

UNIVERSITE « Pierre et Marie CURIE »
4 place Jussieu
75252 PARIS

STATION BIOLOGIQUE
Place Georges Teissier
29680 ROSCOFF

CONSTRUCTION D'UN BATIMENT DE LABORATOIRES ET BUREAUX
(IGM)

PROJET

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES
(C.C.T.P.)

LOT N°13 – ELECTRICITE COURANTS FORTS / ELECTRICITE COURANTS FAIBLES

OCTOBRE 2008

ARCHITECTE

Cabinet BARRE-LAMBOT – 3 rue Yves Boquien – 44000 NANTES - ☎ 02 40 20 41 22 – Fax 02 40 12 41 46
e-mail : barrelambot@mac.com

B.E.T.

ISATEG – 2 Parc de Brocéliande – BP 96312 - 35763 SAINT-GREGOIRE Cedex
☎ 02 99 23 45 67 – Fax 02 99 23 45 50 –
e-mail : isateg.rennes@groupe-coplan.eu

SOMMAIRE

1 - PRESENTATION DE L'OPERATION.....	4
1.1 - OBJET DE L'OPERATION.....	4
1.2 - CLASSEMENT DE L'ETABLISSEMENT	5
1.3 - ENUMERATION SOMMAIRE DES TRAVAUX.....	5
1.4 - ORGANISATION ET INSTALLATION DE CHANTIER	6
1.5 - NETTOYAGE DE CHANTIER.....	6
1.6 - COMPTE INTER ENTREPRISES.....	6
1.7 - DECOMPOSITION DES PRIX.....	6
1.8 - COMPATIBILITE ELECTROMAGNETIQUE C.E.M.	6
2 - SPECIFICATIONS TECHNIQUES GENERALES.....	7
2.1 - SPECIFICATIONS GENERALES	7
2.2 - ESSAIS.....	14
2.3 - REGLEMENTS GENERAUX ET DOCUMENTS DE REFERENCE	15
2.4 - OBLIGATION DE RESULTATS	16
2.5 - MATERIELS	17
2.6 - CONTESTATIONS - SANCTIONS	17
2.7 - COORDINATION D'INSTALLATIONS	17
2.8 - FORMATION DU PERSONNEL	18
2.9 - LIMITES DE PRESTATIONS.....	18
3 - DESCRIPTION DES OUVRAGES COURANTS FORTS.....	22
3.1 - GENERALITES	22
3.2 - ORIGINE DE L'ALIMENTATION.....	22
3.3 - DEPOSE ET TRAVAUX PREPARATOIRE	23
3.4 - DEVOIEMENT DES RESEAUX COURANTS FORTS	24
3.5 - T.G.B.T.....	24
3.6 - TABLEAU TGHQ (HAUTE QUALITE)	27
3.7 - CHEMINEMENTS	28
3.8 - ALIMENTATION GENERALE	30
3.9 - TABLEAUX DIVISIONNAIRES	33
3.10 - TABLEAUX TERMINAUX	37
3.11 - DISTRIBUTION SECONDAIRE ET TERMINALE.....	38
3.12 - ECLAIRAGE INTERIEUR	40
3.13 - PETIT APPAREILLAGE	47
3.14 - ECLAIRAGE EXTERIEUR	49
3.15 - ECLAIRAGE DE SECURITE	50
3.16 - PROTECTION CONTRE LES SURTENSIONS.....	54
3.17 - RESEAU DE TERRE	56

4 - DESCRIPTION DES OUVRAGES COURANTS FAIBLES	58
4.1 - DEVOIEMENT DES RESEAUX COURANTS FAIBLES.....	58
4.2 - RESEAU TELEPHONE.....	58
4.3 - CABLAGE VDI	59
4.4 - ALARMES TECHNIQUES.....	73
4.5 - DIGICODES	75
4.6 - ECRAN DE PROJECTION.....	76
4.7 - BOUCLE A INDUCTION – OPTION 1	76
4.8 - EQUIPEMENT D'ALARME INCENDIE DE TYPE 4.....	77
4.9 - DESENFUMAGE.....	80
5 - ANNEXES	82
5.1 - LISTE DES ALARMES TECHNIQUES	82
5.2 - LISTE ALIMENTATIONS PARTICULIERES.....	84
5.3 - SCHEMAS DE PRINCIPE.....	88

1 - PRESENTATION DE L'OPERATION

1.1 - OBJET DE L'OPERATION

Le présent document définit les principes et les prestations nécessaires qui seront à fournir et à mettre en œuvre par l'adjudicataire du marché du lot "Electricité courants forts / Courants Faibles / " dans le cadre des présents travaux de construction d'un bâtiment laboratoire et bureaux à ROSCOFF (29).

1.1.1 - BATIMENT

Le projet de construction du bâtiment, comprend :

- Un bâtiment, qui sera construit sur 4 niveaux, à savoir :
 - . Niveau sous-sol (locaux ventilation, GE, TGBT, etc...)
 - . Niveau Rez de chaussée (salle de TP, bureaux,...),
 - . Niveau étage 1 (Labo, bureaux,...).
 - . Niveau étage 2 (Labo, bureaux,...).
 - . Niveau étage 3 (Salle de conférence, salle de réunion, bureaux,...).

1.1.2 - ETUDE ET REALISATION

Le présent lot devra prendre connaissance de la totalité des CCTP et plans des différents lots. Pour parfaire sa connaissance du projet, l'entrepreneur devra retirer et consulter l'ensemble des descriptifs et plans des autres lots techniques et architecturaux TCE.

Outre les travaux définis ci-après, les prix devront comprendre tous les travaux, matériels, logiciels, câblages et accessoires qui auraient pu échapper au détail de la description, mais qui en sont le complément indispensable pour le complet et parfait achèvement des ouvrages, des installations et programmations, ce, conformément à l'ensemble des règles de l'art et des réglementations en vigueur.

Devront notamment être prévues, toutes les sujétions induites par la réalisation de travaux en plusieurs tranches et/ou phases d'avancements, d'équipements et de déploiement des installations.

L'adjudicataire ne pourra se prévaloir d'aucune méconnaissance ou mauvaise appréciation de ces difficultés et du dossier lors de son étude, pour l'exécution des prestations sur lesquelles il s'est engagé et qu'il se doit de réaliser.

Dès lors qu'il aura établi son offre, l'entrepreneur ne pourra se prévaloir d'aucune méconnaissance des difficultés rencontrées pour l'exécution de ses prestations.

1.1.3 - ETAT DES LIEUX

L'entrepreneur devra procéder à toutes les visites qu'il jugera utiles, pour apprécier l'importance et l'étendue de ses prestations et, notamment, juger des difficultés d'accès, des contraintes de toutes natures nécessitées par le maintien en exploitation des locaux avoisinant les différents secteurs géographiques d'intervention du chantier, des protections provisoires qu'il aura à mettre en œuvre pendant les travaux tant pour les personnes que pour les ouvrages existants.

Pour cela, il devra se rendre sur place pour prendre connaissance de la situation actuelle et de l'importance des travaux à effectuer et devra, pour ce faire, prendre contact avec :

- Mr GUILLOU – Tél : 02 98 29 23 03

1.1.4 - OUVRAGES ET INSTALLATIONS EXISTANTES

Le titulaire du présent lot vérifiera les descriptions des installations et des réseaux existants fournis dans le présent dossier, afin de parfaitement recenser celles et ceux qui auraient pu échapper à notre description. Ces vérifications et recensements ne devront pas se limiter aux seuls volumes touchés par les travaux, mais devront être obligatoirement étendus à la totalité de tous les différents types de réseaux impliqués dans le cadre de l'opération.

L'emprise, de la présente opération de travaux, venant s'intégrer au sein de nombreuses et diverses installations techniques existantes, dès le démarrage du chantier, l'entreprise devra non seulement déposer et stocker les matériels existants, non réutilisables, mais aussi déposer les canalisations et conduites qui les alimentent.

Les réseaux rencontrés en amont et en aval de l'emprise des différents secteurs de travaux devront être isolés ou détournés et, plus particulièrement, procéder aux différents câblages complémentaires nécessaires à tous les réseaux d'installation devant être maintenus en fonctionnement durant les travaux, afin de conserver un bon fonctionnement global de l'établissement.

Tous les travaux de repérages et de collecte d'informations, d'isollements, de déposes, de dévoiements, de câblages complémentaires, de mises en œuvre de protections provisoires et aussi tous les travaux de remise en état et d'essais des installations à l'issue des travaux, seront entièrement à la charge de l'adjudicataire du présent lot.

1.2 - CLASSEMENT DE L'ETABLISSEMENT

L'établissement est classé Établissement recevant des travailleurs (E.R.T.)

1.3 - ENUMERATION SOMMAIRE DES TRAVAUX

Dans le cadre de cette opération, les travaux à réaliser par le présent lot comprendront :

1.3.1 - POUR LA PARTIE ELECTRICITE

- Alimentation du bâtiment depuis le bâtiment GT en basse tension,
- Le tableau général basse tension,
- L'installation des tableaux électriques,
- L'alimentation générale,
- Les cheminements, goulottes, moulures,
- Les alimentations diverses,
- Les appareils de commande et de connexion,
- L'éclairage normal,
- L'éclairage de sécurité,
- L'éclairage extérieur du bâtiment,
- Le réseau de terre,
- La protection contre les surtensions,
- L'installation de chantier,
- Etc.

1.3.2 - POUR LA PARTIE COURANTS FAIBLES

- Le réseau téléphone depuis le bâtiment GT,
- Le câblage VDI,
- Les alarmes techniques,
- Digicode,
- Etc.

1.3.3 - POUR LA PARTIE ALARME INCENDIE

- L'installation d'une alarme de type 4.

1.4 - ORGANISATION ET INSTALLATION DE CHANTIER

Le présent lot se reportera au P.G.C.S.P.S., aux dispositions du C.C.A.P et ses annexes, joints au Dossier de Consultation des Entreprises (D.C.E.).

L'ensemble des installations, nécessaires au chantier, décrites dans le Plan de Coordination de la Sécurité et Protection de la Santé (P.G.C.S.P.S.), est réputé compris dans les prestations du présent lot et apparaîtra clairement dans la Décomposition du Prix Global et Forfaitaire (D.P.G.F.).

1.5 - NETTOYAGE DE CHANTIER

Le présent lot se reportera au P.G.C.S.P.S., aux dispositions du C.C.A.P et ses annexes, qui décrivent précisément les prestations à prévoir, dont le montant apparaîtra clairement dans la Décomposition du Prix Global et Forfaitaire (D.P.G.F.).

1.6 - COMPTE INTER ENTREPRISES

Le présent lot se reportera aux dispositions du CCAP et annexes, qui décrivent précisément les prestations à prévoir, dont le montant apparaîtra clairement dans la Décomposition du Prix Global et Forfaitaire (D.P.G.F.).

1.7 - DECOMPOSITION DES PRIX

L'entreprise devra décomposer son offre de prix suivant le cadre de la D.P.G.F, joint au présent Dossier de Consultation des Entreprises.

1.8 - COMPATIBILITE ELECTROMAGNETIQUE C.E.M.

L'ensemble des matériels installés devra répondre aux règles de construction de la CEM (Directive CEE / 89/ 336) et la conformité à celle-ci sera attestée par le marquage CE.

Toutes les précautions devront être prises, sur l'ensemble de l'installation entre autre, en ce qui concerne l'équipotentialité, la séparation électrique et géométrique des circuits de puissance, le blindage des enveloppes, les réseaux de masse, et devront respecter les normes en vigueur.

2 - SPECIFICATIONS TECHNIQUES GENERALES

2.1 - SPECIFICATIONS GENERALES

2.1.1 - OBJET DU DOCUMENT

Ce document a pour objet de compléter les règlements généraux et spécifications applicables définis dans la description des ouvrages.

Les spécifications données ci-après seront à respecter par l'entrepreneur lors de la réalisation de ses travaux.

En cas de désaccord avec les prescriptions de la description des ouvrages, ce sont ces dernières qui prévaudront.

2.1.2 - OBLIGATIONS DE L'ENTREPRISE

2.1.2.1 - CONNAISSANCE DES LIEUX

L'entreprise est censée s'être engagée dans son marché en toute connaissance de cause. En particulier, lui sont parfaitement connus le terrain et ses sujétions propres, les modalités d'accès par la voirie, les possibilités et difficultés de circulation et de stationnement, les sujétions des règlements administratifs en vigueur se rapportant à la sécurité sur le domaine public et dans l'enceinte de la construction.

Toutes les descriptions d'éventuelles installations existantes et la réalisation des prestations en découlant, demandées dans le présent C.C.T.P, devront être relevées et vérifiées par l'entreprise lors de ses visites sur site et de son étude. Toutes les prestations lui incombent et devront être entièrement intégrées dans son offre, afin de pouvoir mener à bien chaque installation, conformément aux règles de l'art.

Elle ne pourra jamais arguer que des erreurs ou omissions puissent la dispenser d'exécuter tous les travaux de sa profession ou fassent l'objet d'une demande de suppléments sur ses prix.

Sans remarque particulière d'impossibilité de réalisation faite par l'entreprise, il sera admis que les documents qui lui sont fournis n'appellent pas d'observation de sa part et que toutes prestations et modifications à apporter aux installations sont considérées incluses dans son offre.

2.1.2.2 - RESPONSABILITE

L'entreprise demeure responsable des dégradations causées sur les propriétés voisines, sur la voie publique ou sur les bâtiments mitoyens.

Il reste, bien entendu, que l'entreprise du présent lot sera responsable civilement de tous les accidents matériels ou corporels du fait de ses travaux.

2.1.2.3 - ERREURS OU OMISSIONS DANS LES DOCUMENTS D'APPEL D'OFFRE

Le Maître d'œuvre est responsable des documents fournis et nécessaires à la réalisation des ouvrages.

Toutefois, l'entrepreneur a l'obligation de vérifier, avant toute remise de prix et exécution des travaux, que les documents ne contiennent pas d'erreurs, d'omissions, de contradictions qui sont normalement décelables par un homme de l'art. S'il relève des erreurs, omissions ou contradictions, il doit les signaler immédiatement au Maître d'œuvre quinze jours avant la date de remise de l'offre, par écrit recommandé.

Faute d'avoir rempli ces conditions, l'entrepreneur sera tenu pour responsable et ne pourra arguer d'aucun supplément, pendant et après l'exécution des travaux.

2.1.3 - RELATIONS AVEC LES SERVICES PUBLICS, LES COMPAGNIES CONCESSIONNAIRES ET OPERATEURS

L'entrepreneur se mettra en rapport avec les services publics, les compagnies concessionnaires et opérateurs, afin d'obtenir tous les renseignements utiles à l'exécution de ses travaux, effectuer les branchements et réaliser les travaux que ces organismes ne prennent pas en charge.

Il se soumettra à toutes les vérifications et visites des ingénieurs, inspecteurs, conservateurs et agents des services compétents.

Il fournira tous les documents et les pièces justificatives demandés.

Il accomplira les démarches nécessaires pour obtenir tous les accords et les autorisations indispensables à l'exécution de ses travaux.

2.1.4 - DOCUMENTS A FOURNIR PAR L'ENTREPRENEUR

2.1.4.1 - AVEC LA PROPOSITION

L'entrepreneur devra fournir tous les documents et renseignements permettant d'analyser et juger son offre et, en particulier :

- La marque des appareils et leurs caractéristiques techniques,
- Un devis estimatif et quantitatif détaillé, suivant cadre de bordereau,
- Une offre détaillée indiquant la marque et type de matériel,
- Une attestation de garantie sur le câblage VDI établie par le constructeur qui s'engage avec un installateur certifié si cela est spécifié dans le chapitre relatif à cette prestation.

2.1.4.2 - AVANT SIGNATURE DES MARCHES

Les besoins du présent lot pouvant avoir une incidence sur les autres lots, les limites de prestations ont été établies à titre prévisionnel et sont exposées dans les documents de la présente consultation.

Ils concernent, entre autres, les besoins en fluides, les surfaces des locaux techniques, les socles, caniveaux, etc.

Dans le cas où ces prévisions seraient incompatibles avec ses installations, l'entrepreneur est tenu de fournir le détail de ses besoins, afin de permettre leur évaluation par les installateurs des lots concernés.

Dans la négative, il sera admis que les documents qui lui sont fournis n'appellent pas d'observation de sa part et que toute adjonction ou modification est incluse dans son offre.

2.1.4.3 - AVANT LE DEBUT DES TRAVAUX

Lorsque les travaux relatifs au présent lot ont une incidence sur les travaux des autres lots, l'entrepreneur fournira en temps voulu les éléments et les plans relatifs aux contraintes sur ces travaux.

En particulier, l'entrepreneur produira ses plans de réservations en fonction du calendrier d'exécution.

Lorsque des travaux modificatifs ou des travaux de reprise d'ouvrages existants seront à réaliser sur des installations relevant de compétences d'autres corps d'état que celles pour lesquelles l'entreprise titulaire du marché est reconnue elle-même qualifiée, cette dernière devra obligatoirement déclarer au Maître d'ouvrage les entreprises qualifiées à qui elle compte sous-traiter la réalisation de ces travaux.

L'entreprise titulaire du marché conserve néanmoins l'entière responsabilité des travaux qu'elle sous-traite.

2.1.4.4 - **EN COURS DE TRAVAUX**

L'entrepreneur aura à sa charge tous les plans d'atelier et de chantier (PAC) nécessaires pour la réalisation des travaux.

Ces plans seront réalisés sur informatique, en D.A.O, fichiers traités au format DWG ou DXF sous Autocad 2007 ou compatible.

Ces plans comprennent les croquis détaillés de montage, cotes des socles, schémas de tous les circuits électriques, hydrauliques, régulation et commande.

Ils complètent le dossier de consultation des entreprises et prennent en compte toutes modifications intervenant en cours de chantier.

Cependant, il est impératif que l'entreprise présente des plans, sans équivoque, sur les montages à réaliser. L'entrepreneur ne pourra prétendre à des travaux modificatifs faisant suite à un dossier technique insuffisamment consistant.

Ces documents seront accompagnés de tous les documents et notes de calcul justificatifs.

Avant toute exécution, l'entrepreneur devra présenter à la Maîtrise d'œuvre les documentations techniques ou échantillons des matériels suffisamment clairs et correspondants bien au matériel qui sera effectivement installé.

De plus, l'entreprise devra fournir toutes les notes de calcul des installations réalisées et, notamment :

- Notes de calcul des installations électriques BT réalisées sous un logiciel agréé par l'UTE,
- Bilan de puissance global des installations électriques aux différents points (Transformateur, TGBT, TGS, tableaux électriques) et ce dans les différentes configurations (Normal, secours, sécurité, etc.),
- Notes de calcul du niveau d'éclairage des locaux,
- Notes de calcul des autres types d'installation et sans limitation.

2.1.4.5 - **EN PHASE FINALE DE TRAVAUX**

L'entrepreneur devra avertir le bureau de contrôle, mandaté par le maître d'ouvrage, afin que ce dernier puisse procéder aux différents contrôles de ses installations.

A l'issue de ces contrôles, l'organisme mandaté établira un rapport final, avec ou sans réserves, que l'entreprise devra lever le plus brièvement possible et confirmer par courrier, afin que l'organisme CONSUEL délivre l'attestation définitive de mise sous tension au distributeur d'énergie électrique. Tous les frais nécessaires pour le consuel devront être pris en charge par l'entreprise titulaire du marché.

2.1.4.6 - **EN FIN DE TRAVAUX**

Au plus tard dans le mois qui suivra la réception des travaux, l'entrepreneur devra remettre ses dossiers des ouvrages exécutés (D.O.E.) et dossier d'intervention ultérieure sur les ouvrages (D.I.U.O) établis suivant le nombre et la forme définis au C.C.A.P ou à défaut en 5 exemplaires papier + 1 exemplaire reproductible sous forme de fichiers informatiques.

2.1.4.6.1 - **Présentation des dossiers**

Tous les documents seront regroupés dans des classeurs, parfaitement organisés avec intercalaires de séparation et sommaire de présentation.

Pour chaque spécialité (Courants forts, groupe électrogène, courants faibles, sécurité incendie), il sera établi un ou plusieurs classeurs.

Les notices d'entretien et les consignes d'exploitation seront conformes aux spécifications ci-après et intégrées.

Tous les supports informatiques, relatifs aux éléments constitutifs des dossiers, seront insérés dans des pochettes spécifiques pour CD-ROM sachant que, par application, un jeu de plan DOE devra être dessiné sur une couche logiciel AUTOCAD en fichiers DWG.

2.1.4.6.2 - Plans et schémas

Chaque dossier sera composé de plusieurs jeux de plans de tous les niveaux des bâtiments pour les différentes applications mises en œuvre, chaque jeu de plans devant comporter l'ensemble des vues en plan montrant le tracé exact des passages de canalisations et l'implantation de tous les matériels répartiteurs, goulottes, chemins de câbles, etc., à savoir :

- Le tracé des locaux et circulations, y compris modifications apportées sur site par rapport aux fonds de plans fournis au marché,
- L'implantation de chaque organe de l'installation, tant actif que passif,
- Le tracé exact avec dénomination et repérage de chaque canalisation,
- Les schémas de principes et de câblages permettant la compréhension aisée des circuits de transport, de distribution, tableau, coffret, répartiteur, bornier et boîte de raccordement,
- Les schémas détaillés de chaque partie de l'installation qui présente des particularités ou aménagements spécifiques au présent chantier,
- La liste détaillée et exhaustive de chaque organe et matériel composant l'installation,
- Les notices techniques détaillées de chaque appareillage utilisé avec les références du constructeur,
- Les plans conformes à l'exécution (dont un reproductible pour les formats supérieurs à A3), plus un exemplaire sur support informatique AUTOCAD.

Lorsque les installations, réalisées dans le cadre du marché de travaux, viennent à modifier les programmations, les circuits ou les modes de fonctionnement d'installations déjà existants sur site, le présent lot devra prévoir, dans ses prestations, le fait de devoir modifier, reprendre ou refaire l'ensemble des schémas et plans relatifs aux installations, quelle que soit la nature des installations.

Pour ce faire, le présent lot utilisera et mettra lui-même à jour et à niveau tous les plans, tous les schémas de câblages, issus des dossiers DOE des précédentes phases de travaux, y compris les mises à jour des fonds de plans architecte nécessaires.

Pour l'électricité et les courants faibles

Un jeu spécifique de plans électricité pour :

- L'aménagement des équipements électriques dans les locaux (Locaux de service électrique, gaines électriques, local groupe électrogène, etc.),
- Réseau de terre et de masse,
- Le tracé et dimensionnement des cheminements et canalisations,
- L'éclairage intérieur,
- L'éclairage de sécurité,
- La distribution force motrice,
- Les diverses attentes électriques,
- Les prises de courant,
- Autres types d'installation.

Un jeu spécifique de plans courants faibles pour :

- L'aménagement des équipements courants faibles dans les locaux (Locaux VDI, gaines courants faibles, etc...),
- Le tracé et dimensionnement des cheminements et canalisations,
- Le réseau téléphonique,
- Le câblage VDI,

- Les alarmes techniques,
- L'alarme Incendie,
- Autres types d'installation.

Un jeu spécifique de schémas électricité pour :

- Réseau de terre,
- Tableau général BT,
- Synoptique de distribution BT normal,
- Armoires et tableaux électriques,
- Tableaux et coffrets spécifiques,
- Autres types d'installation.

Un jeu spécifique de schémas courants faibles pour :

- Synoptique réseau téléphone,
- Synoptique du câblage VDI avec schémas détaillés des baies, panneaux RJ45, panneaux fibre optique,
- Synoptique ou schémas par application.
- Synoptique de l'alarme incendie

2.1.4.6.3 - Notice d'Entretien

Chaque matériel, figurant dans l'installation et nécessitant un entretien ou une révision périodique, fera l'objet de notice d'entretien et de consigne d'exploitation conformes aux spécifications ci-après :

- D'une notice technique détaillée établie par le constructeur portant sur sa description, ses caractéristiques et le repérage de ses bornes éventuelles, conformément au plan général d'installation,
- D'une fiche portant :
 - . Le rappel des indications permettant de localiser le matériel,
 - . L'indication du fournisseur ou constructeur,
 - . La nature des interventions d'entretien (Electricité, mécanique, etc.) et leur périodicité dans le temps en suivant la durée de fonctionnement,
 - . La désignation des ingrédients imposés ou recommandés pour chaque nature d'intervention,
 - . Les révisions périodiques recommandées ou imposées (Dans ce dernier cas, l'entrepreneur précisera la référence des textes réglementaires imposant ces révisions et les organismes habilités à les exécuter).

2.1.4.6.4 - Consignes d'Exploitation

Une notice descriptive du principe de fonctionnement de l'installation sera accompagnée de schémas faisant apparaître les différents plans de production, transformation, distribution et utilisation des fluides et énergie par circuit, ainsi que l'intervention des asservissements d'origine extérieure.

Ces schémas indiqueront d'une manière précise :

- La position des équipements et la localisation de leur commande ou du contrôle de leur fonctionnement avec les références d'étiquetage,
- La distribution dans les locaux d'utilisation.

Des consignes d'exploitation où seront traités les chapitres suivants :

- Mise en service et arrêt des installations (Ordre chronologique des opérations et précautions à prendre),
- Marche normale, consignes pour :
 - . Marche des équipements,
 - . Surveillance et contrôle des composants,
 - . Appareils locaux,
 - . Etc.

Ces consignes donneront les valeurs ou plages des différents indicateurs correspondant à un fonctionnement normal, ainsi que les valeurs limites dont le dépassement met en cause la sécurité des installations.

Elles donneront les instructions concernant la recherche des causes et redressement des anomalies constatées :

- Consignes en cas d'incidents, traitant séparément :
 - . Défaut d'alimentation,
 - . Arrêt de distribution,
 - . Avaries de canalisations, courts-circuits,
 - . Gel, etc.

Tous ces documents réalisés en langue française seront établis sur des modèles conformes à la norme NF X 60 – 200.

2.1.5 - QUALITE DES ELEMENTS DE L'INSTALLATION

Tous les éléments de l'installation devront être :

- Neufs et en parfait état,
- Conformes (Et par ordre de priorité en cas de contradiction) :
 - . 1) A la réglementation,
 - . 2) A la description des ouvrages,
 - . 3) Aux présentes spécifications techniques.

Le présent lot devra fournir les PV, en vigueur, de résistance ou de réaction au feu au moment de la mise en œuvre (Datant de moins de cinq ans), fournis par un laboratoire agréé pour tous les matériaux ou matériels installés avec plan précisant l'implantation des ouvrages concernés par les PV.

L'entrepreneur choisira ses matériels de façon à obtenir une standardisation en utilisant pour une même installation le nombre le plus réduit de séries et de types.

2.1.6 - TRACES D'IMPLANTATION

L'entrepreneur aura, à sa charge, et sous sa seule responsabilité, les tracés d'implantation de ses ouvrages d'après les plans du présent dossier.

2.1.7 - PROTECTION DU MATERIEL

2.1.7.1 - PROTECTION CONTRE LA CORROSION - PEINTURE

Tous les éléments de la fourniture susceptibles d'être altérés par les agents atmosphériques pendant leur transport ou leur séjour sur le chantier devront recevoir la protection nécessaire les mettant à l'abri de toute détérioration.

Les peintures et revêtements devront être choisis pour supporter sans dégâts les températures des surfaces qu'ils recouvrent.

2.1.7.2 - PROTECTION CONTRE LES INDUCTIONS

Les équipements et les liaisons seront protégés et immunisés contre les signaux parasites :

- En utilisant des câbles avec écran relié à la terre pour les circuits d'alarmes, de sécurité et câblage VDI,
- En reliant les appareils au même point de masse,
- En éloignant les circuits de contrôle des circuits de puissance.

2.1.8 - REPERAGE DES APPAREILS, CANALISATIONS ET CABLES

L'entrepreneur du présent lot devra, pour ses installations, la fourniture et la pose de toutes les affiches rendues obligatoires par la réglementation, à fixer aux emplacements convenables.

2.1.8.1 - ÉTIQUETAGE CHEMINS DE CABLES - CANALISATIONS CABLES - TABLEAUX COFFRETS - REPARTITEURS

Les canalisations et câbles seront repérés, par étiquetage, aux extrémités, aux dérivations, aux changements de direction, aux pénétrations et sorties de murs et des parties non visitables et sur les parcours (Tous les 20 mètres maximum pour les câbles et tous les 50 mètres maximum pour les canalisations). Pour les chemins de câbles, le repérage sera effectif tous les 20 mètres aux pénétrations et sorties de locaux.

L'ensemble des tableaux, coffrets de raccordements, boîtiers, boîtes de connexion sera repéré.

Les étiquettes seront gravées sur métal ou plastique et fixées de manière inamovible. Pour le réseau normal, elles seront sur fond blanc écriture noire, pour le réseau sécurité fond rouge écriture blanche.

Elles comporteront au moins les indications permettant de connaître :

- La nature,
- La fonction,
- L'origine et l'aboutissement,
- Le numéro d'ordre.

2.1.8.2 - REPERAGE TABLEAUX

Chaque appareil sera identifié et repéré sur le schéma de l'installation.

Chaque composant du tableau sera repéré par étiquette gravée fixée au composant.

