

6.8.1. Tests des liaisons "cuivre"

Toutes les liaisons "cuivre" devront être testées en configuration "Permanent Link" de Classe EA conformément à l'ISO/IEC 11801 édition 2.2.

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 édition 2.2.

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 édition 2.2.

Chaque fiche de mesure devra au minimum comporter :

- La marque, le type, le numéro de série et la version logiciel 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 ou 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 Para diaphonie.
- 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.

Le titulaire devra fournir, avec le rapport de test, une copie du certificat d'étalonnage attestant ainsi que les mesures sont effectuées à l'aide d'un appareil dûment conforme et calibre au moment de la campagne de test.

Les têtes de mesure de l'appareil devront être de catégorie identique à la tête de mesure.

Les têtes de mesures seront adaptées aux mesures à réaliser.

La N.V.P. (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.

6.8.2. Tests des liaisons optiques

Toutes les liaisons optiques devront être testées dans les deux sens à l'aide d'un réflectomètre OTDR et conformément aux normes ISO/IEC 14763-3

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 logiciel du réflectomètre utilisé.
- La date du test.
- La marque et la référence de la fibre.
- Le diamètre du cœur et le type
- L'identification du lien.
- La longueur de la liaison en mètre.
- L'affaiblissement global de la liaison
- L'affaiblissement des différents éléments composant la liaison
- La visualisation des contraintes subies par la fibre
- Une cartographie complète de la liaison

7. RAFRAICHISSEMENT DU LOCAL INFORMATIQUE R+4

7.1. GENERALITE

Le rafraîchissement du local sera assuré par une Installation Autonome à condensation par air, réalisée avec un système Mono-Split SYSTEME au R32, fonctionnement froid seul.

Cette installation sera calculée pour assurer une température intérieure de + 19°C ($\pm 1^\circ\text{C}$) par une température extérieure de + 35°C en été.

7.2. DESCRIPTION DES EQUIPEMENTS

7.2.1. Groupe extérieur

Il sera prévu une unité extérieure pour le local informatique, de marque DAIKIN ou équivalente, de type RZAG-A. Le groupe extérieur sera placé sur la toiture du R+4 par un système de type « BIG FOOT SYSTEME ».

7.2.2. Liaisons frigorifiques

Toutes les canalisations seront en tube cuivre déshydraté de qualité frigorifique, de même que les raccords seront aussi de qualité frigorifique et de type "T". Elles chemineront sur des chemins de câbles de type dalle perforée capoté (les chemins de câbles en fils soudés sont à proscrire) et devront être fixées à ce dernier par des colliers isolés tous les 10 mètres.

7.2.3. Unité murale

Le rafraîchissement du local informatique sera traité par une unité intérieure murale de marque DAIKIN type FAA-B ou équivalente placée sur la cloison intérieure du local.

Elle permettra trois vitesses de soufflage. Une vitesse lente, une vitesse forte et une vitesse réglée automatiquement en fonction de la température à obtenir. Chaque unité intérieure sera équipée d'un filtre régénérable à haute efficacité en résine lavable facilement accessible.

Une pompe de relevage des eaux de condensation permet d'assurer l'évacuation des condensats.

Elle sera placée dans une goulotte plastique permettant le raccordement de l'unité intérieure « murale ».

En cas de panne de cette pompe, l'unité intérieure s'arrête de fonctionner automatiquement évitant ainsi le débordement du bac de rétention des condensats.

7.2.4. Évacuation des condensats

L'évacuation des condensats de l'unité intérieure (réseau reliant chaque bac d'évacuation des condensats) se raccordera sur le réseau Eaux Usées ou Eaux Pluviales le plus proche.

7.2.5. Régulation

Une télécommande murale filaire, placée dans le local, contrôle et optimise le confort. Cette télécommande sera de marque DAIKIN type BRC073.

8. LES PRESTATIONS SUPPLEMENTAIRES EVENTUELLES

8.1. PSE 1 – DEPOSE CFA

Tous les câbles et matériels (câblages informatiques, téléphoniques, prises RJ45, fibres optiques, baies, les modules cad...) inutilisés seront déposés. Le titulaire du marché aura à sa charge la dépose complète et tout déchets non utilisés non conservées situées dans l'emprise des travaux.

Ces matériels seront proposés au Maître d'Ouvrage pour récupération éventuelle par celui-ci.

Dans le cas où ces équipements ne seraient pas réutilisés par le Maître Ouvrage, ils seront évacués à la décharge ou vers les centres spécialisés par le titulaire du présent marché.

La prestation de dépose prendra en compte les éléments suivants :

- La dépose des baies / racks informatique
- La dépose des modules CAD
- La dépose des rocares cuivre et optique
- La déposes du câblages téléphoniques et informatiques
- La déposes des prise RJ45 ou prise T
- Le rebouchage / calfeutrement
- La reprise de peinture
- La pose de plaque de propreté
- La pose de cache goulotte

9. PLANNING

Voir Annexe Planning travaux phase DCE – délais 36 semaines.

- Préparation du chantier : 4 semaines
- Travaux : 30 semaines
- DOE et réceptions : 2 semaines