Dans le câblage intérieur, chaque conducteur aboutissant à un appareillage sera repéré à chacune de ses extrémités par une bague portant son numéro d'identification (Repérage fil à fil). Les conducteurs des câbles de télécommande seront repérés avant leur raccordement, sur une barrette à bornes, à l'aide de manchettes caoutchouc sterling ou similaire. L'installation d'embouts thermo-rétractables est conseillée.

Chaque borne de distribution portera un numéro d'identification et chaque conducteur raccordé au bornier portera le numéro d'identification de la borne correspondante.

Chaque câble de départ portera son manchon d'identification.

Une pochette plastique rigide, fixée à demeure, renfermera le schéma électrique de l'armoire et le plan de la zone desservie.

Chaque tableau portera, en façade, son étiquette d'identification.

D'une façon générale, le conducteur "neutre" sera de couleur bleue et positionné le plus à gauche.

2.1.8.3 - TEINTES CONVENTIONNELLES

La coloration des conducteurs devra être conforme aux spécifications normes NF C 04-200 et NF C 15-100 avec coloration identique des conducteurs pour toute installation.

En aucun cas, le fil de continuité ou le conducteur bicolore vert-jaune ne sera utilisé comme conducteur actif (Même scotché).

L'entrepreneur repérera les canalisations et les gaines par des marques de couleurs conventionnelles placées :

- Au droit des étiquettes,
- Environ tous les 5 m en parcours caché.

2.1.9 - GARANTIE

2.1.9.1 - GARANTIE DE PARFAIT ACHEVEMENT

La garantie de parfait achèvement, à laquelle l'entrepreneur est tenue pendant un délai d'un an à compter de la réception, s'étend à la réparation de tous désordres signalés par le Maître d'ouvrage (Art. 1792-6 du Code Civil - 1804).

L'ensemble des prestations, mises en œuvre ou nécessaires au bon fonctionnement et à l'exploitation optimale des installations à réaliser, devra être garanti par la fourniture et la mise en œuvre des matériels, logiciels, supports informatiques, liaisons établies et fournitures consommables, s'avérant indispensables à l'acceptation et à la réception des installations, qui seront garanties durant une période d'un an.

2.1.9.2 - GARANTIE DE BON FONCTIONNEMENT

L'entrepreneur garantit au Maître d'ouvrage le bon fonctionnement de ses installations pendant au minimum deux ans (Art. 1792-3 du Code Civil - 1804).

2.2 - ESSAIS

Les essais seront effectués selon les normes en vigueur et les prescriptions ci-après.

Les moyens et les appareils nécessaires aux essais de réception, ainsi que la main d'œuvre, sont à la charge du titulaire du présent lot.

L'installation étant réputée terminée, au point et en ordre de marche, entièrement testée par l'entreprise, on procédera aux essais définis ci-après.

2.2.1 - ESSAIS, CONTROLES ET TOLERANCES

En fin de travaux, il sera procédé aux essais de conformité et de fonctionnement permettant de vérifier les caractéristiques définies dans la description des ouvrages, y compris les essais destinés à vérifier le fonctionnement convenable des protections, verrouillages et sécurités.

Les essais seront effectués selon les normes UTE, fiches COPREC 1 et 2 et les prescriptions ci-après.

2.2.2 - EXAMEN DE CONFORMITE ET ESSAIS DE FONCTIONNEMENT ELEMENTAIRE

Les caractéristiques de l'appareillage et des canalisations installées seront contrôlées et leur conformité avec le projet et les normes et règlements sera vérifiée.

L'entrepreneur fera fonctionner chaque élément de l'installation et il s'assurera de sa bonne marche.

Toutes les valeurs des caractéristiques définies au marché pourront être relevées :

- Eclairéments, tensions, intensités, puissances, isoléments, résistances de terre, éventuellement températures, etc.

Ces valeurs devront être telles qu'elles permettent une qualité de fonctionnement égale à celle prévue au marché.

2.2.3 - ESSAIS D'ENSEMBLE

Il sera mis en service, un nombre suffisant d'installations élémentaires, afin de pouvoir vérifier le fonctionnement de l'ensemble des installations.

On relèvera toutes les valeurs des caractéristiques d'ensemble définies au contrat. Ces valeurs devront être telles qu'elles permettent une qualité de fonctionnement au moins égale à celle prévue au marché.

2.2.4 - ESSAIS DES PROTECTIONS, VERROUILLAGES ET SECURITES

On exécutera une série d'essais correspondant à des incidents ou pannes dont la résolution a été prévue. Cette liste sera dressée par le Maître d'œuvre en accord avec le Maître de l'Ouvrage et elle sera donnée à l'entreprise qui se chargera de l'exécution.

On vérifiera ainsi que les protections, verrouillages et sécurité fonctionnent convenablement.

On mettra en service l'installation, afin de pouvoir vérifier le fonctionnement de l'ensemble des fonctions.

2.2.4.1 - L'INSTALLATION ETANT REPUTEE TERMINEE, AU POINT ET EN ORDRE DE MARCHE, ON PROCEDERA :

- Aux essais de conformité et de fonctionnement permettant de vérifier les caractéristiques définies au devis descriptif,
- A la vérification du bon fonctionnement de chaque appareil,
- A la vérification des sources d'alimentation,
- A la vérification des asservissements,
- A la vérification des signalisations sur dérangement par court-circuit, défaut d'isolement ou coupure de ligne électrique.

2.3 - REGLEMENTS GENERAUX ET DOCUMENTS DE REFERENCE

Les travaux seront réalisés conformément à la législation en vigueur au moment des travaux, aux règlements généraux et aux règles techniques et normes en vigueur :

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

2.3.1 - REGLEMENTS ET DIRECTIVES EUROPEENNES

- Marquage CE,
- Directive CEM au 1/1/96 (Compatibilité électromagnétique),
- Directive DBT au 1/1/97 (Directive basse tension).

2.3.2 - REGLEMENTS GENERAUX

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

2.3.3 - TOUS ETABLISSEMENTS :

- NFC 13-100 Poste de livraison,
- NFC 13-200 Installations électriques à haute tension,
- NFC 15-100 Installations électriques à basse tension,
- NFC 14-100 installations électriques de branchement en basse tension,
- NFC 12-101 Protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques,
- NFC 15-211 Installations dans les locaux à usage médical,
- Décret du 14/11/1988 concernant la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques,
- Arrêté du 26 Février 2003 relatif aux circuits et installations de sécurité dans les établissements recevant des travailleurs,
- L'ensemble des guides édités par l'U. T. E. en annexe aux normes NF,
- Normes NF et guides édités par l'UTE,
- NFC 90-120 Electronique et télécommunication,
- NFC 90-130 Radio-diffusion et télédistribution,
- L'ensemble des normalisations SB ISO / IEC IS 11801 et certifications ANSI/EIA/TIA 568 TSB 36 et 40,
- Règlements de l'Administration des Télécommunications et câble opérateurs.

Cette liste constitue un rappel des principaux documents, mais ne prétend pas être exhaustive et n'est donc nullement limitative.

Les matériels proposés et installés devront être estampillés NFS et être reconnus associables de par leurs agréments.

2.4 - OBLIGATION DE RESULTATS

Le présent CCTP décrit les différentes installations à mettre en œuvre au regard des réglementations en vigueur régissant les systèmes à installer sur le site.

Cette description définit les prestations à mettre en œuvre, ainsi que les contraintes de réalisation des installations.

Tous les appareillages sont localisés sur plan, à titre indicatif.

Certaines quantités étant directement liées aux performances techniques des appareillages, l'entrepreneur du présent lot devra obligatoirement vérifier et préciser les quantités réelles qu'il mettra en œuvre, afin de livrer une installation en parfait état de marche, conforme aux réglementations en vigueur.

2.5 - MATERIELS

Les offres devront obligatoirement être établies sur la base des documents constituant le dossier d'appel d'offres, et l'entrepreneur sera tenu d'établir sa proposition à minima sur la base des matériaux prescrits dans le CCTP.

Néanmoins, les entreprises désireuses de proposer une variante à la solution de base, d'autres matériaux ou systèmes constructifs, devront les présenter séparément de l'offre de base et préciser tous les travaux complémentaires pouvant en découler pour les autres lots.

Dans les documents du marché, les solutions retenues seront précisées ; elles ne pourront être modifiées qu'après accord du maître d'œuvre.

2.6 - CONTESTATIONS - SANCTIONS

En cas de contestation sur les ouvrages et résultats obtenus à l'occasion des essais de réception, le Maître de l'Ouvrage se réserve le droit de faire effectuer les contrôles, des étalonnages et de nouveaux essais par des techniciens spécialisés.

Dans le cas où l'entrepreneur ne pourrait pas tenir les critères définis au devis descriptif, tous remplacements, modifications, adjonctions, réparations ou réglages nécessaires devront être réalisés sans apporter de gêne aux utilisateurs des installations.

Après exécution des travaux imposés, il sera procédé à de nouveaux essais.

Il est rappelé que les frais de toute nature nécessités par les essais de réception sont à la charge de l'entrepreneur, y compris les honoraires des techniciens spécialisés participant aux essais, contrôles et étalonnages.

2.7 - COORDINATION D'INSTALLATIONS

Le titulaire du présent lot aura à sa charge, durant les travaux, la diffusion d'informations nécessaires à la prévention et à la coordination de tous les corps d'état mettant en œuvre des matériels et structures intervenant dans le concept des installations que doit réaliser le présent lot.

L'entreprise aura à sa charge et sous sa seule responsabilité, la totalité des travaux directement réalisés par ses soins, ainsi que tous les travaux réalisés par les entreprises sous-traitées qualifiées qu'elle emploie pour exécuter les travaux spécifiques ne relevant pas de ses compétences d'exécution.

Elle sera responsable de toutes les conséquences découlant de dégradations et dysfonctionnements engendrés par les travaux qu'elle réalisera sur des ouvrages et installations existantes, et sera donc tenue de remettre ces ouvrages en état de fonctionnement correct.

Tous travaux modificatifs sur des ouvrages existants ne pourront être réalisés qu'après accord du Maître d'ouvrage et de la Maîtrise d'œuvre, voire de l'O. P. C.

Les phasages, procédures et modes opératoires de réalisation des travaux devront être soumis préalablement pour accord au maître d'ouvrage et directeur de l'établissement, afin que ces derniers puissent planifier et envisager des solutions transitoires adéquates au bon fonctionnement de l'établissement.

2.8 - FORMATION DU PERSONNEL

Le titulaire du présent lot devra assurer l'information du personnel, à l'utilisation, l'exploitation et l'entretien de chacune des installations.

L'information aux utilisateurs des matériels, logiciels et périphériques d'exploitation sera assurée par l'entreprise titulaire, sans aucune exclusion de prestation.

L'entreprise proposera, joint à son offre, le plan de formation détaillé (Durée, moyens, etc..) qu'elle propose et qu'elle aura inclus à sa proposition de prix.

L'entreprise devra, également, remettre en autant d'exemplaires que nécessaires, les notices, graphiques, plans et logigrammes nécessaires à l'exploitation et à la gestion de l'installation.

Toutes les séances de formations seront consignées sur un procès-verbal.

2.8.1 - FORMATION SUR SITE :

- Nombre de personnes : 2 à 4,
- Durée : 1 journée par application ou type différent d'installations,
- Planning : Suivant disponibilité du Maître d'Ouvrage.

2.8.2 - FORMATION EN USINE :

Suivant les spécifications décrites dans la description des différents ouvrages.

2.9 - LIMITES DE PRESTATIONS

L'ensemble des lots de la présente opération constitue un document unique, même s'il en est matériellement dissocié ; chacun de ceux-ci n'a de valeur qu'associé aux prestations des autres corps d'états. Par conséquent, le présent lot devra, indépendamment du présent CCTP, prendre connaissance des CCTP des autres corps d'états pour lesquels des prestations "d'électricité" seraient nécessaire.

La totalité des travaux neufs est entièrement à la charge du présent lot, ainsi que toutes les prestations de reprises tous corps d'état en découlant.

Tous les travaux ne relevant pas de la compétence directe de l'installateur devront être réalisés par des entreprises qualifiées sous-traitantes, dont l'adjudicataire assurera la coordination et le suivi des travaux.

Le titulaire du présent lot sera responsable des travaux et dommages éventuels causés par ses sous-traitants. Tout ouvrage endommagé sera entièrement remplacé à neuf.

Ci-dessous, sont définies les limites de prestations de base. Dans la description des ouvrages, qui se trouvent à la suite de la partie II, des compléments ou modifications de limite de prestations peuvent exister et, dans ce cas, ils sont à prendre en compte par le présent lot.

A charge du lot "Gros œuvre"	A charge du présent lot
<ul style="list-style-type: none">- Réservations de section rectangulaire $\geq 1 \text{ dm}^2$ et de section circulaire $\geq 1 \text{ dm}^2$ dans les murs de maçonneries supérieurs à une épaisseur de 5cm (Ouvrage béton, béton armé, béton précontraint, aggro),- Réseaux enterrés, regards de tirage, fosse, socle et caniveaux techniques en sol avec dalle de couverture,	<ul style="list-style-type: none">- Fourniture des réservations et leurs positionnements à exécuter par le lot Gros œuvre,- Percements de section rectangulaire $< 1 \text{ dm}^2$ et de section circulaire $< 1 \text{ dm}^2$ dans les murs de maçonneries inférieurs à une épaisseur de 5cm (Cloisons légères),

<ul style="list-style-type: none"> - Le génie civil dans les locaux techniques, afin de recevoir les équipements techniques (Caniveau, fosse, socle, etc.) compris dalle de couverture. 	<ul style="list-style-type: none"> - Rebouchages et calfeutrements des réservations et percements du présent lot quelques soient les supports, avec produits reconstituant le degré coupe-feu de la paroi.
<p align="center">A charge du lot "VRD"</p>	<p align="center">A charge du présent lot</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Les réseaux extérieurs enterrés et regards de tirage, - Les fourreaux aiguillés. 	<ul style="list-style-type: none"> - Canalisations électriques de toute nature à insérer dans les réseaux enterrés, - Indication au lot VRD du positionnement souhaité des pénétrations des réseaux dans les locaux, regards et caniveaux, ainsi que la forme des masques de pénétration de ces fourreaux, en regard des continuités de cheminements à l'intérieur des bâtiments qui, eux, sont à la charge du présent lot (Sauf sous dallage). Les massifs et dés béton pour les appareils d'éclairage extérieur (mâts, bornes, etc.).
<p align="center">A charge des lots "Couverture / Etanchéité "</p>	<p align="center">A charge du présent lot</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Fourniture et pose de tous les dispositifs de protection et d'étanchéité, nécessaires au passage des canalisations, tels que : Crosse, plaques passe-câbles, etc., ainsi que tous les dispositifs d'ancrage pour les mâts supports d'antennes et de protection contre la foudre. 	<ul style="list-style-type: none"> - Indication aux lots Couverture/Etanchéité, du positionnement souhaité des points de passage des câbles, leurs dimensionnements et la position précise des mâts supports.
<p align="center">A charge des lots- "Menuiseries Extérieures / Menuiseries Intérieures "</p>	<p align="center">A charge du présent lot</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Les huisseries, ouvrants, portes et toute la quincaillerie doivent pouvoir recevoir les produits et organes devant y être intégrés ou associés, - Les éléments de menuiserie doivent permettre le passage des canalisations dans les vides des ossatures, - Les câbles sous fourreau de protection permettant l'alimentation des volets roulants ou stores, ressortis en attente dans le faux-plafond y compris raccordement sur les câbles fournis par le lot ELE/CFA/SSI, - Les grilles de ventilation nécessaires aux locaux ou gaines techniques, - Les dispositifs de verrouillage électromécanique ou électromagnétique (Verrou, ventouse, gâche, serrure, etc.), ainsi que les contacts de position (Vantaux, fond de pêne, etc.), les flexibles, bouton de libération, ainsi que l'ensemble du câblage de ces propres équipements, ressorti en attente dans le faux-plafond, y compris raccordement sur les câbles fournis par le lot ELE/CFA/SSI. 	<ul style="list-style-type: none"> - L'ensemble des organes de ses propres installations qui doivent être intégrées dans ou fixés sur les menuiseries de tous types et de toutes natures, tels que : Lecteurs de badges, claviers, voyants de signalisations, câbles, etc., ainsi que les raccordements, - Les commandes de volets roulants, compris raccordements, - Indication aux lots Menuiseries Extérieures / Menuiseries Intérieures du positionnement, des caractéristiques électriques des dispositifs de verrouillage raccordés sur ses installations et la position précise des équipements à prévoir. - Elaboration des plans de passage et de câblage des différents organes, tout ceci en étroite collaboration avec les lots menuiseries, lots auxquels il pourra sous-traiter la pose de ses installations.

A charge des lots "Plafonds et faux plafonds"	A charge du présent lot
<ul style="list-style-type: none"> - Réalisation des découpes et trappes d'accès suivant les demandes du lot concerné, - Réalisation du calepinage des rails et structures de fixations des plafonds en fonction des contraintes techniques du positionnement et d'encastrement des différents types de luminaires devant être encastrés dans ceux-ci. 	<ul style="list-style-type: none"> - Fourniture au lot "plafonds" des cotes d'encombrements précises et le positionnement exact des luminaires à encastrer.
A charge des lots " Cloisons / Doublages "	A charge du présent lot
<ul style="list-style-type: none"> - Renforts de cloisons et doublages pour les supports d'équipements du lot concerné. 	<ul style="list-style-type: none"> - Fourniture aux lots "Cloisons / Doublages " des positions exactes, modes de fixations et charges maximales admissibles des supports et de leurs annexes, dès le démarrage du chantier.
A charge des lots "Serrurerie"	A charge du présent lot
<ul style="list-style-type: none"> - Les portes, les motorisations électroniques de pilotage, alimentations secourues et toute la quincaillerie, - Fourniture des besoins en alimentation électrique et leurs positions exactes, - Raccordements des alimentations mises à disposition, - Les éléments de serrurerie doivent permettre le passage des canalisations dans les vides des ossatures, - Les serrures des locaux et gaines techniques. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mise à disposition des lots " Serrurerie" des attentes électriques nécessaires, suivant les besoins, - L'ensemble des organes de ses propres installations qui doit être intégré dans ou fixé sur les portes ou portails de tous types et de toutes natures, tels que : Gâches, verrous, contacts, flexibles, boutons-poussoirs, lecteurs de badges, claviers, voyants de signalisations, câbles, etc., ainsi que les raccordements, - Elaboration des plans de passage et de câblage des différents organes, tout ceci en étroite collaboration avec les lots Serrurerie / Portail Motorise", lots auxquels il pourra sous-traiter la pose de ses installations.
A charge des lots "Appareils Elévateurs "	A charge du présent lot
<ul style="list-style-type: none"> - Coffret DTU et raccordement des lignes mises à disposition, - Fourniture des besoins en alimentation électrique et leurs positions exactes, - Les travaux d'installation électrique comprenant l'éclairage normal, l'éclairage de sécurité, prises de courant, en gaine, cabine, local machinerie et cuvette d'appareil élévateur, - Mise à la terre de tous ses équipements, depuis le câble mis à disposition, avec mise en place de ses propres barrettes de terre et câbles, - Combiné téléphone ou interphone dans les cabines. - Les découpes nécessaires pour recevoir les postes ou combinés téléphoniques installés par le lot ELE/CFA/SSI suivant ces indications. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mise à disposition d'une alimentation électrique à proximité du tableau DTU ou de la machinerie, ligne téléphonique ou câble de reprise d'alarmes techniques, - Reprise des informations d'états et / ou d'alarmes techniques mises à disposition, - L'ensemble des organes qui doit être intégré dans ou fixés sur les cabines mobiles, ainsi que dans les machineries, tels que : Postes téléphoniques, bouton d'appel, haut-parleurs, lecteurs de badges, claviers, câbles, etc., de même que les raccordements avec toutes les documentations techniques des produits, ainsi que leurs modes de montage que le lot " Appareils Elévateurs et escaliers mécaniques" doit poser.

- Les alarmes techniques sur bornes.	
A charge des lots "Thermique / Plomberie"	A charge du présent lot
<ul style="list-style-type: none"> - Fourniture des besoins en alimentation électrique et leurs positions exactes, - Raccordements des alimentations ou câbles mis à disposition, - Les alarmes techniques sur bornes. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mise à disposition des lots "Thermique / Plomberie" des attentes électriques nécessaires, suivant les besoins, - Reprise des informations d'états et / ou d'alarmes techniques mises à disposition, y compris raccordement. - Installation des coffrets de coupure d'alimentation à l'entrée des locaux ou à proximité des équipements (Chaufferie, sous-station, etc.).
A charge des autres lots non spécifiés	A charge du présent lot
<ul style="list-style-type: none"> - Fourniture des besoins en alimentation électrique et leurs positions exactes, - Raccordements des câbles mis à disposition et essais de fonctionnement avec chaque lot considéré, - Les équipements doivent pouvoir recevoir les produits et organes devant y être intégrés ou associés, - Les éléments doivent permettre le passage des canalisations dans les vides des ossatures. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mise à disposition de chaque lot des attentes électriques nécessaires, suivants les besoins, - Coordination, suivi, fourniture de tous les plans et schémas nécessaires à l'intégration de ses matériels et canalisations dans les ouvrages.
A charge des différents autres "lots techniques"	A charge du présent lot
<ul style="list-style-type: none"> - Fourniture des besoins en alimentation électrique et leurs positions exactes, - Les alarmes techniques sur bornes, - Raccordements des alimentations ou câbles mis à disposition, - Mise à la terre de tous ses équipements, depuis le câble mis à disposition, avec mise en place de ses propres barrettes de terre et câbles, - Assistance à la mise en service pour tous les éléments raccordés sur les installations du lot concerné. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mise à disposition de chaque lot des attentes électriques nécessaires, suivant les besoins, - Mise à disposition de chaque lot des câbles de terre et de collecte d'informations, - Reprise des informations d'états et / ou d'alarmes techniques mises à disposition, - Mise en service de ses propres installations, programmations, réglages et mises au point.

3 - DESCRIPTION DES OUVRAGES COURANTS FORTS

3.1 - GENERALITES

3.1.1 - RÉGIME DE NEUTRE

Le régime de neutre des circuits BT sera le régime de neutre existant :

- Le régime de neutre TT.

3.1.2 - CONSISTANCE DES TRAVAUX

Les travaux à exécuter et les prestations à charge du présent lot comprennent :

- La fourniture de tous les éléments de l'installation suivant les solutions décrites ci-après,
- Le transport de tous les matériels jusqu'au lieu de montage,
- Le montage y compris installation de tous les accessoires,
- Les raccordements et alimentation en énergie et fluides,
- L'installation, le réglage et la mise au point de tous les organes et appareils nécessaires au bon fonctionnement de l'installation complète,
- Les vérifications et les essais réglementaires,
- La mise en service des installations,
- La fourniture des notices, plans et schémas de l'installation.

Le titulaire du présent lot s'engage à fournir une installation conforme à la réglementation, aux spécifications et en parfait état de fonctionnement.

Il ne pourra faire état d'une omission ou d'une mauvaise interprétation du dossier pour refuser de fournir ou de monter un appareil, un câble ou un dispositif dont l'absence mettrait en cause la sécurité ou le bon fonctionnement de l'installation en partie ou en totalité.

En cas de doute, il en référera immédiatement au Maître d'Œuvre, avant passation des marchés.

Il lui appartient d'apprécier, en cours de son étude, les difficultés de réalisations pouvant survenir.

3.2 - ORIGINE DE L'ALIMENTATION

3.2.1 - GENERALITE

L'origine de l'installation sera le poste de livraison situé dans le bâtiment YD, en aval du transformateur 400 kVA existant.

Le groupe électrogène 140 kVA existant dans le bâtiment YD sera conservé, mais il n'assurera plus le secours du nouveau bâtiment (projet). Une modification du TGBT bâtiment YD sera réalisé.

3.2.2 - TGBT BATIMENT YD

L'alimentation du nouveau bâtiment sera reprise en amont du normal/secours du TGBT YD. Le présent lot doit réaliser les travaux suivant :

- Mise en place d'un disjoncteur tétrapolaire dans le TGBT du bâtiment YD,
- Raccordement des câbles existants sur le nouveau disjoncteur.

3.3 - DEPOSE ET TRAVAUX PREPARATOIRE

3.3.1 - GENERALITES

Nous attirons l'attention de l'entreprise sur le fait que l'établissement sera occupé pendant les travaux et qu'elle devra prévoir dans son offre le fait de devoir mettre en œuvre toutes les solutions techniques et installations provisoires nécessaires afin de ne provoquer aucune coupure dans l'utilisation des installations techniques existantes (Electricité, Téléphone, Informatique, Télécoms,, Alarmes techniques, etc..).

Ceci signifie donc que l'entreprise devra obligatoirement se rendre sur le site au cours de son étude non seulement pour vérifier les existants décrits, mais aussi pour vérifier et relever tous les cheminement précis des réseaux existants et visualiser les parcours exacts des dévoiements qu'il devra réaliser sur tous les réseaux électriques et courants-faibles qui transitent actuellement dans tous les bâtiments du site et qui auraient pu échapper à notre description.

L'entreprise devra donc vérifier et effectuer ses propres relevés afin d'établir son offre en y intégrant d'origine toutes les prestations qu'il devra réaliser en toute connaissance de cause.

Tous les travaux de dévoiements de réseaux régis par des concessionnaires tels qu'EDF et France-Télécom devront être envisagés et proposés à la maîtrise d'œuvre en accord avec les concessionnaires précités, ce qui signifie que l'entreprise devra dès le début du chantier contacter les concessionnaires et participer aux réunions de coordination spécifiques avec ceux-ci.

3.3.2 - PRINCIPE DES TRAVAUX PREPARATOIRES A REALISER

Avant toute intervention de dépose ou de démarrage des travaux, le présent lot devra avoir procédé à une identification complète et minutieuse de chacun des réseaux et circuits des différentes installations techniques relevant de ses compétences et de celles qu'il compte sous-traiter.

Il procédera également aux relevés des tous les différents comptages et sous comptages existants, avant de procéder aux travaux d'isollements et de déposes des circuits et installations.

Ensuite, l'entreprise devra procéder aux différents dévoiements et câblages complémentaires nécessaires à tous les réseaux devant être maintenus en fonctionnement durant les travaux, et ce, sans apporter de gênes, et sans perturber le fonctionnement global de l'établissement.

Tous les travaux de mise en œuvre de protections provisoires et aussi tous les travaux de recâblages et de remise en état à l'issue des travaux sont entièrement à la charge du présent lot.

Avant démarrage des travaux, il sera préalablement procédé à :

- La mise hors tension des circuits terminaux électriques distribués,
- Le dévoiement et le rétablissement des continuités des circuits transitant et/ou tombant dans l'emprise de chaque secteur de travaux, secteur qui ne pourra temporairement plus être utilisé durant les travaux préparatoires,
- La mise en protection mécanique des câbles et canalisations électriques devant rester sous tension durant toute la durée des travaux.

Cette prestation devra inclure tous les travaux et câblages neufs protégés nécessaires au rétablissement des réseaux afin de maintenir ceux-ci dans un fonctionnement identique et transparent pour l'établissement.

L'entreprise du présent lot devra la neutralisation des installations électriques courants forts et faibles suivant la planification des travaux.

Les bouchages et raccords de tous les percements et saignées consécutifs à la dépose sont à la charge du présent lot.

Le présent lot devra prévoir un éclairage provisoire dans la galerie mise en place dans le jardin pendant la phase travaux. L'alimentation sera reprise depuis l'armoire TGBT mise en place dans le bâtiment Aquarium.

Les luminaires seront du type 3 et positionnés suivant plan joint en annexe.

3.4 - DEVOIEMENT DES RESEAUX COURANTS FORTS

3.4.1 - GENERALITE

Le bâtiment à démolir abrite l'armoire principale qui réalimente les bâtiments suivants :

- Le bâtiment LD (Locaze Duthiers),
- Le Vivier,
- L'aquarium,
- Le bâtiment HF (nouveaux atelier),
- Pendant la phase de construction du nouveau bâtiment, les bâtiments seront réalimentés depuis :
 - . Bâtiment HF (nouveaux ateliers) : l'alimentation sera reprise provisoirement depuis le TARIF JAUNE du bâtiment HF (hôtel de France). Il sera mis en place en aval du disjoncteur de branchement un disjoncteur d'une puissance 100A pour la réalimentation des ateliers. Le câble passe dans le local TJ du bâtiment HF (hôtel de France),
 - . Bâtiment LD, Aquarium, et Vivier : L'armoire existante des ateliers (bâtiment à démolir) sera récupérée et posée dans le bâtiment Aquarium (local où arrive le caniveau du bâtiment GT). Les câbles existants qui passent sous fourreaux dans la rue seront déviés au niveau du caniveau existant et raccordés sur l'armoire TGBT déplacés. Depuis le TGBT les alimentations de l'aquarium et du vivier seront reprises depuis la boîte de dérivation se trouvant au droit du local (au dessus de la porte). Pour l'alimentation du bâtiment LD, il sera posé un câble en terrasse du bâtiment LD jusqu'à l'armoire principale du bâtiment.

Nota : En annexe un synoptique décrit les principes de réalimentation des bâtiments.

A la fin des travaux de construction gros œuvre, les câbles seront réinstallés dans le TGBT prévu dans le sous-sol du bâtiment neuf pour permettre une réalimentation des bâtiments LD, Vivier, aquarium et ateliers bâtiment HF en définitif.

3.5 - T.G.B.T

3.5.1 - GENERALITES

Le T.G.B.T. comprend l'arrivée des deux sources (normale et secours), les départs vers les tableaux divisionnaires et les départs vers les équipements spécifiques.

Coupure d'urgence

Des boîtiers de coupure d'urgence sous verre à briser agissant sur les bobines MX de chaque disjoncteur général seront placés à proximité de l'entrée du local hors portée du public (H = 1,80 m à faire confirmer par le bureau de contrôle) et à l'accueil du bâtiment.

Ces boîtiers seront clairement identifiés.

Contrôle

Les schémas, plans, façades, coupes du tableau seront présentés au Maître d'Ouvrage, au Maître d'œuvre et à l'organisme de contrôle avant réalisation.

3.5.2 - SPECIFICATIONS DU T.G.B.T.

Il se présentera sous la forme d'armoires métalliques constituées par la juxtaposition latérale de colonnes préfabriquées fonctionnelles, elles-mêmes divisées en plusieurs cases modulaires individuelles d'appareillages.

Il devra répondre aux exigences des ensembles de série (ES) ou Equipement Dérivés de Série (E.D.S.) selon les normes EN 60-439-1, 60 529, 50.102 directives 92/31/CEE, 93/68/CEE, marquage CE. Un procès-verbal d'essais réalisé suivant le guide GIMELEC sera fourni.

Définition du tableau

- Indice de service (I.S.) : 111,
- Forme : 2a minimum,
- Unité fonctionnelle :
 - . disjoncteur général : WWW,
 - . disjoncteur de départ : WFD.

Le T.G.B.T. comprendra plusieurs cellules : une cellule d'extrémité recevant le disjoncteur générale BT protégeant le jeu de barres et ses accessoires, les autres cellules étant réservées aux disjoncteurs de départ.

Chaque cellule du tableau devra comporter des cases libres ; l'ensemble sera donc dimensionné de manière à permettre ultérieurement, sans obligation d'ajouter des colonnes supplémentaires, le montage d'un équipement complémentaire représentant, en volume, 30 % de celui occupé par le matériel défini au présent projet, ceci pour chaque jeu de barres.

Chaque cellule comportera :

- Une ossature tridimensionnelle constituée par des cadres latéraux perforés et des bandeaux d'assemblage,
- Un jeu de barres complètement isolé, permettant le raccordement d'une unité fonctionnelle sans coupure du tableau,
- Une porte transparente en face avant, équipée de poignées avec serrure RONIS 455,
- L'enveloppe de protection constituée :
 - . du panneau arrière (ouvrant par carré),
 - . de la toiture équipée d'une plaque passe câble et d'anneaux de levage,
 - . de la plaque de fond inférieure,
 - . et dans le cas de la cellule d'extrémité du panneau latéral de fermeture,
 - . un éclairage par lampe fluorescente (allumage sur fin de courses).

Les commandes des disjoncteurs généraux, voyants, appareils de mesures seront accessibles, après ouverture des portes, et visibles par transparence, et repérés par étiquettes gravées.

Le T.G.B.T. portera en façade, le synoptique matérialisant la distribution.

Tout l'appareillage sera prévu pour le courant de court-circuit maximal du transformateur et de tension spécifique 500 V en courant alternatif.

Modèle PRISMA P SCHNEIDER ELECTRIC ou équivalent.

3.5.3 - COMPOSITION DU TABLEAU

Le présent chapitre ne reprend pas les prescriptions générales ci-dessus qui sont considérées incluses.

3.5.3.1 - POUR LA CELLULE ARRIVEE SOURCE

- Un disjoncteur général débrochable (normal/secours) sur châssis avec déclencheur électronique réglable, blocs de contacts OF / SD, bobine de déclenchement à émission 48 VCC, serrures de verrouillage,
- Un jeu de voyant de présence tension composés de trois lampes à diode électroluminescente sur la source d'alimentation,
- Une centrale de mesure multifonction type DIRIS A40 SOCOMEC ou équivalent raccordée sur jeu de TC, protection de la prise de tension par disjoncteur, boîtes à essais tension et courant,
- Un jeu de barre autoporteur vertical protégé,
- Des disjoncteurs avec dispositifs DDR 300mA/30mA pour l'alimentation des départs éclairage, PC et divers force du local TGBT,
- Ensemble des équipements auxiliaires (relais, contacteur, etc.),
- Les borniers de raccordements,
- Tous les contacts de signalisation et défauts câblés sur bornes sectionnables orange.

3.5.3.2 - POUR LA(ES) CELLULE(S) DEPARTS PRINCIPAUX

- Dans chaque cellule de départ un jeu de barre vertical autoporteur,
- Des disjoncteurs 3 ou 4 pôles, avec contacts OF/SD pour l'alimentation de chaque tableau divisionnaire,
- Des disjoncteurs 3 ou 4 pôles, avec contacts OF/SD pour la réalimentation de chaque départ particulier suivant la liste du tableau joint en annexes (liste des alimentations électriques particulières),
- Des disjoncteurs avec dispositifs DDR 300mA/30mA pour l'alimentation des départs éclairage, PC et divers force du niveau concerné dont la répartition suivra les prescriptions des tableaux divisionnaires,
- Les disjoncteurs de départ pour les réseaux 1 et 2 de l'onduleur (onduleur 80 Kva),
- Ensemble des équipements auxiliaires nécessaires (horloge multicanaux, interrupteur crépusculaire, relais auxiliaires, etc.),
- Les borniers de raccordement,
- Tous les contacts de signalisation et défauts câblés sur bornes sectionnables orange.

3.5.4 - CARACTERISTIQUES DES DISJONCTEURS

Chaque disjoncteur installé dans le TGBT sera de type :

- Modèle industriel,
- Tout pôle actif équipé d'un déclencheur magnétothermique réglable en sensibilité,
- Équipés de relais DDR MS ou HS pour toutes les alimentations particulières,
- A pouvoir de coupure approprié (en aucun cas, il ne sera accepté l'association "disjoncteur à bas Pdc et fusible HPC placés en amont"),
- Muni d'un contact de signalisation de déclenchement (SD) et de contacts de position (O/F).

3.6 - TABLEAU TGHQ (HAUTE QUALITE)

3.6.1 - GENERALITES

Le tableau sera conçu de façon telle que toutes protections installées devront permettre des interventions sous tension (système Multiclips ou Polybloc de marque SCHNEIDER ELECTRIC ou équivalent). Ce système sera mis en œuvre en aval de la protection générale des TGHQ.

Le tableau TGHQ sera alimenté depuis le TGBT en attente de l'alimentation ASI. Le tableau TGHQ sera situé dans le local TGBT.

3.6.2 - SPECIFICATIONS TECHNIQUES DES TABLEAUX

Il se présentera sous forme d'armoires métalliques constituées par la juxtaposition latérale de colonne préfabriquées fonctionnelles, elles-mêmes divisées en plusieurs cases modulaires individuelles d'appareillages.

Définition du tableau

- Indice de service (IS):111,
- Forme:2a minimum.

Chaque cellule du tableau devra comporter des cases libres ; l'ensemble sera dimensionné de manière à permettre ultérieurement, sans obligation d'ajouter des colonnes supplémentaires, le montage d'un équipement complémentaire représentant un volume de 30% de celui occupé par le matériel défini au présent projet.

Chaque cellule comportera :

- Une ossature tridimensionnelle constituée par des cadres latéraux perforés et des bandeaux d'assemblages,
- Un jeu de barres protégé,
- Une porte transparente en face avant, équipée de poignées,
- L'enveloppe de protection constituée de panneaux démontables.

Les commandes des disjoncteurs, voyants, appareils de mesures seront accessible, après ouverture de la (es) porte (s), et visibles par transparence et repérés par étiquettes gravées.

Le tableau portera en façade le synoptique matérialisant la distribution.

Tout l'appareillage sera prévu pour le courant de court-circuit maximal au niveau du tableau et de tension spécifique 500 V en courant alternatif.

3.6.3 - COMPOSITION DU TABLEAU

Le présent chapitre ne reprend pas les prescriptions générales ci-dessus qui sont considérées incluses.

Pour la cellule arrivée source

- un jeu de voyant de présence tension composés de trois lampes à diode électroluminescente,
- Interrupteur ou disjoncteur général tétrapolaires, avec bobine à minimum de tension insensible ou coupure d'alimentation type MNX SCHNEIDER ELECTRIC, contacts auxiliaires SD/OF,
- Une centrale de mesure,
- Un jeu de barres principales cuivre protégé contre les contacts directs,

- Des répartiteurs de phase type POLYBLOC SCHNEIDER ELECTRIC,
- Des disjoncteurs tétrapolaires avec contacts OF/SD pour l'alimentation de chaque tableau divisionnaires (compartiment ondulé).

Pour la(es) cellule(s) départs :

- Un jeu de barres principales cuivre protégé contre les contacts directs,
- Des répartiteurs de phase type MULTICLIPS SCHNEIDER ELECTRIC,
- Des disjoncteurs Mono/tétrapolaire de départs avec contacts OF/SD pour les alimentations particulières,
- réserve disponible pour 30 % de départs en plus,
- un bornier de report des contacts de position et défauts de tous les organes communs et les déports.

3.6.4 - COUPURE D'URGENCE

Un boîtier de coupure d'urgence à manette agissant sur la bobine MNX du disjoncteur général sera placé à proximité de l'entrée du local. Il sera équipé d'une signalisation 230V~.

Ce boîtier sera clairement identifié.

3.7 - CHEMINEMENTS

3.7.1 - GENERALITES

Les câbles entre le tableau général basse tension et les tableaux divisionnaires, ceux à la sortie des tableaux divisionnaires emprunteront des chemins de câbles métalliques verticaux créés en gaines techniques et horizontaux fixés dans la partie supérieure des circulations générales, au-dessus des plafonds des locaux.

Les câbles de même nature posés sur chemin de câbles seront regroupés sous forme de torons et attachés tous les 0,50 m.

Lorsque les canalisations relatives au présent lot quitteront les chemins de câble ou goulottes, elles seront intégralement passées sous fourreaux ininterrompus solidement fixés à chaque extrémité. Les fourreaux et conduits utilisés pour ce faire devront offrir une réserve de place disponible de 30 % après passage du câble original, pour de futures extensions de capacité de câbles.

Toutes les boîtes de connexion seront implantées dans les circulations et devront être accessibles. De plus, elles seront clairement repérées (intérieur et extérieur de la boîte).

3.7.2 - CHEMIN DE CABLES

Ils seront utilisés en tout lieu où cela s'avère nécessaire, en particulier :

- Dans le vide situé au-dessus des faux plafonds,
- Dans les gaines techniques,
- Dans les locaux techniques,
- Dans tout local où transitent un grand nombre de câbles.

Les différents chemins de câbles destinés à recevoir les courants forts seront réalisés en fil d'acier de haute résistance mécanique, sous forme de treillis soudé, plié, recevant son traitement de surface après fabrication standard de type l'électro zingage conforme à la norme NF A 91-102. Dans les locaux humides ou pour une utilisation en extérieur, le galvanisage à chaud sera employé, tandis que pour les atmosphères corrosives (air salin, acides, etc.) l'acier inoxydable 304 ou 316L est impératif. Ils seront installés avec tous les accessoires fournis par le constructeur.

Le maillage du treillis variant de 50 à 600 x 50 mm permettra l'aération des câbles et leur sortie éventuelle sans effectuer de découpes.

L'espacement et les sections des supports seront tels qu'aucun fléchissement ne pourra être constaté. Les supports seront conçus pour permettre la pose et dépose des câbles dans le chemin de câble et ne nécessiteront pas le tirage ou l'enfilage.

La largeur et la hauteur du chemin de câble seront telles qu'une extension de 30 % restera disponible sur chaque parcours une fois les installations terminées.

En distribution principale, les câbles seront disposés surtout sur 2 nappes.

Lorsque les remontées de chemins de câbles sont exposées à des risques mécaniques un couvercle fermé sera prévu jusqu'à la hauteur ou le risque disparaît avec un minimum de 3m par rapport au sol. Il en sera de même pour les perturbations électromagnétiques.

Les chemins de câbles seront mis à la terre. Le raccordement de la terre sera fait par les bornes fournies par le constructeur.

3.7.3 - CONDUITS ISOLANTS

Les dérivations et descentes vers l'utilisation seront généralement passées sous conduits isolants de la série ICTL – APE, à poser en encastrés dans les murs et cloisons de la construction.

Dans le cas où le local d'utilisation sera équipé d'un faux-plafond, les canalisations concernées pourront cheminer dans le vide situé en partie supérieure ; elles seront alors passées sous conduit ICTA - APE, à fixer par colliers aux parois.

Dans les locaux techniques ou industriels, les canalisations pourront être posées en apparent avec protection par tubes IRL ou MRL (selon les risques caractérisant les locaux), à charge du présent lot.

Les fourreaux ou gaines laissées en attente seront lisses et aiguillés.

3.7.4 - PLINTHES DE DISTRIBUTION TECHNIQUE, MOULURES

Ces équipements sont représentés sur les plans lorsqu'ils sont imposés. Néanmoins l'entrepreneur devra prévoir des plinthes électriques, goulottes et moulures partout où l'encastrement ne sera pas possible, y compris remontées de liaisons vers les chemins de câbles. Dans ce cas, le présent lot devra recueillir l'accord de l'Architecte et du bureau d'études avant exécution.

L'entreprise devra prévoir des goulottes électriques en PVC 130x54 à 2 compartiments modèle GOCDT de marque ENSTO avec couvercles selon repérage des plans et partout où l'encastrement ne sera pas possible dans les locaux administratifs, bureaux, etc.

Dans tous les locaux, le présent lot doit la fourniture et pose de remontées de goulotte verticale jusqu'au faux-plafond pour assurer la continuité de cheminement en profilé 2 compartiments de même nature que le profilé horizontal.

Le présent lot devra utiliser tous les accessoires référencés dans le catalogue du constructeur afin d'assurer une finition parfaite (embout de fermeture, angle plat, cache angle, etc.).

Elles seront prévues pour y recevoir les prises de courants normales et détrompées, les prises RJ 45 et autres prises courants faibles. Les réseaux courants faibles emprunteront un compartiment distinct du réseau courants forts.

Pour la traversée de câbles d'alimentations électriques dans les locaux à risques particuliers le présent lot devra la mise en œuvre de goulotte CF 1H00 ou CF 2H00 suivant le cas de type FWK TEHALIT ou strictement équivalent.

3.7.5 - COLONNES

Dans la salle TP informatique, il sera posé des colonnes aluminium pour recevoir les postes de travail.

Les colonnes seront en aluminium anodisés naturel, elles seront de forme arrondies, équipées d'une bande déco et seront double face à clipage direct.

L'alimentation des colonnes sera réalisée par le faux-plafond. Les couvercles seront en PVC de la même couleur que les bandes déco (la couleur au choix de l'architecte).

Les colonnes seront du type GAME OVER de marque PGEP ou équivalent.

Les colonnes seront équipées de passe câble pour permettre le raccordement des postes de travail sur le bureau. Les postes de travail sur le bureau seront du type boîtier alu clipables de marque PGEP ou équivalent.

Les câbles alimentant les colonnes seront prévus avec une réserve de câble de 3 mètres afin de pouvoir déplacer la colonne ultérieurement.

3.7.6 - POSE DES CANALISATIONS

Les cheminements courants forts seront séparés des cheminements de courants faibles.

En règle générale, les câbles courants forts et courants faibles seront éloignés au minimum de 30 cm sur un cheminement parallèle, avec un écartement de :

- 2 cm pour les cheminements parallèles inférieurs à 2 mètres,
- 5 cm pour les cheminements parallèles inférieurs à 5 mètres.

Tout croisement à proximité des tubes fluorescents se fera avec un écartement minimum de 30 cm. Les câblages seront éloignés d'au minimum 3 mètres des appareils susceptibles de provoquer des parasitages importants (moteurs types industriels, machinerie d'ascenseur, redresseurs etc.).

La fixation des câbles se fera à raison d'un collier tous les 0,3 m et pour les goulottes PVC et moulures par collage et vissage.

Le repérage des câbles se fera par colliers plastiques gravés ou par marquage indélébile et inaltérable aux endroits suivants :

- à chaque extrémité (avant pénétration dans les armoires et coffrets, au niveau des boîtes de dérivation),
- en sortie de fourreaux,
- aux endroits accessibles (au niveau des trappes de visite etc.).

3.7.7 - NOTA ET RAPPEL

Le présent lot doit tenir compte que dans le bâtiment que toute la distribution des locaux sans faux-plafond devra se faire par incorporation dans la chape ou plancher supérieur.

De plus, compte tenu de la structure béton du bâtiment, certains murs en béton banché n'étant pas doublés, le présent lot doit intégrer toutes les sujétions d'intégration des canalisations et appareillage dans les murs compris rainurage avec rebouchage soigné.

Aucun cheminement ne devra être apparent sauf autorisation du Maître d'œuvre.

3.8 - ALIMENTATION GENERALE

3.8.1 - DEFINITION

Ce sont les liaisons directement issues du TGBT et TGHQ afin d'alimenter les différentes entités, à savoir :

- Les tableaux divisionnaires (réseau normal et ondulé),
- Les alimentations particulières.

La détermination des sections des lignes et circuits se fera conformément aux spécifications générales pour tout ce qui n'est pas contradictoire avec les prescriptions ci-après.

3.8.2 - LIAISONS TABLEAUX DIVISIONNAIRES ET BATIMENTS

Ils seront directement alimentés depuis le TGBT « réseau normal », TGHQ « réseau ondulé » et tableau divisionnaire pour les tableaux de laboratoire. Les câbles de puissance emprunteront les chemins de câbles métalliques verticaux créés en gaines techniques et horizontaux fixés dans la partie supérieure des circulations générales. Ils aboutiront sur des bornes et non et non pas directement sur les organes de coupures.

<i>Repère</i>	<i>Désignation</i>	<i>Origine</i>	<i>Nature du câble</i>
TD 01	RDC « réseau normal »	TGBT	U 1000 R2V ou U1000 AR2V
TD 02	Niveau 1 « réseau normal »	TGBT	U 1000 R2V ou U1000 AR2V
TD 03	Niveau 2 « réseau normal »	TGBT	U 1000 R2V ou U1000 AR2V
TD 04	Niveau 3 « réseau normal »	TGBT	U 1000 R2V ou U1000 AR2V
TD 01 / O	RDC « réseau ondulé »	TGHQ	U 1000 R2V ou U1000 AR2V
TD 02 / O	Niveau 1 « réseau ondulé »	TGHQ	U 1000 R2V ou U1000 AR2V
TD 03 / O	Niveau 2 « réseau ondulé »	TGHQ	U 1000 R2V ou U1000 AR2V
TD 04 / O	Niveau 3 « réseau ondulé »	TGHQ	U 1000 R2V ou U1000 AR2V
TD 011	RDC – salle de TP B2	TD 01	U 1000 R2V ou U1000 AR2V
TD 021	Niveau 1 - salle de laboratoire G1	TD 02	U 1000 R2V ou U1000 AR2V
TD 021 / O	Niveau 1 - salle de laboratoire G1	TD 02/O	U 1000 R2V ou U1000 AR2V
TD 022	Niveau 1 - salle de laboratoire H3+H2+H2	TD 02	U 1000 R2V ou U1000 AR2V
TD 022 / O	Niveau 1 - salle de laboratoire H3+H2+H2	TD 02/O	U 1000 R2V ou U1000 AR2V
TD 023	Niveau 1 - salle de laboratoire G1+H1	TD 02	U 1000 R2V ou U1000 AR2V
TD 023 / O	Niveau 1 - salle de laboratoire G1+H1	TD 02/O	U 1000 R2V ou U1000 AR2V
TD machine	Niveau 2 salle des machines	TGHQ	U 1000 R2V ou U1000 AR2V
Bâtiment LD	TGBT bâtiment LD	TGBT	U 1000 R2V ou U1000 AR2V
Bâtiment HF atelier	TGBT bâtiment HT (atelier)	TGBT	U 1000 R2V ou U1000 AR2V
Bâtiment Le Vivier	TGBT bâtiment Le Vivier	TGBT	U 1000 R2V ou U1000 AR2V
Bâtiment l'aquarium	TGBT bâtiment l'aquarium	TGBT	U 1000 R2V ou U1000 AR2V
TGHQ	Tableau général haute qualité	TGBT	U 1000 R2V ou U1000 AR2V

Depuis le nouveau TGBT, posé au sous-sol, il sera prévu l'alimentation en définitif des bâtiments HF, le Vivier, LD, L'aquarium.

Il sera réutilisé les fourreaux existants ou créés dans le cadre du projet (hors lot).

3.8.3 - LIAISONS D'ALIMENTATIONS PARTICULIERES

L'entreprise devra l'alimentation depuis le tableau TGBT ou tableau TGHQ des équipements définis ci-après. Chaque alimentation sera protégée en tête par un disjoncteur.

Les puissances et les types d'alimentation sont donnés à titre indicatif, ils devront être vérifiés par le présent lot pour le chiffrage et la mise en œuvre de ces alimentations (alimentation voir tableau en annexe).

3.8.4 - ALIMENTATIONS DES APPAREILS ELEVATEURS

L'installation sera réalisée conformément au § 772.3.2 de la NF C 15 100/A2.

Elle sera calculée pour la puissance des appareils ; le courant servant au calcul des conducteurs étant pris au moins égal à :

- $I = I_n + I_d/3$,
- Ou I_n = Courant nominal et I_d = Courant de démarrage.

La section des canalisations alimentant deux ascenseurs susceptibles de démarrer simultanément, sera calculée du point de vue des échauffements, en tenant compte de la somme des courants calculés comme ci-dessus pour chacun des moteurs dans le rapport de 100 % pour le moteur le plus puissant, 75 % pour le suivant.

On vérifiera en outre que, quel que soit le nombre d'ascenseurs, la section adoptée n'entraîne pas de chute de tension supérieure à 8 % pour la somme des courants I_d affectés des coefficients ci-dessus.

Dans le cas où les deux ascenseurs étant susceptibles de démarrer simultanément le calcul sera fait en prenant en compte la somme des courants des deux appareils.

Elle sera réalisée en câbles CR 1 calibré pour la puissance des appareils suivant le tableau joint en annexe, et alimentée depuis le TGS du bâtiment.

3.8.5 - DETERMINATION DES SECTIONS DES LIGNES ET CIRCUITS

Elle se fera conformément aux prescriptions ci-après :

3.8.5.1 - ALIMENTATIONS TGBT/TGHQ - POINT D'UTILISATION EN DIRECT

Elles seront calibrées pour la puissance installée de l'utilisation.

3.8.5.2 - TABLEAUX DIVISIONNAIRES LUMIERES ET PC

Ces lignes peuvent être calibrées pour la puissance installée, affectée d'un coefficient qui ne saurait être inférieur à 0.70, chaque PC 2 x 10/16 A + T étant comptée pour 200 VA.

3.8.5.3 - LIAISONS TD OU TT A UTILISATION

S'il s'agit d'une alimentation particulière, il n'y aura pas de foisonnement.

3.8.5.4 - LIGNES PROTEGEES PAR DES DISPOSITIFS REGLABLES EN SENSIBILITE

L'intensité admissible du câble sera déterminée pour la valeur maximale du réglage du thermique.

De plus, la section du câble sera calculée pour le réglage maximum des relais magnétiques.

3.8.5.5 - LES CABLES

Les câbles seront à isolement au PRC, non propagateur de la flamme, de tension nominale spécifique 1 000 V à âme cuivre et de la série U 1000 R 2V.

Les câbles d'alimentation des dispositifs concourants à la sécurité incendie (désenfumage, SSI, CMSI, etc.) seront de type résistant au feu (CR1).

3.9 - TABLEAUX DIVISIONNAIRES

L'entrepreneur devra l'installation des tableaux électriques du bâtiment, y compris tous les raccordements aux circuits correspondants.

Les tableaux et leur mode de pose seront compatibles avec le degré IP minimal exigé pour le lieu où ils sont installés. De plus l'esthétique du tableau sera soignée suivant le local où il est implanté.

Les tableaux situés dans les laboratoires auront un IP minimum de 55.

3.9.1 - GENERALITES

Chaque zone fonctionnelle ou niveau sera desservie par un tableau divisionnaire sous forme d'un coffret spécifique.

Ils seront directement alimentés depuis le TGBT ou TGHQ. Les câbles de puissance aboutiront sur des bornes et non pas directement sur le(s) organe(s) de coupure(s).

3.9.2 - PRINCIPES GENERAUX

La destination des locaux (publics, non publics, à risques courants-LRC ou à risques particuliers-LRM/LRI/BE2/BE3) sera prise en compte pour la conception des circuits.

Dans les locaux pouvant recevoir plus de 50 personnes, les circuits d'éclairage seront répartis sous deux protections différentielles distinctes, de façon à ne pas priver les occupants d'éclairage en cas de défaillance d'un circuit.

Les circuits prises de courant seront protégés par dispositif différentiel haute sensibilité 30 mA.

Les circuits spécifiques à l'alimentation de matériels informatiques seront protégés par protection haute sensibilité 30 mA (Type SI de MG ou équivalent), qui auront la particularité de déclencher au plus près de la valeur de 30 mA, afin de tolérer les importants courants de fuites des équipements informatiques.

A proximité de chaque tableau et, conformément à la réglementation, un boîtier de coupure d'urgence sera installé.

Une réserve de place disponible sera prévue dans chacun des tableaux installés en vue d'extension à hauteur de 30 % minimum ou dans un local spécifique.

Dans la détermination des différents appareils de commande de protection, disjoncteurs, discontacteurs, coupe-circuit, interrupteurs, l'entrepreneur devra tenir compte :

- Du régime de neutre,
- De la sélectivité de la protection,
- De la protection des personnes.

Le degré de protection minimal que devra posséder le matériel, sera déterminé en fonction des conditions d'influences externes caractérisant les locaux ou emplacement où il sera installé.

3.9.2.1 - TABLEAUX EN GAINTE TECHNIQUE

Les tableaux devront être fabriqués et installés conformément aux normes NF, en outre la NF EN 60439-1. En règle générale, les tableaux seront du type préfabriqué, de marque réputée, dont la paroi extérieure sera en matière isolante.

Ces tableaux seront équipés d'une enveloppe de protection qui tiendra compte des influences externes. Les commandes et les voyants seront facilement accessibles et visibles, installés en face avant des coffrets ou armoires.

Les tableaux et les armoires comportant en face arrière des panneaux démontables seront fixés par batteuses à carré.

Tout l'appareillage sera dissimulé sous plastrons, les commandes resteront facilement accessibles en face avant.

Lorsque les tableaux seront installés dans un endroit accessible à d'autres personnes que les agents d'exploitation et d'entretien, les armoires et coffrets devront être équipés de serrures manœuvrables par clés genre RONIS. Le numéro de clé sera convenu avec le Maître d'Ouvrage.

3.9.3 - ÉQUIPEMENTS

Lorsque dans l'équipement, il est prévu un dispositif de coupure générale avec commande extérieure celle-ci devra être munie d'un dispositif de cadenassage en position d'ouverture permettant la pose de cadenas. Toutefois, cet organe de coupure générale ne devra pas se trouver à portée du public. Le sectionneur, interrupteur ou disjoncteur général, sera toujours placé en partie supérieure de l'équipement dont tous les raccordements situés en amont seront rendus inaccessibles au toucher.

Les différents étages de la distribution seront nettement séparés en zones ou en rangées clairement identifiées, protégées en tête par disjoncteur équipé de relais sur tous les pôles, avec protection différentielle éventuelle et ce pour :

- Les circuits éclairages,
- Les circuits prises de courant normales et spécialisées,
- Les circuits prises de courants ondulées,
- Les circuits petites forces, etc.

Les circuits terminaux seront protégés individuellement par disjoncteur.

Les circuits provenant de sources d'alimentations différentes seront nettement séparés des autres circuits (espace, cloisonnement, isolation, etc.).

Les dimensions de l'armoire devront permettre l'adjonction ultérieure d'environ 30 % de matériel supplémentaire, du volume des départs installés dans chaque compartiment.

- Tous les reports de signalisations câblés sur des borniers oranges de type sectionnables.

Repérage par étiquette bleues pour réseau normal, rouge pour circuits alimentés depuis le réseau haute qualité.

3.9.4 - CABLAGE

Les liaisons seront réalisées en conducteurs souples isolés au chlorure de vinyle, isolement de 250 mégohms/km à 20°C.

Les conducteurs seront posés dans des goulottes en matière plastique avec couvercle agrafé.

Dans le câblage intérieur, chaque conducteur aboutissant à un appareillage sera repéré à chacune de ses extrémités par une bague portant son numéro d'identification (repérage fil à fil). Chaque fil sera équipé d'embout de câblage.

Les conducteurs des câbles de télécommande seront repérés avant leur raccordement sur une barrette à bornes, à l'aide de manchettes caoutchouc sterling ou similaire. L'installation d'embouts thermo-rétractables est conseillée.

3.9.5 - RACCORDEMENTS

Les raccordements des canalisations comportant des conducteurs ayant une section supérieure à 25 mm² pourront être effectués directement sur les bornes des appareils soit au moyen d'étriers de serrage si ces appareils en comportent, soit par cosses serties sur les conducteurs et serrées sur les bornes des appareils.

Les raccordements des conducteurs ayant une section égale ou inférieure à 25 mm² devront être réalisés par l'intermédiaire de bornes fixées sur glissières normalisées DIN.

Les départs seront regroupés sur un bornier situé dans une gaine latérale ou en partie basse de l'armoire. Les conducteurs de protection seront raccordés à proximité des conducteurs actifs correspondants au moyen de bornes appropriées ou cosses serties raccordées sur le collecteur général de terre.

Chaque borne de distribution portera un numéro d'identification et chaque conducteur raccordé au bornier portera le numéro d'identification de la borne correspondante.

Chaque câble de départ portera son manchon d'identification (système DUPLIX ou équivalent).

3.9.6 - CONTROLE - COMMANDE - SIGNALISATION

Les boutons et voyants installés en façades seront choisis dans la série Ø 22.

Les voyants de signalisation seront du type à diodes électroluminescentes (LED) aux couleurs conventionnelles.

3.9.7 - DISJONCTEURS

Tous les disjoncteurs utilisés répondront à la norme des disjoncteurs industriels NF C 63-120.

En aucun cas, il ne sera admis une association fusible disjoncteur pour obtenir le pouvoir de coupure désiré. Leurs caractéristiques doivent être adaptées à celles du réseau où ils seront installés.

Le choix des disjoncteurs devra être fait en tenant compte de l'ensemble de leurs caractéristiques à savoir :

- Intensité nominale et intensité de calibrage,
- Pouvoir de coupure,
- Temps de réponse,
- Eventuellement, pouvoir limiteur de court-circuit,
- Types de déclencheurs (thermiques, magnétiques, différentiels électroniques, commandés à distance).

Lorsque ces appareils utiliseront des relais réglables, la valeur du régime normal définie au dossier de réalisation devra se situer au milieu de la plage de réglage du type choisi.

3.9.8 - CONTACTEURS - DISCONTACTEUR

Les contacteurs et discontacteurs qui commandent des moteurs ou des circuits quelconques avec commande à distance, seront obligatoirement associés à des sectionneurs montés en amont.

Dans le cas d'appareils montés en cellule ou en armoire, les commandes marche, arrêt et réarmement devront pouvoir être effectuées de l'extérieur sans manœuvrer le panneau de fermeture de la cellule ou de l'armoire.

Les autres spécifications relatives aux disjoncteurs s'appliquent aux contacteurs.

Les pouvoirs de fermeture et de coupure sur court-circuit des contacteurs étant limités, l'entrepreneur devra, le cas échéant, prévoir l'insertion de coupe-circuits (ou de disjoncteurs) en série avec ces appareils.

Lorsque ces appareils utiliseront des relais réglables, la valeur du régime normal définie au dossier de réalisation devra se situer au milieu de la plage de réglage du type choisi.

Les relais de protection thermique des moteurs seront compensés et différentiels à réarmement manuel.

3.9.9 - COUPE-CIRCUIT

L'utilisation des coupe-circuits est prohibée.

3.9.10 - MINUTERIES ET TELERUPTEURS

Pour chaque circuit commandé par une minuterie ou un télérupteur, il sera installé un commutateur permettant de réaliser les opérations suivantes :

- Allumage direct permanent,
- Allumage par les boutons poussoirs,
- Extinction permanente.

Les bobines de minuterie ou de télérupteur seront protégées par des disjoncteurs indépendants de ceux protégeant le ou les circuits commandés par la minuterie ou le télérupteur.

3.9.11 - PROTECTION CONTRE LES SURTENSIONS

Des parafoudres seront installés en tout point de l'installation. La réalisation sera conforme à la NFC-15-443. Le présent lot doit se reporter au chapitre concerné.

3.9.12 - ÉQUIPEMENT DE PRINCIPE

En règle générale, on trouvera :

RESEAU Normal

- Interrupteur ou disjoncteur général tri ou tétrapolaire, avec bobine à minimum de tension insensible ou coupure d'alimentation type MNX SCHNEIDER ELECTRIC ou équivalent, contacts auxiliaires SD et OF,
- Des disjoncteurs différentiels pour chacun des réseaux (Éclairage, PC classiques, petites force, PC pour postes informatiques),
- Les petits disjoncteurs de protection des circuits terminaux,
- Les différents appareillages de commande et de protection du type modulaire enclipsable,
- Les borniers de raccordement.

RESEAU Ondulé

- Interrupteur ou disjoncteur général tri ou tétrapolaire, avec bobine à minimum de tension insensible ou coupure d'alimentation type MNX SCHNEIDER ELECTRIC ou équivalent, contacts auxiliaires SD et OF,
- Des disjoncteurs différentiels pour chacun des réseaux,
- Les petits disjoncteurs de protection des circuits terminaux,
- Les différents appareillages de commande et de protection du type modulaire enclipsable,
- La distribution des disjoncteurs sera réalisée à l'aide de répartiteurs de type "Multiclip" ou "Polybloc" SCHNEIDER ELECTRIC ou équivalent,
- Les borniers de raccordement.

3.9.13 - SEPARATION DES CIRCUITS/SELECTIVITE

- Éclairage :
 - . 1 petit disjoncteur 2 x 10 A protégera au maximum environ 10 points lumineux,
 - . 1 disjoncteur général tétrapolaire DR 300 mA protégera 3 petits disjoncteurs 2 x 10 A.

- Prises de courant :
 - . 1 petit disjoncteur 2 x 16 A protégera au maximum 6 PC,
 - . 1 disjoncteur Tétrapolaire DR 30 mA protégera 3 petits disjoncteurs, soit 18 PC maximum sous un DR 30 mA.
- Petite force :
 - . Disjoncteur 2 ou 4 pôles DR 300 mA (Pour les alimentations directes),
 - . Disjoncteur 2 ou 4 pôles DR 30 mA (pour les alimentations sur des PC spécifiques).
- Réseau Ondulé (prises de courants détrompées) :
 - . 1 disjoncteur 2 x 16 A DR 30 mA pour 6 PC,
 - . 1 disjoncteur 2 x 16 A DR 30 mA pour les alimentations spécifiques particulières.

3.9.14 - **NOMENCLATURE DES TABLEAUX DIVISIONNAIRES**

Repère	Désignation
TD 01	RDC « réseau normal »
TD 02	Niveau 1 « réseau normal »
TD 03	Niveau 2 « réseau normal »
TD 04	Niveau 3 « réseau normal »
TD 01 / O	RDC « réseau ondulé »
TD 02 / O	Niveau 1 « réseau ondulé »
TD 03 / O	Niveau 2 « réseau ondulé »
TD 04 / O	Niveau 3 « réseau ondulé »
TD 011	RDC – salle de TP B2
TD 021	Niveau 1 - salle de laboratoire G1
TD 021 / O	Niveau 1 - salle de laboratoire G1
TD 022	Niveau 1 - salle de laboratoire H3+H2+H2
TD 022 / O	Niveau 1 - salle de laboratoire H3+H2+H2
TD 023	Niveau 1 - salle de laboratoire G1+H1
TD 023 / O	Niveau 1 - salle de laboratoire G1+H1
TD machine	Niveau 2 salle des machines

3.10 - **TABLEAUX TERMINAUX**

L'entrepreneur devra l'installation des tableaux électriques terminaux, y compris tous les raccordements aux circuits correspondants.

Les tableaux et leur mode de pose seront compatibles avec le degré IP minimal exigé pour le lieu où ils sont installés. De plus l'esthétique du tableau sera soignée suivant le local où il est implanté.

La prestation du présent lot comprend :

- Le coffret de coupure extérieure du local sous station,
- Les coffrets de coupure des armoires électriques,
- Les tableaux d'allumages.

3.10.1 - COFFRET COUPURE SOUS STATION

Il sera situé au droit de l'accès de la situation (voir plans) avec protection tétrapolaire et bipolaire, voyants présence tension, le tout calibré pour la puissance définie.

3.10.2 - COFFRETS COUPURE ARMOIRES ELECTRIQUES

Des boîtiers de coupure d'urgence sous verre à briser agissant sur les bobines MNX des organes de tête des tableaux, seront placés à proximité de chaque armoire.

Constitué d'un boîtier classe II en polycarbonate IP 44, d'un coup de point d'arrêt à impulsion avec double contacts, le tout sous verre à briser.

Les coffrets dans les circulations et dégagements **seront encastrés**.

Modèle 38011de chez LEGRAND ou équivalent.

3.11 - DISTRIBUTION SECONDAIRE ET TERMINALE

3.11.1 - TYPE DE DISTRIBUTION

Les canalisations secondaires et terminales seront :

- Principalement du type monophasé, distribution 231 V 50 HZ et éventuellement du type triphasé avec ou sans conducteur de neutre, distribution 400/231 V ou 400V/50Hz,
- Toujours avec conducteur de protection,
- Et adaptées aux influences extérieures caractérisant le local d'implantation.

3.11.2 - CABLAGE ET FILERIE

En règle générale, il sera réalisé :

- Pour les lignes d'alimentations individuelles terminales issues des tableaux divisionnaires ou tableaux force desservant des équipements terminaux type PC, discontacteur, coffret, du câble multiconducteur de la série U 1000 R2V, voire CR1 dans certains cas,
- Pour les alimentations directes de machines, du câble multiconducteur HO7-RNF,
- Pour les réseaux de distribution de l'éclairage, des prises de courant, des petites forces :
 - . soit du câble multiconducteur des séries U 1000 R2V dans le cas des lignes secondaires de distribution à poser sur chemins de câbles dans les circulations générales,
 - . soit des conducteurs isolés au PVC de la série H07 V-U à poser sous conduit isolant non propagateur de la flamme dans le cas des dérivations terminales vers les locaux d'utilisation,
 - . soit du câble multiconducteur des séries U 1000 R2V posés sous tube IRL/ICTL,
 - . Soit du câble multiconducteur des séries H07RNF dans le cas des lignes d'alimentation des équipements spécifiques mobiles (alimentation machine mobile, etc.),

- Pour l'alimentation des luminaires, boîtiers de distribution, les câbles terminaux seront équipés de connecteurs rapides type GST 18 Wieland ou équivalent. Ces connecteurs seront adaptés au récepteur.

3.11.3 - CIRCUITS

L'entrepreneur devra l'installation des circuits suivants :

- Circuits des points lumineux,
- Circuits des prises de courant, (réseau normal et réseau sécurisé),
- Circuits force et points d'alimentation en attente, (réseau normal / secours et sécurisé),
- Circuits de toutes les alimentations pour les courants faibles.

Les travaux comprendront la fourniture et la pose de tous les accessoires nécessaires à l'installation et au fonctionnement des circuits (Boîtier DRT, prises, fiches, etc...).

Les prises de courant situées dans les circulations seront séparées des autres circuits.

Les circuits alimentant les locaux à risques spéciaux (Incendie, explosion, etc..) seront séparés des autres circuits.

Les circuits qui alimentent les locaux humides (bains, douches, etc..) seront alimentées depuis des départs protégés par DDR haute sensibilité.

Les circuits d'éclairage des locaux pouvant recevoir plus de 50 personnes seront répartis en deux circuits protégés distinct dont une partie des commandes d'éclairage sera mise hors de portée du public.

3.11.4 - SECTION DES CIRCUITS

En règle générale, les circuits d'utilisation, en fonction du calibre nominal de la protection terminale auront les sections minimales suivantes :

- circuit éclairage calibré à 10 A conducteur 1,5 mm²,
- circuit petit force calibré à 10 A conducteur 2,5 mm²,
- circuit de calibre 16 A conducteur 2,5 mm², (prises de courant),
- circuit de calibre 20 A conducteur 4 mm²,
- circuit de calibre 25 ou 32 A conducteur 6 mm²,
- circuit de calibre 40 A conducteur 10 mm²,
- circuit de calibre 60 A conducteur 16 mm².

Dans chaque cas, les critères rappelés dans les spécifications générales devront être vérifiés.

3.11.5 - SYSTEME DE CABLAGE

L'installation d'éclairage des bureaux devra être adaptable et évolutive sans intervention sur le câblage des luminaires. A cet effet, la distribution sera réalisée par boîtes de dérivation type boîte de répartition réf. : Ngjkmf46 de marque ENSTO situées dans les circulations et fixées sur le chemin de câbles CFO, lui-même posé dans les circulations. Les accessoires de raccordement sur la boîte sont à prévoir par l'entreprise (connecteur, cordon, shunt).

Le nombre de boîtes à prévoir est : 1 boîte par local.

Dans les boîtes de dérivation, seront raccordés les interrupteurs et les luminaires.

3.11.6 - BOITES DE CONNEXION OU DE DERIVATION

Les boîtes de jonction seront placées dans des endroits accessibles en permanence et entre autre dans le plénum des faux plafonds démontables, dans les gaines techniques accessibles au niveau des portes ou des trappes de visite.

Toutes les boîtes de connexion seront implantées sur chemin de câbles et clairement identifiées par étiquettes gravées type "GRAVOPLY" (intérieur et extérieur). Le titulaire assurera la coordination et aura l'entière responsabilité de l'accessibilité de toutes les boîtes de connexions ou de dérivation, par rapport aux autres lots.

Avant de mettre en service, toutes les connexions seront sans exception, contrôlées et en particulier en ce qui concerne la continuité électrique, l'ordre des phases, le serrage des bornes, etc.

Le positionnement des boîtes devra être matérialisé sur les plans d'exécution et particulièrement sur les plans de recollement avec leur repérage.

3.11.7 - REBOUCHAGE

Tous les trous, percements de murs ou cloisons, réservations, devront être rebouchés soigneusement compris enduit de finition lissé permettant l'application d'un revêtement mural sans reprise.

Pour reconstituer les degrés coupe feu des parois traversées, le présent lot devra utiliser des produits agréés possédant un P.V. d'agrément :

- Mastic intumescent CP611 pour les groupements de câbles,
- Mortier coupe feu CP631 pour les cheminements type C.D.C.

3.12 - **ECLAIRAGE INTERIEUR**

3.12.1 - ÉCLAIREMENT

Les niveaux d'éclairage sont déterminés en fonction des conditions particulières à chaque local et devront tenir compte d'un facteur de dépréciation égal à 1,10. et 1,20.

Les niveaux d'éclairage à atteindre seront conformes aux recommandations de l'A.F.E. et plus particulièrement de la norme EN 12 464.1 AFNOR.

L'entrepreneur devra fournir ses calculs d'éclairage au Maître d'œuvre, notamment lorsqu'un choix architectural modifiera ou complètera la liste figée des types d'appareils d'éclairage et les teintes et coloris des lampes à tubes.

L'entrepreneur a une obligation de résultat et s'engage sur les éclairages sachant que l'implantation des luminaires figurant sur les plans n'est qu'indicative et donne que le minimum à prévoir

Le niveau d'éclairage nocturne, par éclairage artificiel sera de :

Désignation	Éclairage moyen Em en Lux	Valeurs limites UGRL	Rendu des couleurs Ra
- Accès extérieur	20	/	/
- Circulations	200	22	80
- Bureaux	500	19	80
- Salles de réunions	500	19	80
- Salle de TP / laboratoires	300	22	80
- Salle de détente	300	22	80
- Locaux techniques	250	25	80

3.12.2 - CHOIX DES APPAREILS D'ECLAIRAGE

Les appareils devront être conformes à la Norme NF EN 60-5981/2, fournis avec leurs lampes et appareillages.

Dans les circulations horizontales encloisonnées et dans les escaliers, les appareils d'éclairage devront satisfaire à l'essai au fil incandescent jusqu'à une température de 850°C et 750°C pour les autres locaux. De plus, ils ne devront pas faire obstacle à la circulation et être situé au plus bas à 2,25 m du sol.

Les appareils d'éclairage comportant une grille de défilement ou un réflecteur seront livrés équipés de lampes et filmés. Ces protections seront retirées par le présent lot lorsque le nettoyage final du site sera réalisé et suivant les instructions du Maître d'Oeuvre. Aucune trace de doigt ou de salissures ne sera acceptée.

Les quantités de luminaires indiquées sur les plans d'appel d'offre sont l'aboutissement d'études d'éclairage réalisées sur la base d'appareils d'éclairage bien précis.

Nous donnons ci-après, pour les applications spécifiques, les marques des produits sélectionnés lors des études. L'entrepreneur aura la possibilité de choisir des produits strictement équivalents (aspect, rendement, classe photométrique, constitution) et devra pour cela fournir ses notes de calcul lors de la remise de son offre.

3.12.3 - EQUIPEMENT DES APPAREILS D'ECLAIRAGE

Sauf spécifications particulières, les appareils d'éclairage seront équipés des sources munies des culots suivants :

- Halogènes : R7s, E 27,
- Fluorescentes : E27, G23, G 24,
- A décharge : E27, E40, G12, R7s.

Les ballasts des appareils d'éclairage fluorescents seront choisis dans la série ballasts électroniques à cathodes chaudes.

Les transformateurs des appareils d'éclairage TBT seront choisis dans la série transformateurs électroniques à cathodes chaudes.

Les appareils fluorescents seront du type duo compensé pour obtenir un cos phi de 0,93.

Les équipements d'alimentation des appareils à tubes fluorescents seront silencieux et incorporés aux appareils.

3.12.4 - LAMPES

Les lampes fluorescentes seront choisies dans la gamme haut rendement (diamètre 26 mm), de puissance appropriée (en T16 18/36/58W et en T5 14/28/35/49 W), dans la gamme des lampes compactes 11, 18 et 36 W, et auront un IRC compatible avec le rendu des couleurs Ra recherché.

La couleur des lampes devra être compatible avec le niveau d'éclairage conformément au diagramme KRUTHOFF.

L'entrepreneur provisionnera son offre de telle sorte qu'un choix architectural final des teintes et coloris des lampes et tubes, puisse être fait dans tout l'établissement pour créer les ambiances lumineuses souhaitées.

3.12.5 - TYPES D'APPAREILS D'ECLAIRAGE

Le choix des différentes optiques sera fait dans le but de s'adapter :

- Aux influences externes des locaux, de la même façon que l'appareillage,
- Au type d'activité pratiquée dans chaque local,
- Aux impératifs d'hygiène,
- Aux risques d'incendie et d'explosion.

Les implantations des appareils seront liées et à définir en fonction de la position des équipements et mobiliers.

Description des appareils

Type 1 :

Luminaire encastré, corps en tôle d'acier, laqué blanc. Optique grille en aluminium brillant.

- Lampe : 2x35w fluorescente tube T5,
- Dimension : 1496x296x60,
- Classe : 1,
- IP : 20,
- Tenue au fil incandescent : 960°C,
- Rendement et classe photométrique : 0,76B,

- Type : Hélios T5 marque XELIUM ou équivalent.

Localisation : Bureaux et labo, etc.

Type 2 :

Luminaire encastré, corps en tôle d'acier, laqué blanc. Optique grille en aluminium brillant.

- Lampe : 2x54w fluorescente tube T5,
- Dimension : 1196x296x60,
- Classe : 1,
- IP : 20,
- Tenue au fil incandescent : 960°C,
- Rendement et classe photométrique : 0,76B,
- Type : Hélios T5 marque XELIUM ou équivalent.

Localisation : Bureaux et labo, etc.

Type 3 :

Luminaire étanche à vasque polycarbonate réflecteur blanc

- Lampe : 2x36w fluorescente tube T16,
- Dimension : 1580x170x95,
- Classe : 1,
- IP : 65,
- IK : 07,
- Tenue au fil incandescent : 850°C,
- Type : BISA de marque XELIUM ou équivalent.

Localisation : Locaux techniques, stockage, réserve, etc.

Type 4 :

Luminaire saillie, Optique très basse luminance aluminium brillant.

- Lampe : 4x14w tube fluorescente,
- Dimension : 625x625x55,
- Classe : 1,
- IP : 20,
- IK : 04,
- Tenue au fil incandescent : 850°C,
- Rendement et classe photométrique : 0.67B,
- Type : Capri T5 marque XELIUM ou équivalent.

Localisation : Bureaux et laboratoire, etc.

Type 5 :

Luminaire hublot fonctionnel rond, diffuseur strié intérieurement en verre fermeture en ¼ de tour.

- Lampe : 1x18w fluorescente compacte,
- Dimension : Diamètre 230 mm, épaisseur 90mm,
- Classe : 2,
- IP : 44,
- Energie de choc : IK 05,
- Tenue au fil incandescent : 850°C,
- Type : MALI marque XELIUM ou équivalent.

Localisation : Gaine technique, petits locaux technique, etc.

Type 6:

Luminaire DOWNLIGHT, corps et boîtier porte équipement en polycarbonate blanc, système de porte lampe abattable pour remplacement des lampes, réfracteur en polycarbonate stabilisé contre les radiations UV, film protecteur de type HARD-COATED (anti-rayures) ou équivalent.

- Lampe : 2x18 W fluorescente compacte,
- Dimension : Diamètre extérieur 230mm, hauteur 116mm,
- Classe : 2,
- IP : 44,
- Tenue au fil incandescent : 850°C,
- Type : EL0322/33 marque TROLL ou équivalent.

Localisation : Sanitaires, etc.

Type 7 :

Luminaire applique corps monobloc et diffuseur strié en polycarbonate.

- Lampe : 1 lampe tube fluorescent 18w,
- Dimension : 660mm x 42mm x 82mm,
- Classe : 2,
- IP : 43,
- IK : 07,
- Tenue au fil incandescent : 850°C,
- Type : XALI simple de marque SARLAM ou équivalent.

Localisation : Sanitaires, etc.

Type8 :

Luminaire intérieur extra plat rond, jupe en polycarbonate ¼ de tour.

- Lampe : 1x38w fluorescente compacte,
- Dimension : Diamètre 280mm, épaisseur 75mm,
- Classe : 1,
- IP : 54,
- Energie de choc : IK 08,
- Tenue au fil incandescent : 850°C,
- Type : CIRCLE marque XELIUM ou équivalent.

Localisation : Cage d'escalier, etc.

Type 9 :

Luminaire saillie, Optique asymétrique aluminium brillant.

- Lampe : 1x36w tube fluorescente,
- Dimension : 1225x193x75,
- Classe : 1,
- IP : 20,
- IK : 04,
- Tenue au fil incandescent : 960°C,
- Type : Monza ASY marque XELIUM ou équivalent.

Localisation : Bureaux et laboratoire, etc.

Type 10 :

Luminaire encastré, corps en tôle d'acier, laqué blanc. Optique grille en aluminium brillant.

- Lampe : 4x14w fluorescente tube T5,
- Dimension : 596x596x60,
- Classe : 1,

- IP : 20,
- Tenue au fil incandescent : 960°C,
- Rendement et classe photométrique : 0,78B,
- Type : Hélios T5 marque XELIUM ou équivalent.

Localisation : Bureaux, etc.

Type 11 :

Luminaire étanche basse température -25°C à -35°C, corps en polyester,

- Lampe : 2x36w fluorescente,
- Dimension : 265x136,
- Classe : 2,
- IP : 65,
- IK : 04,
- Tenue au fil incandescent : 650°C,
- Type : Chambéry de marque Philips ou équivalent.

Localisation : Chambre froide, etc

Type 12 :

Luminaire encastré, corps en polycarbonate, réflecteur blanc avec récupérateur de flux en aluminium, écran de protection opale.

- Lampe : 2x18w fluorescentes compactes,
- Dimension : D : 232mm, H : 100mm,
- Classe : 2,
- IP : 44,
- Tenue au fil incandescent : 850°C,
- Rendement et classe photométrique : 0,62B,
- Type : SISTEMA Easy avec écran opale 6017 de marque IGUZZINI ou équivalent.

Localisation : Circulation, hall, dégagement, etc.

Type 13 :

Luminaire encastré, corps en tôle d'acier, laqué blanc. Optique diffuseur polycarbonate opale.

- Lampe : 4x18w tube fluorescente,
- Dimension : 598x598x112,
- Classe : 1
- IP : 65,
- Tenue au fil incandescent : 850°C,
- Rendement et classe photométrique : 0,47D,
- Type : Roma OPPC marque XELIUM ou équivalent.

Localisation : Salle de TP, etc.

Type 14 :

Luminaire saillie avec connecteur intégré.

- Lampe : 1x49w tube fluorescente,
- Dimension : 1484x37x71,
- Classe : 1
- IP : 20,
- Tenue au fil incandescent : 850°C,
- Type : Aron T5 marque XELIUM ou équivalent.

Localisation : Circulation, etc.

3.12.6 - SUSPENSION ET ACCROCHAGE DES APPAREILS

Le présent lot doit prévoir les systèmes de suspension des appareils d'éclairage pour qu'ils soient accrochés à la structure du bâtiment (Film inox, chaînette, tige filetée).

En aucun cas les différents faux plafonds ne pourront servir de support aux appareils.

3.12.7 - REGLAGE ET ESSAIS

Le présent lot doit intégrer toutes les prestations nécessaires pour le réglage de tous les luminaires et plus particulièrement ceux utilisés pour l'éclairage des grands volumes (nacelle élévatrice, installation provisoire).

Tous les essais provisoires nécessaires, afin d'obtenir le résultat recherché sont considérés inclus dans l'offre du présent lot sans pouvoir prétendre à une rémunération complémentaire. La maîtrise d'œuvre aura toute latitude pour demander les essais et réglage avant l'exécution définitive.

3.12.8 - GESTION DES ECLAIRAGES**3.12.8.1 - SANITAIRES**

La commande de l'éclairage des sanitaires sera automatique et commandé par :

- Détecteurs de mouvement encastré en plafond 360.

3.12.8.2 - CAGE D'ESCALIERS ET CIRCULATIONS

La commande de l'éclairage des cages d'escaliers sera commandée par :

- Détecteurs de mouvement sailli muraux assurant l'allumage et l'extinction des escaliers intérieurs, ce pour chaque palier.

NOTA : Les escaliers ne doivent pas pouvoir être plongés dans l'obscurité totale à partir des dispositifs de commande. Les détecteurs de mouvement seront à sécurité positive.

3.12.8.3 - REGLAGE, ESSAIS ET MISE EN SERVICE

Le présent lot devra intégrer dans son offre toutes les prestations nécessaires afin de garantir un parfait fonctionnement des installations.

Le réglage des temps d'extinction et d'allumage devront être réglés judicieusement et devront tenir compte des taux d'occupation et du type de lampes utilisé.

3.13 - PETIT APPAREILLAGE

3.13.1 - GENERALITES

Dans le cadre du projet, l'entrepreneur devra la fourniture et la pose des appareillages indiqués ci-après :

- L'appareillage de commande d'éclairage,
- Les prises de courant de divers calibres,
- Etc.

L'appareillage sera choisi dans chaque local, en fonction de l'indice de protection (IP) imposé par la norme NFC 15.100.

Les appareillages seront du type antistatique, un certificat de conformité sera demandé.

3.13.2 - COMMANDE DE L'ECLAIRAGE

Dans chaque local, ayant plusieurs accès, un circuit devra pouvoir être commandé de tous les accès soit par interrupteur va et vient ou par boutons poussoirs.

Dans les locaux recevant 50 personnes et plus, l'éclairage sera réalisé sur deux circuits distincts, l'un étant accessible directement aux utilisateurs du local, le second étant commandé par un dispositif uniquement accessible par le responsable de l'exploitation ou de l'utilisation du local.

3.13.2.1 - APPAREIL DE COMMANDE D'ECLAIRAGE

Les interrupteurs et commutateurs seront du type à bascule ; leur manœuvre devra toujours se faire dans le plan vertical et l'allumage, pour les interrupteurs, correspondra à la position basse du bouton.

Les interrupteurs et boutons poussoirs seront munis de témoins lumineux dans les locaux "aveugles", les circulations et pour les éclairages extérieurs.

Pour la commande des luminaires, il devra être tenu compte simultanément du nombre d'appareils à alimenter et de l'intensité de coupure élevée des équipements fluorescents pour déterminer le calibre des appareils de commande.

Au-delà de 10 A ou si le nombre de luminaires est trop grand, des commandes par télérupteurs ou par contacteurs seront installées.

Sauf indications contraires portées sur les plans ou présent CCTP, ces appareils de commande seront fixés à environ 0.90m du sol fini, du côté pêne de la porte.

Lorsque des interrupteurs ou des commutateurs seront montés sur des huisseries métalliques, les grugeages sont à la charge de l'entrepreneur du présent lot.

Les fixations sur huisseries métalliques ou autres se feront exclusivement sur la face avant.

Dans les locaux techniques les appareils seront du type étanche avec voyants lumineux en matière moulée de choix, avec entrée de câble par presse-étoupe ou entrée de tube acier fileté. Ils seront fixés entre 1,10 m et 1,50 m au-dessus du sol fini, selon les locaux.

Les interrupteurs et boutons poussoirs seront munis de témoins lumineux dans les locaux "aveugles", les circulations et pour les éclairages extérieurs.

3.13.3 - PRISES DE COURANT

Sauf indications contraires notées sur les plans ou présent CCTP, les prescriptions suivantes seront appliquées :

- Les prises de courant seront du type normalisé, avec contact de mise à la terre,

- Dans les locaux humides, mouillés ou à sols et murs conducteurs, elles devront être installées à une hauteur minimale de 0,30 m du sol fini,
- Pour les locaux accessibles aux personnes handicapés, elles devront être installées à une hauteur minimale de 0,90 m et maximale de 1.30m du sol fini.

Les prises seront du type à obturateur, et avec détrompage pour les prises sécurisées. Dans ce cas le détrompeur sera fourni pour chaque prise installée.

Dans les montages en encastré, les prises de courant seront obligatoirement vissées au boîtier de scellement. Le montage à griffes est interdit.

Branchement des prises de courant

Les prises de courant monophasées seront branchées de manière à équilibrer les appels de puissance sur les trois phases.

Les prises de courant triphasées seront raccordées de manière à respecter le même sens réglementaire de rotation des phases.

Lorsque les appareils seront demandés étanches, les alimentations se feront par câbles à travers des presse-étoupe.

3.13.4 - ÉQUIPEMENT

L'appareillage sera encastré et aura les caractéristiques suivantes :

- Dans les locaux techniques, petit appareillage (interrupteurs, poussoirs, prises de courant), modèle saillie, type Plexo 66 monobloc LEGRAND ou équivalent,
- Dans les locaux TP, petit appareillage (interrupteurs, poussoirs, prises de courant), modèle saillie, type Plexo 66 monobloc de couleur blanc LEGRAND ou équivalent,
- Dans tous les locaux, sanitaires, petit appareillage modèle encastré, type Espace de chez ARNOULD ou équivalent,
- Dans les locaux équipés de goulotte recevant du petit appareillage modèle précablé de chez ENSTO ou équivalent,
- Dans tous les autres locaux, petit appareillage, modèle encastré, série Initia marque ARNOULD ou équivalent couleur blanc névé.

3.13.5 - MODULES SPECIFIQUES

L'appareillage sera choisi dans la série étroite dans le cas où celui-ci est positionné près d'un châssis vitré, à l'accès d'un local.

3.13.6 - BOITIERS MULTIPOSTES

Le présent lot devra impérativement utiliser des boîtiers d'encastrement multipostes proposés par le constructeur dans le cas d'appareillage disposés à la même hauteur et/ou de façon groupée. De plus le présent lot devra prévoir ces dispositifs et adaptations en corrélation avec les prises courants faibles associées.

3.13.7 - REMARQUE SUR LES IMPLANTATIONS

Les implantations des prises de courant et alimentations sont données à titre indicatif sur les plans et elles seront à faire confirmer avant la réalisation des plans de chantier.

3.14 - ECLAIRAGE EXTERIEUR

3.14.1 - GENERALITES

L'éclairage extérieur est destiné à assurer l'éclairage des accès, des obstacles et la signalisation des issues de l'établissement.

Les travaux comprendront :

- Les dispositifs de commande et les protections,
- Les réseaux de câbles et fourreaux enterrés éventuels,
- Les luminaires et supports manufacturés, les gabarits de montage et les socles en béton,
- Les dispositifs de fixation et d'étanchéité, y compris les renforts de structure porteuse,
- L'installation et les réglages nécessaires.

3.14.2 - COMMANDE DES CIRCUITS

L'éclairage extérieur sera commandé automatiquement par horloges avec réserve de marche, et interrupteur crépusculaire associé à une cellule photo-électrique placée sur une façade de l'établissement judicieusement déterminée.

Les équipements nécessaires à la protection et à la commande de chaque réseau seront intégrés dans un compartiment ou rangées spécifiques du tableau général basse tension du bâtiment.

Chaque réseau sera entièrement indépendant, c'est à dire qu'il possèdera sa ou ses protections différentielles 300mA instantanée, son contacteur de puissance, son horloge de pilotage analogique digitale programmable, seul l'interrupteur crépusculaire sera commun aux différents réseaux.

La commande des appareils d'éclairage pourra être effectuée à l'aide de commutateur 3 positions lumineux prévu pour chaque circuit, le tout prévu dans le tableau d'allumage au niveau du comptoir accueil et du local soins pour le jardin clos.

- A 0 : arrêt,
- En manuel : marche forcée de l'éclairage,
- En automatique : asservi par l'interrupteur crépusculaire et l'horloge.

3.14.3 - APPAREILS D'ECLAIRAGE

Les appareils d'éclairage sont figurés sur les plans.

Tous les appareils d'éclairage seront fournis avec leurs lampes et le boîtier d'encastrement référencé par le constructeur. Les mâts et bornes sont prévus avec leurs massifs béton à charge du présent lot ainsi que les encastrés de sol qui seront posés dans un dé béton. L'alimentation terminale des mâts d'éclairage sera réalisée par un boîtier de protection fusible classe II intégré dans le fût et accessible par la trappe de visite.

Type A:

Luminaire saillie, corps en polycarbonate traité anti-UV, flasques et bandeaux de fixation inox marine, entrée de câble par presse-étoupe, platine laquée blanche, lampe 1x24W, classe 1, 850°C, IP68, IK10. Le luminaire sera équipé d'une manchette inox cache PE afin de raccorder le bloc autonome éclairage de sécurité type Einstein de marque SAMMODE ou équivalent.

Localisation : Porte bâtiment.

Type B:

Projecteur orientable, corps en fonderie d'aluminium moulé, vitre en verre trempé, optique en aluminium anodisé haute pureté, lyre de fixation en acier galvanisé, IP 65, IK 09, RAL à voir avec l'architecte, lampe à iodures métalliques 150 W. les projecteurs seront associé à un détecteur de présence et ne seront pas repris sur la commande général de l'éclairage extérieur.

Modèle OPTIFLOOD de chez PHILIPS ou équivalent.

Localisation : façades du bâtiment côté Jardin.

Type C:

Luminaire saillie, corps en polycarbonate traité anti-UV, flasque et bandeau de fixation inox marine, entrée de câble par presse-étoupe, platine laqué blanche. Lampe 1x35W, classe 1, 850°C, IP68, IK10 type Einst ein de marque SAMMODE ou équivalent.

Localisation : façades du bâtiment côté Jardin.

3.14.4 - DEFINITION DES DIFFERENTS RESEAUX

Chaque réseau sera distinct et se décompose de la façon suivante :

Réseau 1 :

Portes accès bâtiment.

Réseau 2 :

Jardin.

3.14.5 - RESEAUX

L'installation sera scindée en plusieurs circuits, tels qu'énumérés ci avant.

Les câbles d'alimentation de l'éclairage extérieur devront comprendre le conducteur de protection verre-jaune. Ils seront de la série U1000 R2V posés sous fourreaux enterrés dans les parties cheminant en extérieur et dans les bâtiments sur chemins de câble et tube ICTL.

L'ensemble des fourreaux de protections, regards et chambres de tirage sont à la charge du lot VRD.

Au démarrage, puis à l'issue des travaux, l'entrepreneur devra établir un plan coté des canalisations enterrées permettant de connaître leurs emplacements sur le terrain.

3.15 - ECLAIRAGE DE SECURITE

3.15.1 - GENERALITES

L'établissement sera équipé d'une façon générale d'une installation d'éclairage de sécurité réalisée par des blocs autonomes.

L'éclairage de sécurité permettra l'évacuation sûre et aisée du personnel vers l'extérieur.

Il comprendra :

- L'éclairage d'évacuation,
- L'éclairage d'ambiance ou anti-panique,
- L'éclairage de sécurité des locaux de service électrique complété par des blocs portables d'intervention.

3.15.2 - BLOCS AUTONOMES

Chaque bloc autonome sera doté d'une signalisation lumineuse par LED, permettant de visualiser localement le résultat des tests. La signification du résultat des tests (led verte-jaune : allumée/clignotante) devront être visible sur chaque bloc.

En cas de défaillance éventuelle de la ligne de télécommande, les blocs devront passer automatiquement en mode "autotestable" norme SATI.

3.15.3 - ÉCLAIRAGE D'EVACUATION

3.15.3.1 - GENERALITES

L'éclairage d'évacuation doit permettre à toute personne d'accéder à l'extérieur en assurant l'éclairage des cheminements, des sorties, des obstacles et des indications de changement de direction.

Cette disposition s'applique aux locaux recevant cinquante personnes et plus, et aux locaux d'une superficie supérieure à 300 m² en étage et au rez-de-chaussée et 100 m² en sous-sol.

Les foyers lumineux doivent avoir un flux lumineux assigné d'au moins 45 lumens pendant la durée de fonctionnement assignée.

Les indications de balisage, visées à l'article CO42 doivent être éclairées par l'éclairage d'évacuation, si elles sont transparentes par le luminaire qui les porte, si elles sont opaques par les luminaires situés à proximité.

Dans les couloirs et les dégagements, la distance maximale entre deux blocs sera de 15 mètres.

L'éclairage d'évacuation de chaque dégagement conduisant les personnes vers l'extérieur, d'une longueur supérieure à 15 mètres, doit être assuré par au moins deux blocs autonomes.

3.15.3.2 - APPAREILS

Les blocs autonomes seront conformes à l'arrêté du 2 octobre 1978, ainsi qu'aux normes françaises homologuées de la série NF C 71-800 les concernant et à leurs additifs les plus récents.

Ils devront être revêtus de l'estampille de conformité à la marque NF-AEAS.

Tous les blocs autonomes de balisage seront accompagnés d'un panneau avec pictogramme normalisé conforme à la norme NFX 08.003 posé à proximité du bloc.

Ils devront résister au fil incandescent 850°C et seront conformes à la norme NFC 71.820 relative aux systèmes de test automatiques intégrés (SATI).

Les blocs autonomes seront du type SATI "débrochables" et équipés de batterie Cadmium Nickel haute température.

- Réalisé par blocs autonomes permanents série **BRIO** « extra-plats », 55 lm, source lumineuse à cathode froide avec une durée de vie de 40 000 Heures, vasque pivotante de bas en haut facilitant l'entretien et la maintenance, débrochables avec patère universelle, anti-vandales, classe 2, garantie 3 ans :

- . 55 lm à 1h,
- . cathode froide,
- . IP / IK : 42 / 07.

* Réf : BRIO 60 CP de marque KAUFEL ou techniquement équivalent.

Pose/Finition :

- Kit directionnel d'encastrement faux-plafond avec éclairage par la tranche + pictogramme polycarbonate forme rectangulaire (sens de la flèche à définir).

Localisation : Dans l'ensemble des locaux et circulations équipés de faux plafond.

- Dans les locaux technique et à l'extérieur (escalier), il sera réalisé par des blocs autonomes non permanents série **COULOMB**, 55 lm, à étanchéité et protection renforcées, corps en polycarbonate, classe 1, 960°C, IP67, IK09.
 - . 55 lm à 1h,
 - . Cathode froide,
 - . IP / IK : 67 / 09,
- Réf : COULOMB de marque SAMMODE ou techniquement équivalent.

Localisation : Locaux technique et extérieur (escalier).

NOTA : Les blocs d'éclairage sécurité posés ou encastrés dans les zones équipées de faux-plafond seront attachés de façon durable à la structure du bâtiment.

3.15.4 - **ÉCLAIRAGE D'AMBIANCE OU D'ANTI-PANIQUE**

3.15.4.1 - **GENERALITES**

L'éclairage d'ambiance ou d'anti-panique doit être installé dans tout local ou hall dans lequel l'effectif du public peut atteindre cent personnes en étage ou au rez-de-chaussée ou cinquante personnes en sous-sol.

Cet éclairage doit être basé sur un flux lumineux minimal de 5 lumens par mètre carré de surface du local pendant la durée assignée de fonctionnement.

Le rapport entre la distance maximale séparant deux foyers lumineux voisins et leur hauteur au-dessus du sol doit être inférieur ou égal à 4.

L'éclairage d'ambiance ou d'anti-panique doit être réalisé de façon à ce que chaque local ou hall soit éclairé par au moins deux blocs autonomes.

3.15.4.2 - **APPAREILS**

Réalisé par blocs autonomes fluorescents 8W non permanents série **BRIO** « extra-plats », 380 lm, avec lampe témoin formée par 2 leds blanches longue durée, semi-encastrable, classe 2, garantie 3 ans :

- 380 lm à 1h,
- Leds témoins blanches,
- Fluorescent 8W,
- IP / IK : 42 / 07.

Réf : BRIO 400F de marque KAUFEL ou techniquement équivalent.

Pose/Finition :

- Boîtier d'encastrement 100% plafond.

Localisation : Dans l'ensemble des locaux et circulations équipés de faux plafond.

NOTA : Les blocs d'éclairage sécurité posés ou encastrés dans les zones équipées de faux-plafond seront attachés de façon durable à la structure du bâtiment.

3.15.5 - **ÉCLAIRAGE DES LOCAUX DE SERVICE ELECTRIQUE**

Les locaux de service électrique et locaux techniques doivent disposer d'un éclairage de sécurité constitué par un ou des blocs autonomes d'une part, et par un ou des blocs autonomes portables d'intervention (BAPI) d'autre part, raccordé à un socle de prise de terre. Dans les postes haute tension, ils seront du conformes à la norme NF C 13-100.

3.15.6 - BLOC AUTONOME PORTABLE D'INTERVENTION

Il sera prévu un bloc autonome portable d'intervention (BAPI) dans tous les locaux électriques, les locaux techniques de ventilation.

- Bloc portable à contrôle manuel, incandescent, IP44 / IK 07, classe II, flux lumineux 100 lm 1 heure.- Livré avec cordon secteur et crochet mural.

3.15.7 - MISE AU REPOS

L'installation de blocs autonomes doit posséder un ou plusieurs dispositifs permettant la mise à l'état de repos centralisée qui doivent être disposés à proximité de l'organe de commande générale ou des organes de commandes divisionnaires des circuits spécifiques à l'éclairage normal des dégagements et des locaux nécessitant de l'éclairage de sécurité.

3.15.8 - TELECOMMANDE

Un boîtier de télécommande pour mise au repos des blocs d'éclairage de sécurité sera installé au niveau du TGBT. Le boîtier sera du type modulaire et de même marque que les blocs d'éclairage. Il permettra de réaliser les tests conformément à l'article EC14 du règlement de sécurité incendie, à savoir :

Une fois par mois :

- Du passage à la position de fonctionnement en cas de défaillance de l'alimentation normale et à la vérification de l'allumage de toutes les lampes,
- De l'efficacité de la commande de mise au repos à distance et de la remise automatique en position de veille au retour de l'alimentation normale.

Une fois tous les six mois :

- D'une autonomie d'au moins une heure.

3.15.9 - CIRCUITS

Les blocs autonomes seront alimentés en aval du dispositif de protection de l'éclairage normal des locaux où ils seront installés, et en amont du dispositif de commande de l'éclairage normal correspondant par câble U 1000 R2V.

3.15.10 - REPARTITION

Les emplacements des blocs autonomes sont indiqués sur les plans.

Toutefois, avant exécution, l'entrepreneur devra soumettre à l'accord de l'organisme de contrôle mandaté par le Maître d'Ouvrage, les plans d'exécution des installations à réaliser.

3.15.11 - CIRCUITS

Les blocs autonomes seront alimentés en aval du dispositif de protection de l'éclairage normal des locaux où ils seront installés, et en amont du dispositif de commande de l'éclairage normal correspondant par câble U 1000 R2V.

3.16 - PROTECTION CONTRE LES SURTENSIONS

3.16.1 - GENERALITES

Un ensemble de protection dédiée à la protection contre les effets directs de la foudre (effets résultent du foudroiement direct des structures tels que paratonnerres, pylônes, auvents, bâtiments ou candélabres) ainsi que les effets d'origine atmosphérique seront installés conformément à la norme NFC 15-100 et au guide UTE C15-443.

Le dimensionnement des protections à mettre en œuvre est défini à partir des paramètres de la foudre suivant la CEI 61024-1 et NFC 15-100 édition 12/2002.

Le type de protection devra être inférieur à 2.5kV ou 1,5kV selon la tension assignée de tenue aux chocs (tableau 44B, NFC15-100 chap. 443.3) ou CEI 664-1.

La définition et l'implantation des protections seront réalisées suivant la CEI 61312-1. Les produits utilisés devront être conformes aux dispositions de la norme NFC 61-740 et de marque PHOENIX CONTACT ou équivalent.

3.16.2 - PROTECTION AU TABLEAU GENERAL BASSE TENSION

La protection de type1 sera raccordée au type du jeu de barres principal du T.G.B.T. Il sera prévu un dispositif de protection contre les courants de défaut et les surintensités.

Le dispositif de protection doit permettre une bonne tenue aux chocs de foudre, ainsi qu'une résistance aux courants de court-circuit adaptée et de garantir la protection contre les contacts indirects en cas de destruction du parafoudre.

Le raccordement devra être réalisé de manière à minimiser la longueur entre le parafoudre/JDB et le parafoudre/terre, sachant aussi que le cheminement sera le plus rectiligne possible.

La protection T.G.B.T. sera réalisée en mode commun et répondra au minimum aux caractéristiques suivantes :

- | | |
|-------------------------------------|--|
| - Type de protection | $U_p \leq 2.5KV,$ |
| - Courant de choc minimum | $I_{mp} \leq 12.5KA$ en onde 10/350 $\mu s,$ |
| - Tension assignée | $U_c = 440 VAC,$ |
| - Tenue au courant de court-circuit | $I_{cc} \geq 15KA,$ |
| - Plage de température | -20°C + 40°C mini, |
| - Indice de protection | IP44 / IK07, |
| - Nombre de pôles | TRI+N. |

3.16.3 - PROTECTION AUX TABLEAUX DIVISIONNAIRES

La protection de type 2 sera raccordée en aval de l'organe de protection des tableaux divisionnaires. La protection sera de type débrochable.

Il sera prévu un dispositif de protection contre les courants de défaut et les surintensités.

Le dispositif de protection doit permettre une bonne tenue aux chocs de foudre, ainsi qu'une résistance aux courants de court-circuit adaptée et de garantir la protection contre les contacts indirects en cas de destruction du parafoudre.

Le raccordement devra être réalisé de manière à minimiser la longueur entre le parafoudre/JDB et le parafoudre/JDB et le cheminement sera le plus rectiligne possible.

La protection au niveau des tableaux divisionnaires sera réalisée en mode commun et répondra au minimum aux caractéristiques suivantes :

- Type de protection $Up \geq 1.5KV$,
- Tension assignée $Uc \geq 440 V$,
- Pouvoir de décharge nominal 20KA en onde 8/20 μ s,
- Tenue au courant de court-circuit $Icc \geq 15KA$,
- Plage de température $-20^{\circ}C + 40^{\circ}C$ mini,
- Indice de protection IP20 / IK05,
- Nombre de pôles TRI+N.

3.16.4 - PROTECTION DES EQUIPEMENTS SENSIBLES

La protection de type 3 est dédiée à la protection des équipements très sensibles ou liés à la sécurité.

Le présent lot devra inclure dans l'équipement de ses tableaux électriques, l'installation de parafoudres et/ou éclateurs sur les lignes d'alimentations des équipements sensibles telles que :

- Alarme incendie (S.D.I + C.M.S.I, A.E.M. et A.E.S),
- Alarme intrusion, alarmes techniques (centrales et S.E.S),
- Matériels actifs informatique (routeurs, switchs, auto surveillance, modems, etc.),
- Automates, horloges de programmations, etc.,
- Onduleurs, etc.

Le choix des natures et types de protections sera à réaliser en coordination avec les sous-traitants et les responsables informatiques, télécoms, sécurité et électrique du site.

Cette protection est destinée à répondre aux effets induits par la foudre. Elle sera raccordée en série directement en amont de l'équipement à protéger au plus près de l'équipement et répondra au minimum aux caractéristiques suivantes :

- Type de protection $Up \geq 1.0KV$,
- Tension assignée $Uc \geq 250 V$ ou $Uc \geq 440 V$,
- Pouvoir de décharge nominal 5/10KA en onde 8/20 μ s,
- Tenue au courant de court-circuit $Icc \leq 5KA$,
- Plage de température $-20^{\circ}C + 40^{\circ}C$ mini,
- Indice de protection IP20 / IK05,
- Nombre de pôles PH+N ou TRI+N.

3.16.5 - COORDINATION ENTRE PARAFOUDRES

La coordination entre les parafoudres de type1 et 2 sera optimisée permettant une répartition idéale de l'énergie appliquée aux deux niveaux de protection tout en maintenant un niveau très bas de tension résiduelle et en offrant un pouvoir de décharge très élevé.

3.16.6 - SIGNALISATION DE DECLENCHEMENT

Chaque parafoudre de type I, II sera équipé d'un contact de signalisation NO/NF 250V - 5A permettant le renvoi de l'information du déclenchement du dispositif de protection sur l'installation d'alarmes techniques.

3.17 - RESEAU DE TERRE

3.17.1 - CONSISTANCE DES TRAVAUX

L'entrepreneur devra réaliser les installations suivantes :

- Prise de terre, réalisée par un ceinturage du bâtiment (inférieur à 5 ohms),
- Lignes principales de terre,
- Dérivations principales et dérivations divisionnaires de tous les locaux alimentés en énergie électrique,
- Connexions équipotentielles,
- Mises à la terre de toutes les masses métalliques,
- Mises à la terre de divers équipements tels que les armatures de faux plafonds, etc.

3.17.2 - PRISES DE TERRE DES MASSES BT

Elle sera réalisée par un conducteur en cuivre nu de 25 mm² de section, déroulé en fond de fouille en périphérie du bâtiment.

Le présent lot devra vérifier la valeur et assurer toutes les adaptations nécessaires pour l'améliorer si nécessaire (piquets de terre, plaque de cuivre).

3.17.3 - SORTIE PRISE DE TERRE

Un collecteur de terre monté sur support isolant composé d'une plaque de cuivre pré-percée et d'une barrette de coupure, interconnectera les différents circuits de l'installation :

- Terre générale,
- Masse appareillage basse tension.

3.17.4 - LIAISON EQUIPOTENTIELLE PRINCIPALE

Dans le bâtiment, une liaison équipotentielle principale sera réalisée conformément à l'article 5 du guide UTE C 15.106 et les articles 411.3 / 544.1 de la NFC 15.100.

3.17.5 - LIAISON EQUIPOTENTIELLE LOCALE

Dans le bâtiment, des liaisons équipotentielles locales conformément à l'article 2.1.2 du guide UTE C – 15 – 106 sont à réaliser.

Toutes les canalisations métalliques seront reliées à la borne de terre du tableau divisionnaire correspondant. Ces liaisons seront réalisées en conducteurs cuivre de section minimale 4 mm² avec protection sous conduit. Fixations par colliers métalliques et conducteurs repérés vert / jaune.

Prévoir, en outre, la mise à la terre des chemins de câbles, faux plafonds métalliques, ossatures des faux plafonds minéraux, gaines métalliques de ventilation,

Dans les locaux humides (sanitaires), les radiateurs et les circuits de chauffage seront mis la terre.

Le bornier de terre de chaque armoire électrique reliera tous les conducteurs de protection des différents circuits. Ces conducteurs de protection seront repérés par la double coloration vert/jaune et ne seront affectés chacun qu'à un seul circuit :

- Chaque circuit prises de courant (PC),
- Circuit prises spécialisées,
- Masses métalliques des appareils électriques installés à poste fixe (classe 0 ou 1),

- Huisseries métalliques, si elles servent de support à l'appareillage électrique,
- Liaison équipotentielle de chaque sanitaire,
- La section des conducteurs de protection sera égale à la section des phases du circuit alimenté,
- Tous les circuits éclairage, prises de courant, alimentations particulières seront munis du conducteur de protection.

3.17.6 - LIAISON EQUIPOTENTIELLE SUPPLEMENTAIRE

Dans le bâtiment, des liaisons équipotentielles supplémentaires conformément à l'article 544.2 de la NFC 15-100 sont à réaliser et notamment au niveau des canalisations métalliques (EF, EC, EU) accessibles au niveau des blocs vestiaires / sanitaires.

3.17.7 - STRUCTURE METALLIQUE

Les éléments de la structure métallique du bâtiment seront mis à la terre par conducteur cuivre nu ou isolé de 25 mm² par soudure aluminothermique.

Les éléments concernés sont les plateaux métalliques, poteaux, les poutres et poutrelles de support des planchers à tous les niveaux.

3.17.8 - TERRE SPECIFIQUE

3.17.8.1 - TERRE INFORMATIQUE ET TELEPHONE

Le bâtiment étant équipé d'un câblage VDI et d'un équipement téléphonique, il sera mis en place une terre dédiée séparée réalisée avec un câble cuivre de 35mm² isolé noir bagué vert-jaune issue du local TGBT. C'est à cette terre que seront raccordées tous les composants du câblage et les masses de chaque local (baie, répartiteur et autocommutateur). Cette terre sera mise en place dans le local sur barrette de terre spécifique, le connecteur amont de chaque barrette recevra les deux câbles du bus de terre issu du local TGBT.

4 - DESCRIPTION DES OUVRAGES COURANTS FAIBLES

4.1 - DEVOIEMENT DES RESEAUX COURANTS FAIBLES

4.1.1 - GENERALITE

Le bâtiment à démolir abrite le répartiteur général fibres optique et le répartiteur général téléphone qui réalimente les bâtiments suivants en informatique et téléphone :

- Le bâtiment LD (Locaze Duthiers) – Téléphone,
- Le bâtiment HF (nouveaux atelier et hôtel de France) – informatique et téléphone,

Pendant la phase de construction du nouveau bâtiment, les bâtiments seront réalimentés depuis :

- Bâtiment HF (nouveaux ateliers et Hôtel de France) : l'alimentation en téléphone et informatique sera reprise provisoirement par la mise en place d'une fibre optique 6 brins et d'un câble téléphonique 112 paires sur des mâts posé en provisoire suivant plan joint (mât à la charge du lot GO). Le câble téléphonique sera repris depuis l'autocommutateur situé dans le bâtiment GT. La fibre optique sera reprise depuis le local courant faible situé dans le bâtiment GT.
- Bâtiment LD : l'alimentation en téléphone sera reprise provisoirement par la mise en place d'un câble téléphonique 30 paires sur des mâts posé en provisoire suivant plan joint (mât à la charge du lot GO), une traversée de route aérienne est à prévoir par le présent lot (autorisation, accrochage, etc...). Le câble téléphonique sera repris depuis l'autocommutateur situé dans le bâtiment GT.

Nota : En annexe un synoptique décrit les principes de réalimentation des bâtiments.

A la fin des travaux de construction du nouveau bâtiment, les câbles téléphonique et informatique des bâtiments HF et LD seront réinstallés en définitif depuis le local serveur de l'étage 1.

4.2 - RESEAU TELEPHONE

4.2.1 - GENERALITES

La distribution du réseau téléphonique sera réalisé par le câblage banalisé polyvalent V.D.I.

Le présent lot comprend le câblage complet (y compris cordons de brassage) de la prise RJ 45.

4.2.2 - ROCADES DE TRANSPORT TELEPHONIQUES

Le présent lot prévoit la mise en place de rocade depuis le répartiteur général RGT bâtiment GT.

Rocades à prévoir

TENANT	ABOUTISSEMENT	LIAISON
Local autocommutateur bâtiment GT	Baie VDI local CFA niveau R+1	112 paires
Baie VDI local CFA niveau R+1	Répartiteur existant bâtiment HF	112 paires
Baie VDI local CFA niveau R+1	Répartiteur existant bâtiment LD	30 paires

Les câbles utilisés pour les ressources téléphoniques sera du type 112 et 30 paires, d'impédance 100 ohms et de structure écranté U/UTP. La gaine extérieure sera de type LSOH.

Le présent lot devra se faire confirmer le type de module à prévoir avant exécution.

4.3 - CABLAGE VDI**4.3.1 - SYSTEME DE CABLAGE POLYVALENT VDI**

Afin de permettre une banalisation complète et une souplesse ultérieure dans les câblages capillaires des prises terminales permettant le raccordement des différents terminaux de communications téléphoniques, informatiques, voire de vidéocommunication, utilisant chacun différentes trames et protocoles de dialogue, différentes bandes passantes et modes de codifications, les locaux du présent projet seront irrigués d'un câblage polyvalent à toutes ces techniques dont la conception et la réalisation de mise en œuvre sera conforme aux tests et normes en vigueur aux niveaux européens et internationaux définis par :

- ISO 11801 Amendement 1.0 (Avril 2008) et Amendement 2.0 (Draft 2008) – CLASSE Ea,
- EIA/TIA 568-B.2-10 (février 2008) – CATEGORY 6 Augmented,
- NF EN 50288-X CABLES METALLIQUES A ELEMENTS MULTIPLES UTILISES POUR LES TRANSMISSIONS ET LES COMMANDES ANALOGIQUES ET NUMERIQUES,
- EN 55022 CEM.

4.3.2 - DEFINITION DU CABLAGE A REALISER

Les travaux comprendront la réalisation globale et complète d'un câblage banalisé polyvalent V.D.I. selon les règles d'installation de la classe E de transmission, dont la totalité des câbles, prises, cordons et autres composants seront tous certifiés de catégorie 6 générique, permettant de supporter des applications à très hauts débits en half ou full-duplex jusqu'à 250 Mhz sur quatre paires pour le Gbps Ethernet ou ATM.

Le système de câblage sera capable d'accepter jusqu'à 4 points de coupure selon les dernières recommandations.

La distribution à réaliser devra comprendre l'ensemble des éléments passifs préfabriqués "Cat. 6" nécessaires à l'établissement d'une chaîne de liaison complète pour chaque lien (CHANEL) et non pas être restreinte au simple lien permanent (Basic Link) et devront autoriser les compatibilités transversales avec garantie de performance classe E sur l'ensemble de la liaison.

Ils devront aussi assurer les compatibilités descendantes (Backward compatibility) avec garantie de performance classe D sur l'ensemble de la liaison.

Les composants connectiques devront être en conformité avec le projet catégorie 6a (spécifications étendues à 500 mhz) pour être compatible avec la norme IEEE 802.3an 10 Gigabit-Ethernet sur 100m

Le système de câblage V.D.I. sera un câblage structuré blindé Freenet de marque CAE ou équivalent en liaison de "Classe E" à 250 MHZ.

4.3.2.1 - TOPOLOGIE DU RESEAU V.D.I A REALISER

Le précâblage nécessaire à la distribution de l'ensemble des locaux du présent projet sera regroupé sur une baie de câblage situé au niveau R+1 du bâtiment regroupant tous les liens.

Le local principal de câblage renfermera la RGI (tête de réseau LAN, IP) ainsi que le RGO (répartiteur général opérateur). Il est nommé local serveur et placé au niveau R+1.

Ce câblage collectera et regroupera l'ensemble des liens capillaires banalisés 1x4 paires pouvant ensuite être affecté à différentes applications telles que l'informatique, la téléphonie, la vidéo.

Il comprendra également la fourniture et mise en œuvre de l'ensemble des cordons de brassage en baie.

L'ensemble des matériels actifs de réseaux informatiques nécessaires au fonctionnement global du réseau local du bâtiment projeté ne fait pas partie du projet (A charge du maître d'ouvrage).

4.3.3 - PRINCIPE DES TRAVAUX A REALISER

Le câblage sera globalement constitué :

- D'un réseau de chemins de dalles pleines perforées, spécifique au câblage VDI, placé en circulations des niveaux et gaines techniques verticales,
- D'un réseau parallèle de maillage de raccordement des masses et de mise à la terre,
- De Trois baies de brassage 800 x 800 mm 42U située dans le local serveur au niveau R+1I, et de panneaux de brassage entièrement équipés de prises RJ45 C6 assurant la collecte et le raccordement des liens en baies,
- De panneaux balais et panneaux à anneaux de guidage à clips pour les brassages à l'avant et à l'arrière des baies,
- De câbles capillaires 1x4 paires F/FTP sans halogène, sous fourreaux et tubes, voire, moulures et goulottes éventuelles dans les locaux sans faux-plafonds,
- De prises terminales RJ45 C6 identiques à celles en baies,
- De cordons de brassage, à raison d'un ensemble complet de cordons pour chaque panneau de brassage complet,
- D'une campagne d'étiquetage complet de tous les composants et liens du câblage VDI, avec mise en œuvre d'un étiquetage sur chaque lien et cordon de brassage,
- D'une campagne globale de recette et de certification classe E au repos,
- De l'établissement d'un dossier DOE avec plans Autocad 2008 et fiches de tests spécifiques au câblage VDI.

Ne sont pas à prévoir, les cartes réseaux pour stations, imprimantes et autres serveurs, dans le cadre du présent projet.

4.3.4 - LA DISTRIBUTION CAPILLAIRE

Elle sera réalisée en câbles uniques 1 x 4 paires F/FTP 100 Ohms sans halogène.

Chaque prise terminale sera alimentée par un unique câble directement issu du local serveur, sur chemin de dalles pour ensuite descendre sous fourreau unique de 25 mm continu de la prise au chemin de dalle où il sera attaché sur le rebord.

Dans les locaux équipés de faux-plafonds, chaque câble capillaire devra posséder une longueur de moulovée en faux-plafonds afin de permettre le déplacement ultérieur de chaque prise au plus loin du local par rapport au point de pénétration du câble dans le local, ce, sans avoir à remplacer entièrement le câble lors d'un futur déplacement de prise au sein du local.

Tous les câbles seront assemblés en torons avec un ruban type auto agrippant (les colliers plastiques ne sont pas autorisés).

4.3.5 - CHEMINEMENTS

Les câbles de distribution chemineront principalement sous fourreaux encastrés en cloisons ou doublages, en faux plafonds et sur chemins de dalles pleines spécifiques au câblage VDI placés dans les circulations et dans les gaines techniques.

Ces conduits et cheminements offriront respectivement 50% et 30 % de réserve disponible après travaux afin de pouvoir doubler les liens 1x4P dans chaque conduit.

Chaque branche de chemin de câble s'arrêtera au droit du point d'accès ou prise terminale du dernier local le plus éloigné à alimenter.

Les chemins de dalles VDI seront distants de 30 cm par rapport aux chemins de câbles d'électricité.

Les câbles capillaires issues des chemins de dalles VDI chemineront à 30 cm de tout câble électrique parallèle à son parcours.

A chaque fois qu'un câble descendra sous fourreau du chemin de dalles ce dernier sera attaché à celui-ci puis sera ininterrompu jusqu'à la prise encastrée ou la plinthe électrique compartimentée Courants forts et courants faibles.

Les chemins de dalles, baie, faux plafond seront mis à la masse, puis à la terre générale du bâtiment.

Tous les composants du câblage et les masses de chaque local de répartition seront mis à la terre par câbles V/J de 25 mm² spécifiques avec barrette de raccordement et d'isolement placé dans le local à 2 m du sol, le connecteur amont de chaque barrette recevra les câbles du bus de terre issu du local TGBT.

Toutes les découpes accessoires, adaptateurs et dispositifs de fixation des appareillages en plinthe électriques sont à la charge du présent lot, et ce sans exclusion.

Tous les travaux nécessaires au passage des canalisations dans le(s) bâtiment(s) sont à la charge du présent lot.

4.3.6 - LE CABLAGE PAIRES TORSADEES

4.3.6.1 - LES CABLES

Les câbles utilisés pour le pré-câblage seront à paires torsadées écrantées par paires avec blindage général (F/FTP) d'impédance 100 Ohm, leur bande passante sera au minimum de 500 MHz et leur gaine sans halogène. Les câbles seront compatibles avec IEEE 802.3af / IEEE 802.3at (POE et POEp) et conforment à la catégorie 6A suivant IEC 61156-5. Les caractéristiques techniques des câbles F/FTP permettront de supporter les applications type Gigabit Ethernet, 10 Gigabit Ethernet, VOIP (Voice over Internet protocole).

Pour maîtriser les phénomènes de couplage électromagnétique et la paradiaphonie exogène (Alien Crosstalk), l'atténuation de couplage du câble sera supérieure à 65dB.

Ils seront proposés en 4 paires ou multiple de 4 paires. Ils auront les caractéristiques suivantes :

- Jauge AWG 23 pour garantir la gestion de IEEE 802.3af et prévoir celle de IEEE 802.3at,
- Ecranté paire par paire et général par un écran aluminium pour isoler les paires individuellement et assurer un niveau d'immunité contrant l'ALIEN CROSSTALK,
- L'isolant sur chaque conducteur sera de type PE skin foam skin (isolant constitué de trois couches dont une composée de polymère expansé) pour contrôler l'effet capacitif et les phénomènes de diaphonie sur la paire,
- La qualité du blindage définie par l'atténuation de couplage est supérieure à 55dB,
- La gaine extérieure sera sans halogène.

4.3.6.2 - LES BAIES

Elles seront de design moderne coloris RAL bureautique 9002/7035 et de degré de protection IP 40 ou 55 si nécessaire.

Les équipements les constituants seront conformes aux normes DIN 41 494.

De conception robuste par assemblage mécano-vissé de 4 montants sur cadres inférieurs et supérieurs, elle permettra de supporter une charge statique de 400 à 500 Kg et sera équipable de quatre anneaux de levage.

Les doubles portes avant seront vitrées gris fumé en verre securit ouvrant à 100°.

Les portes arrière seront en tôle d'acier pré-percées nid d'abeille avec revêtement polyester, sauf dans le cas de doubles portes arrière, qui dans ce cas seront pleines ou vitrées.

Les panneaux latéraux seront également en tôle d'acier avec revêtement polyester et équipées d'équerres d'accrochage et verrouillage par vissage.

Les portes seront équipées d'une poignée pivotante avec serrures à clefs spécifiques à l'organigramme des locaux de brassage du site.

Chaque baie sera couverte par un toit ajouré pour permettre l'évacuation de la chaleur et associée à une plaque prédécoupée permettant d'y insérer trois ventilations thermostatées.

Dans le cas présent, la baie sera équipée de ventilateurs avec thermostat réglable de 10 à 60°C, tous les orifices étant équipés de grilles protège-doigts.

Chaque pied de baie sera équipé, d'une plaque passe-câbles et de quatre roulettes.

Chaque baie sera de dimension largeur 800 et profondeur 800 mm, la hauteur utile sera de 42 U, les châssis permettront de supporter tout le matériel actif ou passif au standard 19 pouces de 482,60 mm.

Elle permettra l'installation des panneaux de brassage et de l'actif, en 19" pouces centré avec système de jarretière au travers des montants 19", mais aussi frontal par panneaux balai, puis arrière par panneaux à anneaux passe câbles plastique verrouillables par clips.

Pour chaque deuxième baie installée si nécessaire, celle-ci sera livrée avec cadre de juxtaposition pour accouplement inter-baies sur panneaux latéraux, et ainsi de suite.

Chaque baie sera également équipée de deux blocs réglettes d'énergie à 9 PC 2P 10/16 A + T mais sans commutateur général M/A, avec parafoudre et voyant présence secteur, directement raccordées sur les attentes électriques du réseau ondulé.

Elles intégreront :

- Des chemins de Cablofils pour arrimage aisé des câbles à la verticale, en partie arrière,
- Des panneaux de brassage RJ 45 blindés permettant une reprise de l'écran à 360° pour les capillaires 1 x 4 P à raccorder sans outillage spécifique,
- Des anneaux de brassage verticaux et panneaux guides cordons horizontaux à clips,
- Des panneaux balai en face avant, à raison d'un panneau balai pour chaque panneau de brassage et pour chaque module de matériel actif,
- Des cordons de brassage RJ45/RJ45 2 paires ou 4 paires droits,
- Des emplacements pour le futur matériel actif.

4.3.6.3 - **PANNEAUX DE BRASSAGE**

Chaque baie ou coffret destinée à recevoir des panneaux de brassage des câbles de distribution sera équipée de :

- X panneaux de brassage dont la face arrière est épargnée pour une reprise de masse automatique. Ce panneau de brassage sera modulable de 1 à 48 ports sur 1 ou 2U. Un principe d'enjoliveur de 8 positions permettra cette modularité.

Chaque panneau sera équipé de dispositifs de bridage des câbles afin d'éviter toute détérioration des connexions.

Les prises des panneaux seront identiques aux prises terminales et câblées suivant la même convention de câblage EIA/TIA, 568A ou B pour un meilleur épanouissement des paires et aussi d'éventuelles transmissions de trames ATM155.

4.3.6.4 - **LES CORDONS DE BRASSAGE**

Ce sont des cordons RJ45-RJ45 réalisés avec un câble 4 paires écrané par paire 100 Ohms, catégorie 6A - 500MHz.

Les plugs RJ45 seront blindés avec un alliage de phosphore et de Nickel, afin d'assurer une impédance de transfert excellente avec le câble utilisé. Le positionnement décalé des contacts dans les plugs et la faible longueur de dépairage permettant une meilleure performance des cordons. Les manchettes seront réalisées par injection de matière.

De longueur 1 m, 2 m ou 3 m pour le brassage :

Ces cordons devront impérativement provenir du même constructeur que celui du système de câblage pour des questions de performance et de garantie.

Pour la topologie informatique, l'on utilisera de cordons 4 paires droits RJ 45 / RJ 45 longueur 2 m suivant le nombre de baies de brassage à brasser pour assurer le jarretière.

Pour la distribution téléphonique, le gestionnaire de réseau utilisera des cordons 2 paires RJ/RJ 45 longueur 2 m sachant qu'ils peuvent servir au raccordement des postes analogiques et / ou numériques, de fax, de modems, etc...

Il sera prévu un cordon pour chaque port installé (Téléphonie ou informatique).

4.3.6.5 - **LES PRISES OU POINTS D'ACCES**

La prise terminale sera de type RJ45 certifiée catégorie 6A DIRECT PROBING incluant les nouveaux tests de résistance à la vibration IEC 60512-6-4 test 6b et la résistance CLIMATIQUE IEC 60512-5 test 9b ainsi que la résistance ENVIRONNEMENTAL IEC 60512-11-7 test 11g ses tests seront fait par un laboratoire reconnu. Elle aura les caractéristiques suivantes :

- Prise blindée en ZAMAK5, avec une reprise de masse à **360°**,
- Compensation de la diaphonie afin d'assurer la conformité à la **CATEGORIE 6A composant**,
- La connexion se fera sans outil, avec la possibilité de se recâbler sans avoir à couper le câble,
- Le repérage numérique et de couleur sera au cœur du moteur RJ45 reprenant la convention de câblage EIA/TIA 568A/B, une grande visibilité du code couleur permet un contrôle permanent lors du process de raccordement,
- Un capot à encliquetage et réglable rapide viendra coiffer l'ensemble du moteur, il sera pourvu d'un système d'ajustement de la sortie de câble par bride amovible (sortie axiale pour les panneaux, latérale pour les prises utilisateurs),
- Volet anti-poussière blindé assurant un effet de cage de faraday supplémentaire au niveau du panneau de brassage,
- Accroche Keystone,
- La continuité électrique pour les cordons sera assurée par le contact de deux lamelles métalliques de reprise de masse,
- Le moteur devra être identique sur les plastrons muraux et sur les panneaux de brassage,
- Pour le raccordement des paires à l'arrière du connecteur, les CAD sont positionnés aux extrémités du connecteur et éloignés par paire d'environ 20mm. Une isolation métallique individuelle permet de limiter les effets de couplages électromagnétiques au niveau des CAD les plus proches. Chaque plaque métallique forme avec les accroches de reprise de masse et la cage de faraday une seule et unique pièce assurant une impédance de transfert idéale.

Les plastrons 45X45 côté poste de travail auront les caractéristiques suivantes :

- Zone d'étiquetage inclinée pour une meilleure visibilité,
- Fenêtre translucide encastrée pour protéger l'étiquette,
- Montants arrières pour maintien câble éliminant les efforts de traction à l'arrière de la prise RJ 45.

Chaque boîtier et support de prise sera repéré par étiquetage. Cet étiquetage ne sera mis en place définitivement qu'après contrôle final du réseau, un étiquetage provisoire de chantier est donc à prévoir.

Localisation : (voir plans).

4.3.7 - **LE CABLAGE OPTIQUE (BACKBONE)**

4.3.7.1 - **LES CABLAGES OPTIQUES**

Les câbles optiques seront utilisés dans le cadre des liaisons inter-bâtiment.

Ces câbles d'un encombrement très réduit permettent une très grande intégrité et confidentialité des données transmises et offrent principalement une importante immunité aux parasites ainsi qu'un isolement galvanique et électrique total.

Afin de pouvoir assurer la duplication d'une liaison TX - RX, la malfaçon d'une fibre, ou l'incident pouvant survenir lors du tirage d'un câble, il sera mis en œuvre pour une liaison à établir un câble offrant 15 % de réserve.

Parmi les différents types de fibres, il sera mis en place des câbles optiques avec fibres multi modes à gradient d'indice de type 50/125 µm, type OM2 à structure semi serrée mini-breakout avec gaine anti-rongeur pour une utilisation intérieur/extérieur.

Chaque extrémité de câble optique mis en œuvre sera doté de 5 à 10 mètres de mou lové en faux-planchers, voire faux-plafond, de chaque local VDI et ce avant raccordement.

Liaisons optiques à prévoir

TENANT	ABOUTISSEMENT	LIAISON
Bâtiment GT – local CFA	Local serveur – niveau R+1	FO 12 brins 50/125 µm OM2
Local serveur – Niveau R+1	Local VDI bâtiment HF	FO 6 brins 50/125 µm OM2
Local serveur – Niveau R+1	Local VDI bâtiment LD	FO 6 brins 50/125 µm OM2

4.3.7.2 - **LES REPARTITIONS OPTIQUES**

4.3.7.2.1 - Les tiroirs optiques

Chaque baie destinée à recevoir des matériels actifs sera équipée de :

- X panneaux de brassage optique intégrant des cassettes supportant différentes connectiques F.O.(ST/SC/...). Il sera modulaire et pourra intégrer jusqu'à 10 cassettes Fiberliner 19" dans un seul et même châssis 3U.

Une cassette sera utilisée pour chaque extrémité de F.O. et sera équipée pour 6 SC duplex et intégrera une cassette de lovage et d'épissurage éventuel.

Il offrira plusieurs positions possibles d'arrimage de câbles optiques.

Il sera équipé et câblé avec la connectique nécessaire à chaque câble optique complet.

Chaque châssis optique sera associé à un panneau balai 1 U permettant le passage des jarretières optiques en face avant et panneau à clips arrière.

4.3.7.2.2 - La connectique optique

L'entreprise prévoira dans son offre, tous les travaux d'épissurage, ainsi que tous les composants, et produits nécessaires pour ce faire.

Elle prévoira également les cordons optiques nécessaires aux essais, ainsi que tous les conduits et accessoires de fixation nécessaires au passage des cordons sur les répartiteurs, avec rayon de courbure adéquate.

Les essais des liaisons optiques seront réalisés avec, puis sans, les cordons optiques afin de déceler tout vice sur ces liaisons et connecteurs.

4.3.7.2.3 - Les cordons de brassage optique

Le brassage consistera à réaliser des liaisons (point à point).

Pour le brassage, on utilisera des cordons duplex 2 fibres préconnectorisés ; Ces cordons sont d'une grande souplesse d'utilisation et minimisent les risques d'erreurs de câblage.

L'étiquetage de chaque cordon sera également réalisé par clips "CAB 3" reprenant l'identification du jonc avec le point tenant et le point aboutissant.

Les jarretières optiques préconnectorisées de type multimode 50 / 125 à gradient d'indice et fournies en cordons Duplex SC/SC à raison du même nombre que de fibres optiques connectées en tiroirs.

Ces cordons sont disponibles en longueur de 5 ml et fourni pour couvrir chaque connectique de chaque baie.

La connectique de ces jarretières devra être adaptée aux matériels actifs installés (à valider avec le Maître d'Ouvrage avant exécution).

4.3.8 - PRINCIPE DE POSE DES CANALISATIONS

Les sources de champs parasites que l'on rencontre sont :

- La foudre,
- Le réseau de distribution secteur, car celui-ci est presque toujours porteur de parasites hautes fréquences,
- Les moteurs électriques à collecteurs qui s'encrassent et s'usent. Généralement leur niveau de perturbation est proportionnel à leur puissance,
- Les tubes fluorescents avec leurs starters électroniques ou non,
- Les postes de transformation secteur, car les énergies mises en présence sont importantes,
- Les appareils électroniques avec alimentation à découpage.

Les sources extérieures de champs ne sont gênantes que lorsque la source de perturbation est très proche ou si les fréquences émises sont dans la bande du récepteur.

Il est très difficile de se protéger contre les sources extérieures lorsqu'elles atteignent des niveaux gênants.

Les principales sources extérieures sont :

- Les radars,
- Les émetteurs radio,
- Les lignes hautes tensions.

Ces sources seront donc à éviter au maximum et devront être neutralisées par la mise en place de dispositifs de protection adéquats lors du passage des canalisations, notamment l'utilisation impérative de chemins de câbles en dalles avec pièces d'angles adéquates ; pour ce faire, l'entreprise devra donc prévoir de capoter intégralement ses chemins de câbles sur 2 mètres avant et après chaque passage névralgique.

De même, il prévoira de passer sous tube acier CSA ou MRL mis à la terre du bâtiment, tout câble de distribution cheminant à proximité d'une source de perturbation isolée.

4.3.8.1 - CHEMINS DE DALLES VDI

Un tracé de principe figure sur les plans joints au présent dossier, ce tracé est donné à titre indicatif et ne montre pas tous les détails à mettre réellement en œuvre sur le site.

D'une manière générale le présent lot aura à sa charge la fourniture et pose de tous les chemins de dalles et supports adéquates nécessaire à la réalisation de ses travaux, tant horizontalement que verticalement.

Les chemins de câbles à mettre en œuvre seront de la dalle perforée à bords arrondis type P.S. de chez C.E.S. ou équivalent.

Les chemins de câbles seront posés en faux-plafonds des circulations et dans les colonnes montantes, avec mise à la terre.

Les supports des chemins de câble à mettre en œuvre devront être référencés par le constructeur, de type potence, équerre, etc. et ne seront en aucun cas réalisés par des tiges filetées.

Aucune arrête vive ne sera tolérée dans l'installation, chaque angle sera protégé par bandeau plastique à bord arrondi solidement fixé.

4.3.8.1.1 - Recommandations d'installation

Le présent lot respectera la norme en vigueur pour la mise en œuvre du câblage.

Les chemins de dalle seront séparés des chemins de câbles courants-forts d'une distance minimale de 30 cm autant que faire ce peut.

Dans les passages étroits et difficiles ne permettant pas de respecter les interdistances minimales, de même que dans les zones électromécaniquement parasitées, au croisement ou lorsqu'ils longent des chemins de câbles électriques, ceux-ci seront munis de capots référencés du constructeur.

L'équipotentialité de tous les tronçons de chemins de dalles sera réalisée par un câble de traçage en cuivre nu de section minimale de 25 mm² fixé par connecteurs cuivre à pincement sous rondelle avec vis de serrage mise en œuvre tous les 3 mètres, avec mise à la terre du bâtiment depuis le puits de terre du bâtiment disponible dans le local TGBT.

Lorsque couvercles il y a, l'équipotentialité sera assurée par fil souple de même section rattaché au drain principal par bornes à vis.

4.3.8.1.2 - Maillage des masses

Tous les 5 mètres, le chemin de dalle VDI sera interconnecté aux chemins de câble Electricité/CF/Sécurité.

4.3.8.1.3 - Percements

Tous les percements et rebouchages de degré coupe-feu initial sont à intégrer dans l'offre de prix, de même que les découpes et aménagements des ouvrages traversés tels que planchers, placards, plafonds, etc.

Le présent lot devra dès le début des travaux signaler tout problème technique lié aux prestations qu'il mettra en œuvre pour ces réseaux, et il devra surveiller et participer à l'élaboration, à l'avancement et au suivi de ces travaux.

Le présent lot aura à sa charge les réservations et rebouchages et l'étanchéité des points de pénétration dans les bâtiments et les ouvrages existants.

De même, le présent lot aura à sa charge les conduits aiguillés dans les vides sanitaires, les dallages et élévations des bâtiments et ce jusque dans ses locaux et gaines techniques d'utilisation.

4.3.8.2 - PRINCIPES GENERAUX DE CABLAGE

La distribution sera réalisée en câbles et modes de pose conformes aux spécifications, du constructeur et des normalisations en vigueur au moment de la réalisation du réseau.

L'entrepreneur devra impérativement respecter les rayons de courbure et les efforts maximum de tirage des câbles imposés par les constructeurs.

Chaque liaison devra être repérée par étiquette inaltérable solidement fixée à raison :

- d'une à chaque extrémité de chaque câble,
- d'un tous les cinq mètres dans les vides sanitaires et gaines techniques,
- d'une à chaque changement de direction ou traversée de paroi.

Les câbles seront attachés en nappes tous les 50 cm sur chemins de dalles en colonnes montantes et en parcours horizontaux, puis chemineront sous fourreaux aiguillés ICL ou CSL de diamètre 26 à 32 mm minimum, et /ou en plinthes électriques compartimentées.

Les fourreaux plastiques seront solidement attachés au chemin de câbles qu'ils ont pour origine, et seront passés d'une façon ininterrompue jusqu'au point d'utilisation.

Chaque câble sera dénudé et équipé d'un manchon d'extrémité thermorétractable à chacune de ses extrémités.

Chaque drain de câble (distribution capillaire et rocade) sera gainé sur toute sa longueur d'un souplisseau bloqué dans le manchon thermorétractable, sa coupure sera réalisée lors de son câblage sur la reprise d'écran à 360°.

4.3.8.3 - **SEPARATION DES AUTRES CANALISATIONS**

L'équipement chemin de dalles perforées sera strictement réservé aux câbles du câblage VDI.

En parcours parallèle avec toute autre canalisation, l'entrepreneur devra prévoir une inter-distance minimale suffisante et toutes dispositions nécessaires pour atténuer les effets de perturbations électriques et électromagnétiques.

Afin de respecter ce principe de séparation, l'entrepreneur devra coopérer étroitement avec les titulaires des autres lots, et participer à l'établissement de la coordination des réseaux.

L'écartement minimal par rapport aux gros perturbateurs est de 3 mètres, cet écartement étant réductible à 30 cm par rapport aux luminaires à tubes fluorescents et aussi par rapport aux câbles d'énergie, sachant aussi que cette distance peut être encore réduite en partie terminale du câblage capillaire à :

- 10 cm sur 10 mètres maximum,
- 5 cm sur 5 mètres maximum,
- 2 cm sur 2 mètres maximum.

Afin de respecter ce principe de séparation, l'entrepreneur devra coopérer étroitement avec les titulaires des autres lots, et participer à l'établissement de la coordination des réseaux.

4.3.8.4 - **MODE DE POSE**

Les câbles seront déroulés sur une longueur maximale de 25 mètres pour éviter tout étirement, tension ou torsion.

Les câbles seront dissimulés à la vue, mais ils seront toujours accessibles et, pour cela, posés dans les faux plafonds des circulations et gaines verticales sur chemin de dalles largement dimensionné.

Dans les autres cas, les câbles seront posés sous tubes encastrés en cloisons, sous tubes métalliques fixés avec colliers dans les locaux à risques, ou encore sous moulures et goulottes.

4.3.8.5 - **MISES A LA TERRE**

La mise à la terre des masses de chaque local VDI se fera sur l'unique câble de terre isolé dédié au câblage.

Afin de ne pas le confondre avec les câbles de terre électriques, ce câble de terre sera fixé le long des chemins de dalles VDI et aboutira dans le local répartiteur sur une barrette de terre isolable électriquement et clairement imprimé "Terre câblage VDI", de même elle rejoindra le puits de terre commun sur une barrette indépendante identique à celle décrite ci-avant.

4.3.8.6 - **EXTENSIBILITE**

Par principe l'ensemble du câblage, baies, répartiteurs, câbles, chemin de dalles et supports devra offrir une réserve disponible de 30 % à l'issue de l'installation terminée sur le site.

Pour ce qui concerne les passages sous tubes, conduits et fourreaux encastrés, la réserve disponible devra être de 50% afin de permettre de doubler un câble 1 x 4 P.

Cette extensibilité est également à respecter dans le cadre de travaux modificatifs apportés en cours de chantier.

4.3.9 - IDENTIFICATION DU RESEAU - REPERAGE ET ETIQUETAGE

Une gestion rigoureuse des liaisons et réseaux configurés dans un bâtiment est indispensable. Cette gestion implique une identification précise de tous les éléments composant les liaisons fixes et mobiles des liens établis (cordons, jarretières, prises, liens, etc...).

Pour faciliter l'interprétation de cette identification, il est recommandé que celle-ci reprenne l'identification topographique des locaux.

Cette identification est à rappeler au niveau du poste par une étiquette adhésive et elle apparaîtra aux extrémités des câbles et cordons grâce à un repérage par bagues "CAB-3".

Lors de la recette, elle sera enregistrée sur les bordereaux de récolement, car elle fait partie de l'identité des câbles individuels assurant la liaison entre le poste de travail et le répartiteur.

Le présent lot devra utiliser les modes et principes envisagés par le maître d'ouvrage (à se faire préciser en début de chantier).

Quand aucun principe n'existe, l'exemple suivant peut être proposé.

Exemple d'identification de la distribution capillaire

Côté prises terminales et cordons de brassage et/ou jarretières

- Application : D, T, V comme Datas, Téléphonie, Vidéo,
- Pièces : 001, 099, 199, etc. 999,
- Prises : A à Z en commençant par la gauche en rentrant dans le local,
- Local de brassage de rattachement : LT VDI 1 à 99.

Côté baies et coffrets de brassage

- Bâtiment : A, B, C, D etc... Z,
- Etage : VS, SS, RJ, RC, NO, N1 etc... NC,
- Application : D, T, V comme Datas, Téléphonie, Vidéo,
- Pièces : 001, 099, 199, etc. 999,
- Prises : A à Z (suivant numérotation des plans architecte pour une traçabilité durable).

Exemple d'identification des rocade

Un repérage pour chaque support indiquant l'application qu'il supporte (ferme, rail, tiroir, etc...)

Chaque support de répartition comprendra un porte-étiquette indiquant la rocade considérée

Chaque rocade sera étiquetée au départ et à destination, ainsi que sur différents points de son parcours.

- Rocade : 001 à 999
- Nature : 6F0 ou 8 x 4 p ou 128 p, etc..
- Longueur : 147 m
- Liaison : COR – VDI 1 à 99 ou VDI 1 – VDI 2.

Repérage et étiquetage

- Prises (étiquette DYMO),
- Câbles (étiquettes PDM4 et écriture au marqueur),
- Panneaux, tiroirs, fermes (étiquettes GRAVEES),
- Cordons, jarretières (clips CAB 3)

4.3.10 - TESTS A REALISER

Afin de se prémunir des évolutions des normalisations et des valeurs annoncées par les différents constructeurs quant à la banalisation des composants génériques, l'entreprise devra procéder au test de 100% des liens installés et/ou modifiés, ce, en « Permanent-Link », c'est à dire sans les cordons de brassage, au regard des valeurs du tableau de la norme ISO internationale et non pas EIA / TIA qui n'est qu'un standard américano-américain.

Ensuite, 10 % de ces mêmes liens sera également testé en mode « CHANNEL » avec les cordons fournis dans le cadre du marché, ce, toujours au regard de la norme ISO. Le choix des liens sera fait au hasard parmi 1/3 des liens les plus longs et 1/3 des liens les plus courts, le dernier 1/3 étant pris parmi les liens de longueurs moyennes.

Ce procédé permettra ainsi d'avoir la certitude d'avoir un précâblage permanent générique et normatif quels que soient les cordons génériques où non qui seront ultérieurement mis en œuvre dans le réseau par les exploitants du site.

Le testeur utilisé devra disposer d'un jeu de cordons adéquat au précâblage mis en œuvre pour un test en Permanent Link (anciennement Basic Link) et Channel (chaîne de liaison) permettant de valider chaque liaison suivant les valeurs minimales ISO / IEC de la classe demandée.

De façon à parfaitement apprécier la qualité des chaînes de liaisons installées, trois gabarits de 20, 45 et de 90 mètres de longueurs devront être réalisés et testés avant démarrage des tests afin de permettre un étalonnage permettant de vérifier la conformité des liens avec les normalisations.

Avant démarrage des tests « un certificat de calibrage », de moins d'un an, de l'appareil de mesure devra être présenté pour accord.

Tel que le préconise la norme, l'ensemble des tests devra être effectué avec un même et unique jeu de cordons de 5 mètres.

4.3.10.1 - METHODES DE TESTS DES LIENS

Pour une conformité totale aux exigences de prestation des applications les plus récentes et des applications futures comme ATM 622 Mb/s et le Gigabit Ethernet 1000 Base T qui utilisent les quatre paires en Full Duplex, il sera procédé à la vérification des liens au moyen de la méthode Power-Sum intégrée d'office à tous les tests de transmissions de classes D et E.

Cette méthode consiste à émettre un signal sur toutes les paires sauf une et à observer des éventuelles perturbations induites sur la paire restante (toutes les combinaisons doivent être testées) sachant que plus l'intervalle entre la valeur ACR autorisée et la valeur ACR mesurée est élevée, plus le système de transmission offre des prestations élevées et durables.

- Vérification du marquage,
- Mesure d'isolement,
- Réflectométrie,
- Dépairage,
- Continuité,
- Impédance,
- Diaphonie,

- Longueur,
- Capacité,
- NEXT affaiblissement paradiaphonie paire à paire et PS-NEXT cumulé en power-sum,
- ACR écart para diaphonie paire à paire et PS-ACR en power-sum,
- FEXT affaiblissement télé diaphonique,
- ELFEXT différence entre l'affaiblissement télé diaphonique et l'affaiblissement de la liaison et PS-ELFEXT en power-sum,
- DELAY SKEW retard de propagation,
- RETURN LOSS perte par réflexion sur écho,

Les rocade cuivre de type MULTI-WAYS seront testées en Cat. 6 classe E, les rocade cuivre multipaires seront testées en Cat. 3 Classe C.

Pour ce qui concerne les liens optiques il sera procédé aux tests de :

- Réflectométrie,
- Photométrie.

Toute mesure faisant apparaître un défaut du câble conduira au rejet et à la réfection intégrale du lien, ce, quel que soit l'état d'avancement du chantier.

Nota : Dans le cas de valeurs exprimées hors norme pour des points particuliers et/ou éloignés, (longueur du lien permanent supérieure à 90 mètres par exemple), les liens pourront être qualifiés en classes de transmissions inférieures (Classe C ou D) à la seule discrétion du client final utilisateur.

De préférence, les tests seront réalisés en présence d'un responsable réseau du site ou d'un représentant du maître d'ouvrage, ainsi qu'en présence du constructeur et du bureau d'études,

Chaque fiche de test devra faire apparaître le tenant et l'aboutissant du lien, de même que la copie du marquage physique du lien considéré,

Le cahier de recette collectant l'ensemble des fiches de tests comprendra également :

- Les références précises des appareils de tests employés avec : Marques, Types, Références, Caractéristiques techniques et performances,
- Les références précise des matériels et câbles utilisés avec : Marques, Types, Références, Caractéristiques techniques et performances.

4.3.10.2 - **RECETTE DU CABLAGE CUIVRE**

Chaque liaison sera répertoriée sur sa propre fiche de test type, puis sera jointe au dossier DOE.

Plusieurs types de mesures nécessaires seront réalisés grâce à un analyseur actif, avec édition des résultats des mesures sur imprimante, les listings étant à joindre au D.O.E.

L'analyseur de réseau permet de :

- Localiser les coupures et les courts-circuits,

Les tests de réflectométrie mesurent la longueur du câble et la distance jusqu'au défaut.

- Vérifier la qualité des paires torsadées,

Le test de capacité montre l'aptitude du câble à supporter un trafic à vitesse élevée ; Ce test est un révélateur de la qualité du câble et peut déceler un câble endommagé, mal installé ou de mauvaise qualité.

- Mesurer l'atténuation et la paradiaphonie paire à paire et en power-sum jusqu'à 250 MHz.

L'analyseur teste le câblage par incrément de signaux au pas de 100 kHz entre 100 KHz et 250 MHz, afin de vérifier la concordance avec les valeurs de l'ISO en vue d'une validation à la classe E de transmissions.

- Vérifier la connectique,

Deux fonctions sont proposées pour s'assurer que le réseau est correctement connecté :

- La fonction de pairage vérifie la continuité du câble et du blindage de 2 à 4 paires, ainsi que les connexions aux deux extrémités du câble,
- La fonction de résistance de boucle vérifie la résistance,
- Diagnostiquer les interférences électromagnétiques jusqu'à 250 MHz,
- Evaluer la charge du réseau.

L'analyseur indique le pourcentage d'utilisation du réseau afin d'identifier les problèmes de performance et d'optimiser le développement de la capacité future du réseau.

- Enregistrer les résultats,

L'analyseur enregistre les résultats de test avec date, heure et identification programmée par l'utilisateur; Ces résultats peuvent être retranscrits de deux façons via un port série RS-232 :

- Envoyer un rapport formaté en automatique vers n'importe quelle imprimante ASCII avec une simple interface RS-232,
- Transmettre le fichier de test vers un PC pour utilisation sur base de données avec impression ultérieure.

4.3.10.3 - **RECETTE DU CABLAGE OPTIQUE**

Après le passage des câbles et la réalisation de la connectique, tous les liens optiques seront contrôlés, ainsi que les épissures et les connecteurs.

Deux types de mesure sont nécessaires :

- Une mesure d'atténuation globale (Fibre, connecteurs, épissures),
- Une mesure graphique des pertes optiques indiquant la localisation des défauts et la longueur de la liaison.

L'ensemble des résultats de tests doit être consigné dans le cahier de recette du LAN.

La perte engendrée par une connexion ne doit pas excéder 1 dB.

Les mesures s'effectuent à la longueur d'onde de 850 nanomètres et/ou de 1300 nanomètres.

L'atténuation linéique maximale de la fibre 50/125 à 850 nanomètres est de 3,5 dB/km et de 1,5 dB/km à 1300 nanomètres.

La liaison optique entre deux répartiteurs peut être composée :

- soit d'une liaison directe,
- soit de repiquages effectués dans des répartiteurs intermédiaires,
- soit de brassages effectués dans des répartiteurs intermédiaires.

Avant toutes mesures les connecteurs doivent être nettoyés.

Les 2 appareils (générateur et récepteur) seront toujours utilisés avec les mêmes cordons de mesure (L = 3 m), sachant que ces cordons devront avoir des caractéristiques identiques aux brins optiques à mesurer (diamètre cœur / gaine, connecteurs).

La procédure consiste :

- à étalonner le récepteur,
- à mettre en place les cordons de brassage,
- à mesurer les liaisons et consigner les résultats dans le PV de recette.

L'étalonnage s'effectue en rebouclant l'émetteur sur le récepteur à l'aide d'un cordon de 3 mètres.

Injecter la puissance d'émission sur le récepteur, régler ce dernier de façon à obtenir 0 dB sur l'affichage.

Les mesures sont consignées sur la fiche de mesure d'atténuation.

La longueur des câbles étant connue grâce à un marquage annulaire métrique natif, il est aisé d'en déduire un défaut éventuel par comparaison avec le tableau des mesures.

Si les valeurs mesurées excèdent les maxima, il convient de localiser le défaut à l'aide du réflectomètre optique.

Le réflectomètre injecte une puissance lumineuse calibrée et on observe la puissance réfléchie (rétro diffusée) sous forme de signal à l'écran.

Une partie de la puissance est réfléchie le long de la fibre (pertes dues aux imperfections de la silice) ; Elle nous renseigne sur l'atténuation linéique, l'autre partie de la puissance est réfléchie par la connectique et les défauts éventuels.

La mesure réflectométrique doit s'effectuer avant la connexion, à l'aide d'un bornier optique ainsi qu'après la connexion, et ce, dans les 2 sens.

Les défauts qui peuvent apparaître sur une courbe peuvent se résumer à deux cas principaux :

4.3.10.3.1 - Défaut sur la connectique :

Si l'atténuation est supérieure à 1 dB sur une ou plusieurs des connexions de la liaison observée, un examen visuel de la liaison et un nettoyage des connexions est à faire avant de renouveler l'observation de la liaison à l'aide du réflectomètre.

4.3.10.3.2 - Défaut sur le câble et la fibre :

Si l'atténuation de la fibre est supérieure à 3,5 dB /km,

Le réflectomètre permettant d'observer l'atténuation de la fibre en fonction de la distance, il est aisé de localiser sur le câble installé les défauts suivants :

- Brusque réflexion qui indique une cassure de la fibre ou une contrainte importante,
- Atténuation anormale (courbe graphique incurvée) répartie sur toute la longueur du câble qui peut indiquer une mise en traction permanente excessive (cas d'un câble en pose verticale sans fixation).

4.3.11 - RECOLEMENT DU RESEAU

L'entrepreneur remettra ses dossiers de récolement du réseau comprenant :

- Le type, référence et marque des matériels de mesures utilisés pour les tests,
- Le type, référence et marque de tous les matériels et câbles mis en place,
- Les schémas d'organisation des platines dans les baies de répartition,
- Les schémas d'organisation des ports des matériels actifs,
- Un schéma éclaté du réseau représentant l'implantation des répartiteurs dans les bâtiments avec identification de ces derniers et des locaux où ils sont implantés, ainsi que le tracé de cheminement des rocares inter-répartiteurs avec indication de la capacité et de la longueur de chaque câble mis en œuvre,
- Les plans horizontaux de chaque niveau de bâtiment faisant apparaître le cheminement définitif et précis de chaque câble de distribution vers chaque prise terminale avec repérage de ces dernières et des longueurs réelles des câbles jusqu'au répartiteur considéré,
- Les cahiers reliés de consigne des tests de chaque liaison cuivre et optique.

Tests à réaliser, de préférence, en présence d'un représentant du Maître d'Œuvre et du constructeur des composants du câblage :

- Vérification du marquage,
- Mesure d'isolement,
- Réflectométrie,
- Dépairage,
- Continuité,

- Impédance,
- Diaphonie,
- Longueur,
- Capacité,
- Paradiaphonie paire à paire et powersum,
- A.C.R. paire à paire et powersum.

Toute mesure faisant apparaître un défaut du câble conduira au rejet et à la réfection totale du lien quel que soit l'état d'avancement du chantier.

4.3.12 - FOURNITURES EXCLUES DU PRESENT CHAPITRE

- Les matériels actifs dans les terminaux PC, imprimantes et serveurs,
- Les matériels actifs nécessaires au fonctionnement du réseau informatique.

4.4 - ALARMES TECHNIQUES

4.4.1 - GENERALITES

Afin de permettre une centralisation des alarmes techniques au travers de l'établissement, il sera mis en œuvre une centrale de consignation des alarmes techniques, de type évolutif et raccordé sur un réseau bus de scrutation et d'encodage des différentes informations.

4.4.2 - PRINCIPE DE COLLECTE DES ALARMES

Chaque matériel ou appareil à surveiller sera doté d'un dispositif émettant une ou plusieurs signalisations d'alarme.

Ces signalisations sont ressorties en attente sur bornes sous forme de contacts secs NF.

Elles seront reprises par des lignes d'analyse qui achemineront les signaux vers des modules encodeurs d'acquisition des informations, reliées par bus à l'unité centrale.

L'alarme est analysée, éventuellement mise en synthèse avant d'être raccordée et programmée par le présent lot sur la centrale, puis signalée voire reportée à distance.

4.4.3 - CENTRALE DE SIGNALISATION (C.A.T.)

Elle sera située dans le hall au niveau RDC.

Elle comprendra :

- 1 afficheur LCD alphanumérique de 2 lignes de 16 caractères permettant l'identification en clair d'un texte d'alarme,
- 1 clavier de navigation des fonctions et de programmation,
- 1 unité centrale capable de gérer jusqu'à 256 événements avec auto contrôle permanent,
- 1 ensemble chargeur batteries 100% étanche capable d'assurer 72 heures d'autonomie de fonctionnement à l'ensemble du système,
- Autocontrôle du système et du bus de scrutation,
- Plusieurs niveaux d'accès à l'exploitation/programmation,

- L'horodatage des événements,
- Un historique des 256 derniers événements en mémoire,
- Une imprimante thermique à rouleau intégré avec 3 rouleaux de rechange en réserve,
- Un port de communication RS232 pour connexion possible à un PC,
- Un buzzer de signalisation d'alarme,
- Un bouton d'arrêt buzzer pour acquittement par alarme.

Modèle CAT COOPER ou équivalent.

Elle sera obligatoirement installée avec un tableau de report de synthèse (TRATS) à affichage LCD qui devra être installé dans les salles d'équipe, un report pour deux maisonnées.

4.4.4 - LES MODULES DEPORTES ADRESSABLES (MAD)

Ils seront placés dans les gaines techniques CFO/CFA et dans les locaux techniques à forte densité d'informations d'alarmes.

Ils seront raccordés en série et téléalimenté par le bus de scrutation.

Chaque module sera monté en coffret mural plexo étanche avec presse étoupe pour passage des câbles lorsqu'ils sont placés directement dans les locaux, ou bien implantés dans le compartiment courants faibles des gaines techniques. Ils auront une capacité de 16 entrées TOR de type NO et/ou NF à contacts permanents ou fugitifs.

Le système proposé devra être capable de gérer également des modules de sorties de télécommandes pilotables en fonction des entrées activées, ces modules disposants de 10 sorties relais STOR.

4.4.5 - LES MODULES DE TELECOMMANDES DEPORTES (M.T.D.)

Le système proposé devra être capable de gérer également des modules de sorties de télécommandes pilotables en fonction des entrées activées, ces modules disposants de 10 sorties relais STOR.

4.4.6 - REPORT DE SYNTHESE

Un boîtier de report de synthèse générale d'alarme sera mise en place dans les salles d'équipe, un report pour deux maisonnées.

De type mural en saillie et de faibles dimensions d'environ 60 x 60 x 20 mm, il sera équipé de :

- 1 buzzer,
- 1 bouton arrêt buzzer, faisant également Office de test lampe et test buzzer,
- 1 voyant d'alarme constitué d'une Led rouge,
- 1 Affiche LCD permettant d'afficher le texte de l'alarme.

Ce report sera câblé en 5p 9/10ème direct depuis la CAT.

4.4.7 - LISTE DES ALARMES ET INFORMATIONS A FOURNIR

Voir liste jointe en annexe.

4.4.8 - CANALISATIONS

Le présent lot devra :

La réalisation du bus de scrutation en câble 2 paires 9/10^{ème}.

Les canalisations et fourreaux ou tubages nécessaires à la mise à disposition de toutes les alarmes en câbles SYT1 2 paires 9/10^e par alarme vers les boîtes plexo en attente.

Les canalisations et fourreaux nécessaires à l'alimentation du coffret de report de synthèse TRSAT en câble 5 paires 9/10^e.

4.4.9 - CABLAGES – ESSAIS

L'entrepreneur devra fournir et mettre en œuvre tous les câblages nécessaires à cette installation avec surveillance de lignes et 50% de disponibilité dans les câbles de collecte d'alarmes.

Les raccordements, sur bornes laissées en attente par les autres corps d'état seront réalisés au titre du présent lot ; il en sera de même pour les essais de toutes les alarmes fournies par le présent lot.

L'entreprise devra toutes les démarches de coordination et de synthèse avec les différents autres corps d'états afin d'assurer une compatibilité parfaite entre les informations mises à disposition et leurs traitements.

4.4.10 - PROGRAMMATION, ESSAIS ET MISE EN SERVICE

Le présent lot devra la programmation des alarmes techniques raccordées sur le système. Un texte d'identification sera rattaché à l'adresse physique du point en précisant la nature du défaut, le niveau du bâtiment, le bâtiment, la zone et le local.

Ce principe sera à faire valider avant exécution.

4.5 - DIGICODES

Afin de permettre le contrôle de porte de l'établissement la nuit, il sera mis en place un système de digicode.

Le système comprendra :

- 1 clavier codé encastré,
- 1 alimentation électrique,
- 1 serrure électrique,
- Les canalisations nécessaires à la réalisation de l'ensemble.

Nota : La fourniture et pose de la serrure électrique ou de la gâche électrique conforme à la NF 61-937 sont à la charge du lot menuiserie.

4.5.1 - LES MATERIELS

Les matériels à mettre en œuvre seront tous de qualité professionnelle reconnue, traités anticorrosion et anti-vandales, type URMET CAPTIV ou équivalent.

4.5.2 - LES UNITES CENTRALES

Chacun des ensembles possédera une unité centrale secourue par un ensemble chargeur batteries étanches offrant 72 h d'autonomie en cas de coupure secteur.

Chaque ensemble alimentera une gâche ou ventouse fonctionnant suivant le principe de la sécurité positive avec asservissement au système de sécurité incendie de l'établissement.

L'ensemble UC/chargeur batterie destiné à contrôler les accès sera situé dans la gaine électrique de la zone concernée.

Chaque unité centrale intégrera l'électronique déportée de sa plaque de rue, de même, chaque UC disposera d'un relais à contacts secs NO et NF pour asservissement par le système d'alarme incendie.

4.5.3 - PASSAGE DES CANALISATIONS

Entre les plaques de rue et les unités centrales, les canalisations seront réalisées en câble multipaires SYT 2 9/10° intégralement passées sous tubes, aucune canalisation ne devra être accessible au public.

D'autre part, pour les distances de plus de 100 m, l'installation devra étudier la section des câbles qui seront utilisés pour palier aux postes en lignes.

4.5.4 - PLAQUE DE RUE

Aucune matière plastique ne sera tolérée, hormis les portes étiquettes, ce qui signifie que les matériels choisis seront conçus antivandalisme en inox brossé.

4.5.5 - IMPLANTATION

Suivant plan.

Les coloris de la plaque de rue et des boutons de commande seront réalisés au choix de l'architecte.

Composé de 13 touches numérotées permettant la combinaison de 20 codes.

Modèle CE 20 URMET CAPTIV ou équivalent.

Nota : Les platines inox de fixation sur les menuiseries sont à prévoir au présent lot.

4.6 - ECRAN DE PROJECTION

Le présent lot devra la fourniture, la pose, le raccordement électrique d'un écran motorisé dans la salle de conférence. La dimension de l'écran sera :

- Ecran 2,40m x 1,80m.

Nota : le bouton de commande montée / descente est à prévoir au présent lot.

4.7 - BOUCLE A INDUCTION – OPTION 1

4.7.1 - GENERALITES

Ce dispositif est destiné à permettre à une personne équipée d'une prothèse auditive « contour d'oreille » de percevoir en commutant de « M » sur « T » et en se trouvant dans la zone concernée un son pur (hors brouhaha ambiant) et très fortement amplifié.

La commutation sur « T » isole le malentendant du bruit ambiant et concentre son écoute sur le signal reçu par induction magnétique via la bobine contenue dans sa prothèse.

Il sera prévu une boucle magnétique dans la salle TP (RDC) et dans la salle de conférence (R+ 3).

4.7.2 - ARCHITECTURE DE LA BOUCLE A INDUCTION

La chaîne de sonorisation est la suivante :

- source : micro directionnel / diffusion d'enregistrement,
- amplificateur avec sortie 100 V,
- transfo à induction,
- câble électrique entourant la surface à sonoriser, partant et revenant sur le transfo.

4.7.3 - LE TRANSFO A INDUCTION

Le transfo à induction sera du type 50 W bande passante 50 à 10.000 Hz – avec primaire réglable 100 V : 50/35/25 W et secondaire entre 0,5 et 20 Ω .

Le transfo est placé en bout de boucle en faux plafond.

La puissance des amplis se situe pour chaque boucle entre 30 et 50 W et fait l'objet comme le câble et la disposition de la boucle d'une étude ponctuelle par le fabricant du transfo.

4.7.4 - LA BOUCLE A INDUCTION

Elle sera posée en périphérie des salles.

Elle sera intégrée en chape dans un tube ou dans tout autre élément non métallique du sol (ou du plafond si inférieur à 3 m).

4.7.5 - L'AMPLI

La puissance des amplis se situe pour chaque boucle entre 30 et 50 W. Plusieurs transfos peuvent être regroupés sur la sortie 100 V d'un ampli unique dimensionné en conséquence.

4.8 - EQUIPEMENT D'ALARME INCENDIE DE TYPE 4

4.8.1 - GENERALITES

L'établissement sera équipé d'un équipement d'alarme de type 4, composé de déclencheurs manuels et de diffuseurs sonores d'évacuation.

Les déclencheurs manuels (DM) seront disposés dans les circulations à proximité des escaliers et de chaque sortie. Ils seront positionnés à une hauteur de 1.30 m au-dessus du sol.

Les déclencheurs manuels seront du type à membrane déformables.

Les diffuseurs sonores d'évacuation seront placés à une hauteur minimale de 2.25 m par rapport au sol.

4.8.2 - CENTRALE D'ALARME DE TYPE 4

La centrale d'alarme de type 4 sera installée dans le hall au niveau du RDC.

4.8.3 - DECLENCHEURS MANUELS

Ils seront placés à chaque niveau dans les circulations et dégagements à proximité immédiate de chaque escalier, à proximité des sorties, à 1,30 m du sol.

Ils seront aux normes européennes, constitués d'un boîtier en matière synthétique, de couleur rouge, résistant aux chocs.

Ils sont parcourus en permanence par un courant de garde.

Le fonctionnement du bouton d'alarme pourra être contrôlé de l'extérieur, sans ouvrir le boîtier, au moyen d'un outil approprié à fournir sur site.

Pour la maintenance de l'installation, il sera fourni à l'exploitant un lot de membranes déformables de rechange à hauteur de 10 % des D.M. installés.

Ils seront IP 20 minimum et IK 08 minimum.

4.8.4 - EQUIPEMENT D'ALARMES

L'établissement sera équipé d'un équipement d'alarme de type 4, composé de blocs autonomes sonores de type Ma de type CHORUS BAAS de chez CHUBB sécurité ou équivalent Les blocs autonomes d'alarmes du bâtiment seront interconnectés entre eux (câble SYT1).

Les déclencheurs manuels seront interconnectés au BAAS type Ma (maximum 30 DM par BAAS) en câble SYT1.

L'entrepreneur utilisera le contact sec d'asservissement disponible sur chaque BAAS de type Ma pour assurer le déverrouillage des issues de secours en cas d'évacuation.

Caractéristiques des BAAS type MA :

- Alimentation 230 V 1 câble 2 x 1.5 mm² - pour 30 BAAS Ma,
- Raccordement des BAAS entre eux : câble SYT1 (1 paire 8 ou 9/10^{ème}),
- Déclencheur manuel/BAAS Ma : câble 1 paire 9/10^{ème} SYT1.

L'alarme devra être audible de tous points de l'établissement.

Nous attirons l'attention des installateurs sur le fait que le nombre de diffuseurs sonores mentionné sur les plans d'appel d'offres devra être vérifié par chaque constructeur en tenant compte des indices d'affaiblissement à la propagation des sons aux fréquences, à savoir :

- Traditionnellement : cloisons à 64 dBa et portes à 43 dBa d'affaiblissement,
- Plus spécifiquement : cloisons à 72 dBa et portes à 45 dBa d'affaiblissement.

4.8.5 - DIFFUSION DE L'ALARME GENERALE

Les sirènes d'évacuation

L'alarme générale d'évacuation sera réalisée grâce à des sirènes.

Elles seront de type bloc autonome d'alarme sonore de type Ma.

L'alarme devra être audible de tous points de l'établissement.

Nous attirons l'attention des installateurs sur le fait que le nombre de diffuseurs sonores mentionné sur les plans d'appel d'offres devra être vérifié par chaque constructeur en tenant compte des indices d'affaiblissement à la propagation des sons aux fréquences NFS au regard des degrés d'isolements acoustiques entre locaux et circulations, à savoir :

- Traditionnellement : cloisons à 64 dBa et portes à 43 dBa d'affaiblissement,
- Plus spécifiquement : cloisons à 72 dBa et portes à 45 dBa d'affaiblissement.

4.8.6 - GACHES ELECTRIQUES PORTES CONTROLEES ET ISSUES

Les dispositifs seront de type NFS 61.937.

Fonctionnement en sécurité positive par rupture de courant permanent.

Elle sera fournie et mis en œuvre par les lots menuiseries, lots qui intégreront également des contacts de fonds de gâches afin de connaître l'état réel de verrouillage.

Le présent lot devra l'ensemble des raccordements, des serrures et contacts, des verrous qui eux peuvent directement intégrer les contacts d'états ainsi que les canalisations nécessaires pour rejoindre les faux plafonds.

Accessoires supplémentaires à prévoir par le présent lot :

La serrure sera également livrée et installée avec contacts de porte permettant la télésurveillance de l'état des vantaux pour verrouillage.

Elle sera également à installer avec câble de connexion à intégrer aux dormants.

Le passage des câbles entre le vantail et le dormant sera assuré par un dispositif passe câble invisible permettant l'ouverture de la porte d'au moins 120° C.

Câblage RO2V 2 x 1,5² depuis le contact sec disponible sur chaque BAAS de type Ma.

Câblage 2P SYT1 9/10^e ou 1P SYT1 9/10^{ème} état du vantail avec boîte à relais en plafond, puis vers module de contrôle d'accès.

Câblage 2P SYT1 9/10^e état de la bobine du verrou avec boîte à relais en plafond, puis vers module de contrôle d'accès.

4.8.7 - BRIS DE GLACE DE DEVERROUILLAGE

1 boîtier ABS de couleur verte avec volet de protection double action transparent plombable sera à installer à côté de la porte d'accès.

Sérigraphies en texte noir sur fond blanc "DEVERROUILLAGE ISSUE".

Equipée de doubles contacts NO et NF intégrés avec pouvoir de coupure 48 VCC 8A permettant le câblage de la ligne d'alimentation du dispositif de verrouillage situé juste en aval de celui-ci, mais aussi la reprise d'information d'état du déclencheur manuel pour report sur l'alarme intrusion en temps que défaut d'effraction.

Il sera positionné à 1,20 m du sol à proximité immédiate de chaque issue verrouillée, toujours juste au-dessous du déclencheur manuel d'alarme incendie et jamais à côté.

Câblage RO 2V 2 x 1,5 mm² depuis boîte de dérivation du circuit déverrouillage en plafond.

4.8.8 - PUISSANCE D'ALIMENTATION DES DISPOSITIFS DE VERROUILLAGES

Une alimentation secourue étanche spécifique aux dispositifs de verrouillage des portes et issues, sera mise en place depuis un module batterie (AES) à la charge du présent lot.

Elle devra être dimensionnée dès le départ pour permettre l'alimentation d'une dizaine de verrous et/ou serrures derrière un contacteur de puissance.

4.8.9 - CANALISATIONS ET CHEMINEMENTS

4.8.9.1 - CABLAGES

Les canalisations à mettre en œuvre devront respecter les types et sections de câbles définis au CCTP et appropriés à la nature de leur application et de la nature des sécurités qu'elles véhiculent.

Afin de respecter et compléter le chapitre 522.8 de la norme NFC 15-100, toutes les canalisations relatives et interactives au présent lot seront intégralement passées sous fourreaux ininterrompus, solidement fixées à chaque extrémité, et ce, dès lors qu'elles quitteront un chemin de câbles ou goulotte.

Les fourreaux et conduits utilisés pour ce faire devront offrir une réserve de place disponible de 30 % après passage du câble original, pour de futures extensions de capacité de câbles.

Hormis les liaisons de type bus informatisés prenant en série plusieurs éléments, tous les autres circuits seront câblés en étoile dans le niveau distribué pour aller rejoindre les gaines techniques verticales où elles seront câblées sur des répartiteurs ou boîtes de dérivations d'étages.

Tout comme les câbles de distribution « étoile » ou bus, les câbles de transport chemineront en circulations sur les chemins de câbles spécifiques à leur application, puis de même façon dans les gaines techniques verticales.

Les câbles de distribution seront câblés sur des répartiteurs et boîtes de dérivations situées exclusivement en gaines techniques réservées au présent lot, il sera notamment fait usage de coffrets 960°C avec boîtier porcelaine pour tout ce qui est relatif à la sécurité incendie.

4.8.9.2 - **CHEMINS DE CABLES**

Les câbles S.S.I. chemineront sur les chemins de câbles courants faibles.

4.8.9.3 - **LES CANALISATIONS**

Les canalisations nécessaires au câblage des coffrets bris de glace seront réalisées en câbles de la série SYT1 1 paire 0.9 mm sous fourreaux et sur chemins de câbles.

Les canalisations nécessaires à l'alimentation des diffuseurs sonores seront réalisées en câbles de la série U 1000 RO 2 V 3G 1.5 mm²

Les liaisons de télécommande entre chacun des diffuseurs sonores et le boîtier de télécommande seront réalisés en câble de la série SYT1 1 paire 0.9 mm sous fourreaux et sur chemin de câbles.

Les commandes des DAS (portes coupe-feu) à rupture de courant seront réalisées en câbles série U 1 000 RO 2V 3 G 1.5 mm².

4.8.9.4 - **LES ESSAIS**

Ils seront réalisés en 2 temps, une fois en présence du Maître d'œuvre et puis en présence du Bureau de Contrôle.

L'installateur prévoira donc le temps et les accumulateurs de rechange nécessaires pour ce faire.

4.8.9.5 - **INTERPHONE DE SECURITE**

Conformément à l'arrêté du 27 juin 1994, les locaux refuges handicapés seront équipés d'un interphone permettant une mise en relation avec le hall d'accueil du RDC.

4.9 - DESENFUMAGE

4.9.1 - GENERALITES

L'établissement sera équipé d'un équipement de désenfumage pour les locaux refuges avec conduit collectif.

Les déclencheurs manuels seront disposés dans les locaux refuges. Ils seront positionnés à une hauteur de 1.30 m au-dessus du sol.

Les déclencheurs manuels seront du type à membrane déformables.

4.9.2 - CENTRALE DE DESENFUMAGE

La centrale de désenfumage sera conforme à la norme NF-S 61938 et sera composée des éléments suivants :

- D'une centrale 5 zones minimum et de type conventionnelle,
- De module de commande situé à chaque étage,
- De déclencheur manuel.

La centrale de désenfumage sera située dans le local technique au RDC. Elle sera de marque ALDES ou équivalent.

4.9.3 - CANALISATIONS ET CHEMINEMENTS

4.9.3.1 - CHEMINS DE CABLES

Les câbles chemineront sur les chemins de câbles courants faibles.

4.9.3.2 - LES CANALISATIONS

Les canalisations nécessaires au câblage des coffrets bris de glace seront réalisées en câbles de la série SYT1 1 paire 0.9 mm sous fourreaux et sur chemins de câbles.

Les canalisations nécessaires à l'alimentation des volets de désenfumage seront réalisées en câbles de la série U 1000 RO 2 V 2x 1.5 mm²

Les liaisons de télécommande entre chacun la centrale et les boîtiers d'étage seront réalisés en câble de la série SYT1 2 paire 0.9 mm et câbles 2x1.5 mm² CR sous fourreaux et sur chemin de câbles.

4.9.3.3 - LES ESSAIS

Ils seront réalisés en 2 temps, une fois en présence du Maître d'œuvre et puis en présence du Bureau de Contrôle.

L'installateur prévoira donc le temps et les accumulateurs de rechange nécessaires pour ce faire.

5 - ANNEXES

5.1 - LISTE DES ALARMES TECHNIQUES

AVERTISSEMENT

Les tableaux ci-après indiquent la localisation des points d'alarme ou de signalisation du lot fournissant les contacts d'alarme et de signalisation.

Le lot fournissant l'alarme doit ressortir ces contacts sur bornier clairement identifié. En cas de contestation sur la localisation du bornier, le lot fournissant les alarmes le placera dans une boîte de dérivation qui sera implantée sur le mur à 2.00 m de hauteur et à 0.50 m à droite de la porte d'entrée dans le local où des alarmes sont à reprendre.

Le présent lot reprend les informations sur ces borniers.

Tous les contacts d'alarmes seront des contacts à ouverture.

La liste est indicative mais, néanmoins, constitue le minimum imposé.

Toutefois, chaque lot pourra étendre la liste de ses alarmes en fonction des nécessités impératives dont il fera part au Maître d'œuvre.

Le présent lot prendra en compte 30% de signalisations supplémentaires par rapport à la nomenclature de la présente liste pour calculer ses terminaux.

Désignation du local	Désignation de l'alarme	Alarme / Local	Lot fournissant les contacts secs et les alarmes sur borniers.
TGBT	Défaut disjoncteur général	1	Lot ELE
TGBT	Défaut parafoudre	1	Lot ELE
TGBT	Défaut synthèse	1	Lot ELE
TGHQ	Défaut disjoncteur général	1	Lot ELE
TGHQ	Défaut parafoudre	1	Lot ELE
TGHQ	Défaut synthèse	1	Lot ELE
Sous station	Défaut	1	Lot CHV
Armoire local ventilation	Défaut synthèse	1	Lot CHV
Armoire local hydraulique	Défaut synthèse	1	Lot CHV
Armoire local Azote	Défaut synthèse	1	Lot CHV
Groupe froid	Défaut synthèse	1	Lot CHV
Unité de climatisation	Défaut	6	Lot CHV
Pompe de relevage	Défaut	3	Lot CHV
Alarme technique	Défaut	1	Lot ELE
Autocommutateur	Défaut	1	Lot ELE
Groupe électrogène	Défaut synthèse	1	Lot ELE
Alarme incendie	Défaut	1	Lot ELE

Désignation du local	Désignation de l'alarme	Alarme / Local	Lot fournissant les contacts secs et les alarmes sur borniers.
Ascenseur	Défaut	1	Lot ELE
Parafoudre TD 1/2/3/...	Défaut	10	Lot ELE

5.2 - LISTE ALIMENTATIONS PARTICULIERES

Unité	Désignation	Origine de l'alimentation		Destination		Nature du câble			Puissance unitaire	Puissance unitaire	Lot utilisateur	Observations
		Normal	Haute qualité	Local	Aboutissant	Nb Cond	Type	Section	Active	Apparente		
								mm²	kW	kVA / kVAR		
1	Sous-station	TGBT		Sous-sol	En attente	3 PH+N+T	R02V		4,16		Lot CVC	
1	L.T. froid – ventilation	TGBT		Sous-sol	En attente	3 PH+N+T	R02V		2,81		Lot CVC	
1	Armoire hydraulique	TGBT		Sous-sol	En attente	3 PH+N+T	R02V		4,00		Lot CVC	
1	Groupe froid	TGBT		Sous-sol	En attente	3 PH+N+T	R02V		62,8		Lot CVC	
1	L.T. Azote	TGBT		Sous-sol	En attente	PH+N+T	R02V		1,5		Lot CVC	
1	Condenseur C.F.	TGBT		Sous-sol	En attente	3 PH+N+T	R02V		1,5		Lot CVC	
1	D3 – robot	TD zone		RDC	En attente	PH+N+T	R02V		0,15		Lot CVC	Cassette climatisation
1	D5 – Cristallographie	TD Zone		RDC	En attente	PH+N+T	R02V		0,15		Lot CVC	Cassette climatisation
1	E4 – Prépa 2D	TGBT		RDC	En attente	3 PH+N+T	R02V		1,1		Lot CVC	Armoire climatisation
1	E2 – Métabulomique	TGBT		RDC	En attente	3 PH+N+T	R02V		1,1		Lot CVC	Armoire climatisation
1	E2 – Métabulomique	TD zone		RDC	En attente	PH+N+T	R02V		0,2		Lot CVC	Eclairage Sorbonne
1	E2 – Métabulomique	TD Zone		RDC	En attente	PH+N+T	R02V		0,2		Lot CVC	Contrôleur Sorbonne
1	D4 – Chambre froide	TD zone		RDC	En attente	PH+N+T	R02V		0,2		Lot CVC	Evaporateur
1	D1 – Diffractomètre	TD Zone		RDC	En attente	PH+N+T	R02V		1,1		Lot CVC	Console eau glacée

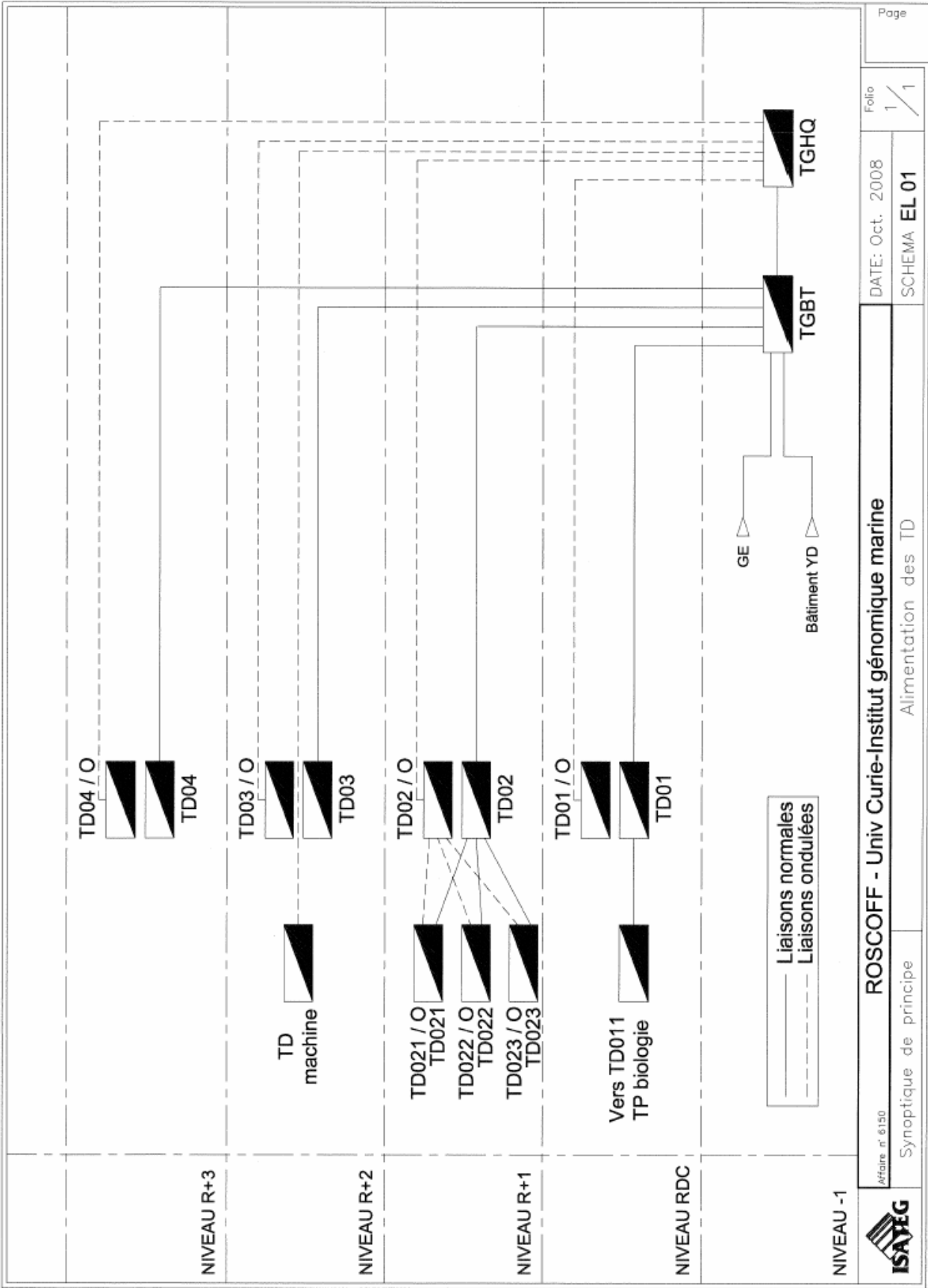
Unité	Désignation	Origine de l'alimentation		Destination		Nature du câble			Puissance unitaire	Puissance unitaire	Lot utilisateur	Observations
		Normal	Haute qualité	Local	Aboutissant	Nb Cond	Type	Section	Active	Apparente		
								mm²	kW	kVA / kVAR		
1	E1 - Spectomètre	TGBT		RDC	En attente	3 PH+N+T	R02V		1,4		Lot CVC	Armoire climatisation
1	E1 - Spectomètre	TD Zone		RDC	En attente	PH+N+T	R02V		0,2		Lot CVC	Eclairage Sorbonne
1	E1 - Spectomètre	TD Zone		RDC	En attente	PH+N+T	R02V		0,2		Lot CVC	Contrôleur régulateur sorbonne
1	B3 – Préparation TP	TD Zone		RDC	En attente	PH+N+T	R02V		0,2		Lot CVC	Eclairage sorbonne
1	B3 – Préparation TP	TD Zone		RDC	En attente	PH+N+T	R02V		0,2		Lot CVC	Contrôleur régulateur sorbonne
2	Locaux TP	TD Zone		RDC	En attente	PH+N+T	R02V		0,2		Lot CVC	Régulation
1	H2 – Labo accueil	TD Zone		R + 1	En attente	PH+N+T	R02V		0,2		Lot CVC	Eclairage sorbonne
1	H2 – Labo accueil	TD Zone		R + 1	En attente	PH+N+T	R02V		0,2		Lot CVC	Contrôleur régulateur sorbonne
1	G1 – Labo chaire	TD Zone		R + 1	En attente	PH+N+T	R02V		0,2		Lot CVC	Eclairage sorbonne
1	G1 – Labo chaire	TD Zone		R + 1	En attente	PH+N+T	R02V		0,2		Lot CVC	Contrôleur régulateur sorbonne
1	C1 – Salle de machine		TGHQ	R + 2	En attente	3 PH+N+T	R02V		1,4		Lot CVC	Armoire climatisation
1	Local technique (1)	TD Zone		R + 2	En attente	3 PH+N+T	R02V		0,37		Lot CVC	Extracteur Sorbonne
1	Local technique (2)	TD Zone		R + 2	En attente	3 PH+N+T	R02V		0,37		Lot CVC	Extracteur

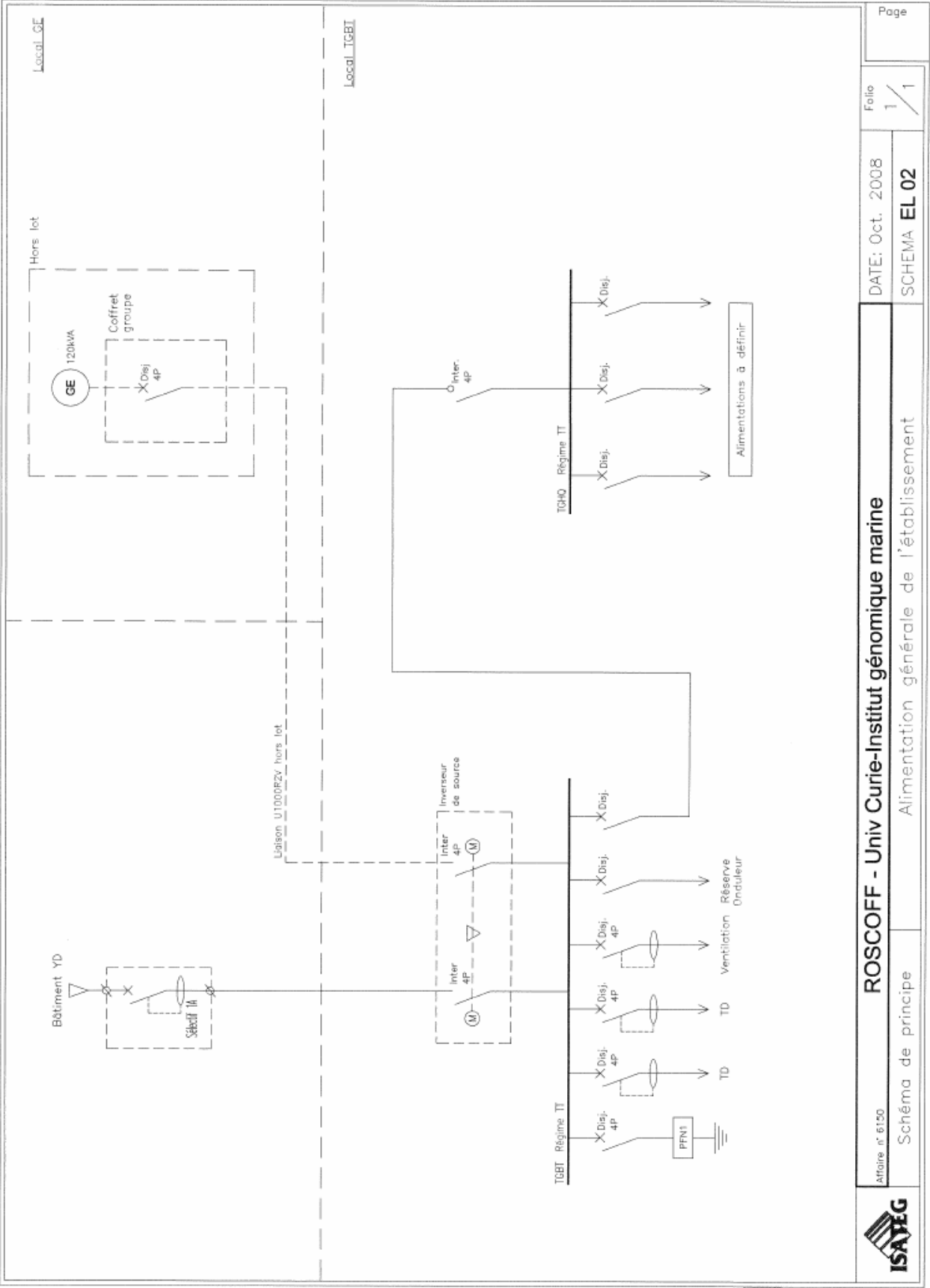
Unité	Désignation	Origine de l'alimentation		Destination		Nature du câble			Puissance unitaire	Puissance unitaire	Lot utilisateur	Observations
		Normal	Haute qualité	Local	Aboutissant	Nb Cond	Type	Section mm²	Active kW	Apparente kVA / kVAR		
												Sorbonne
1	F1 – Séquenceurs (1)	TD Zone		R + 2	En attente	PH+N+T	R02V		0,75		Lot CVC	UTA
1	F1 – séquenceurs (2)	TD Zone		R + 2	En attente	PH+N+T	R02V		0,75		Lot CVC	UTA
1	F2 – Transcription (1)	TD Zone		R + 2	En attente	PH+N+T	R02V		0,75		Lot CVC	UTA
1	F2 – Transcription (2)	TD Zone		R + 2	En attente	PH+N+T	R02V		0,75		Lot CVC	UTA
1	Local technique (1)	TD Zone		R + 2	En attente	3 PH+N+T	R02V		0,37		Lot CVC	Extracteur Sorbonne
1	Local technique (2)	TD Zone		R + 2	En attente	3 PH+N+T	R02V		0,37		Lot CVC	Extracteur Sorbonne
1	Local technique (3)	TD Zone		R + 2	En attente	3 PH+N+T	R02V		0,37		Lot CVC	Extracteur Sorbonne
1	Extracteur sanitaire labo	TD Zone		R + 3	En attente	PH+N+T	R02V		0,37		Lot CVC	
1	Extracteur bureau	TD Zone		R + 3	En attente	PH+N+T	R02V		0,37		Lot CVC	
1	CTA compensation	TD Zone		R + 3	En attente	PH+N+T	R02V		0,37		Lot CVC	
1	I3 – Salle de conférence	TD Zone		R + 3	En attente	PH+N+T	R02V		2		Lot CVC	
1	I2 – Salle de réunion	TD Zone		R + 3	En attente	PH+N+T	R02V		2		Lot CVC	
1	Local technique	TD Zone		R + 3	En attente	PH+N+T	R02V		0,57		Lot CVC	CTA compensation
1	Sous-station	TGBT		Sous-sol	En attente	3 PH+N+T	R02V		6		Lot CVC	Production ECS
1	D3 – Robot	TD Zone		RDC	En attente	PH+N+T	R02V				Lot CVC	PC 16A/2P+T
1	Local Azote	TD Zone		Sous-sol	En attente	PH+N+T	R02V				Lot CVC	PC 16A/2P+T
2	Pompe de relevage	TGBT		Extérieur côté bat. LD	En attente	3 PH+N+T	R02V		2,2		Lot CVC	

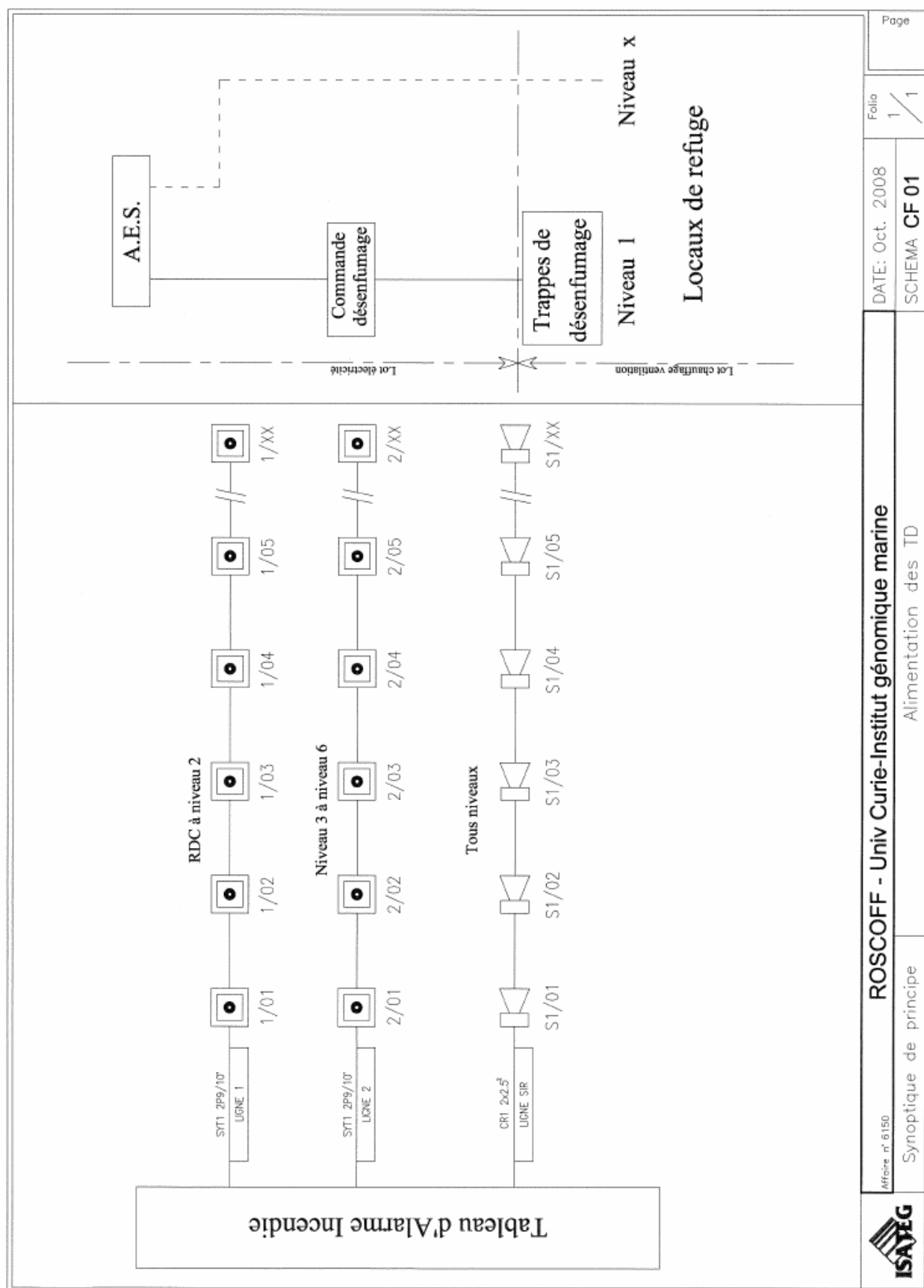
Unité	Désignation	Origine de l'alimentation		Destination		Nature du câble			Puissance unitaire	Puissance unitaire	Lot utilisateur	Observations
		Normal	Haute qualité	Local	Aboutissant	Nb Cond	Type	Section	Active	Apparente		
								mm²	kW	kVA / kVAR		
1	Alarme incendie		TGHQ	RDC	Raccordement	PH+N+T	R02V		1		Lot Elec.	
1	Centrale désenfumage		TGHQ	RDC	Raccordement	PH+N+T	R02V		1		Lot Elec.	
1	Alarme technique		TGHQ	RDC	Raccordement	PH+N+T	R02V		1		Lot Elec.	
3	Baie local serveur		TGHQ	R + 1	Raccordement	PH+N+T	R02V		1,5		Lot Elec.	
Suivant plan	Digicode	TD Zone ondulé		Suivant plan	Raccordement	PH+N+T	R02V		0,2		Lot Elec.	
1	Autocommutateur		TGHQ	R + 1	Raccordement	PH+N+T	R02V		2		Lot Elec.	
1	Ecran	TD Zone		R + 3	Raccordement	PH+N+T	R02V		0,5		Lot Elec.	
1	Pompe de relevage	TGBT		Extérieur	En attente	3 PH+N+T	R02V		2,2		Lot CVC	
1	Cassette		TGHQ	Local serveur R + 1	En attente	PH+N+T	R02V		0,2		Lot CVC	
1	Ascenseur	TGBT		Gaine ascenseur	En attente	PH+N+T	R02V		10		Lot Asc.	

5.3 - SCHEMAS DE PRINCIPE

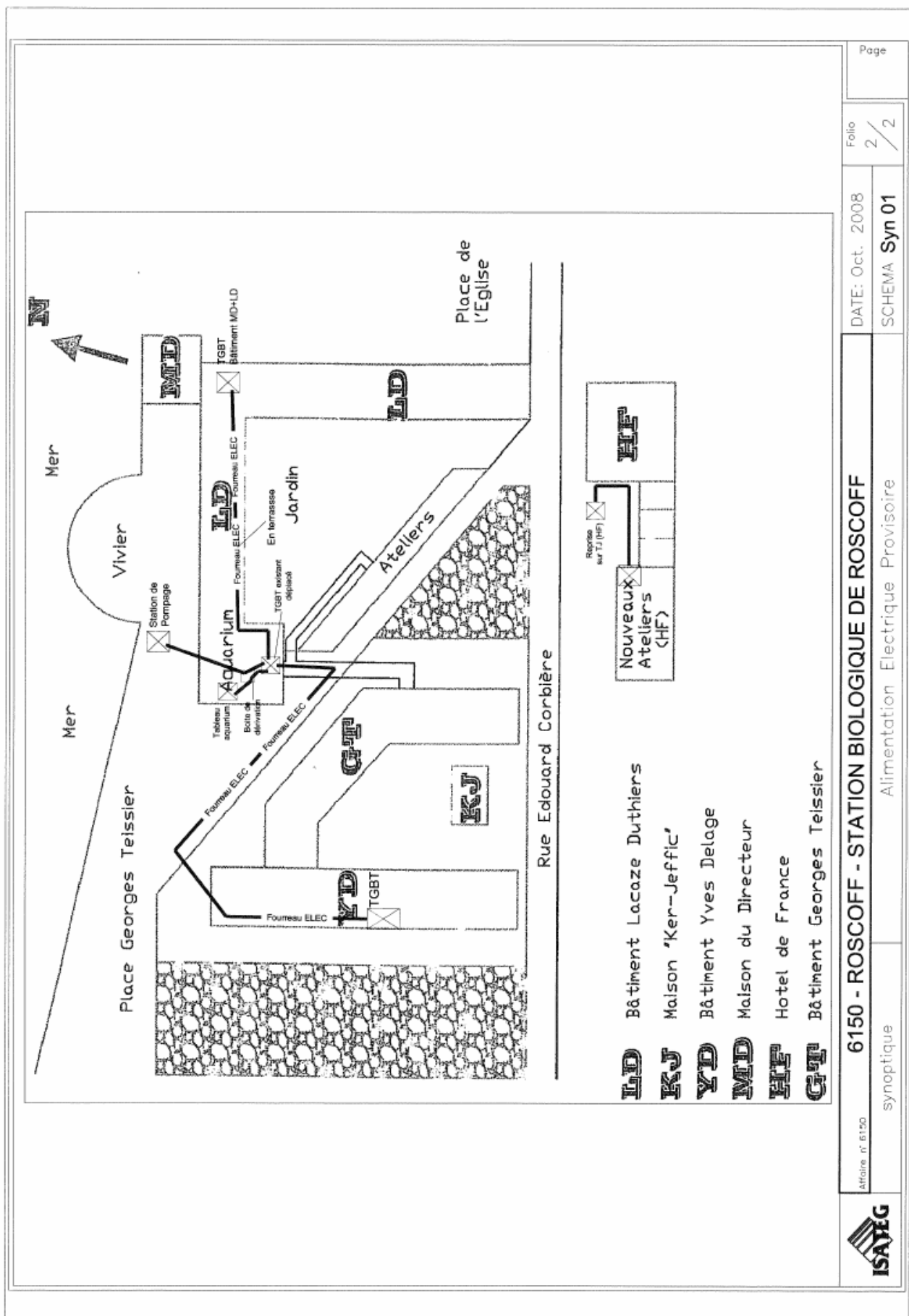
- EL01 – Synoptique de principe - Alimentation des TD,
- EL02 – Schéma de principe – Alimentation générale de l'établissement,
- CF01 – Synoptique de principe - Alimentation des TD,
- SYN01 - Synoptique – Alimentation électrique existant / Alimentation électrique provisoire,
- SYN02 - Synoptique – Informatique existant / Informatique provisoire,
- SYN03 - Synoptique – Téléphone existant / Téléphone provisoire.



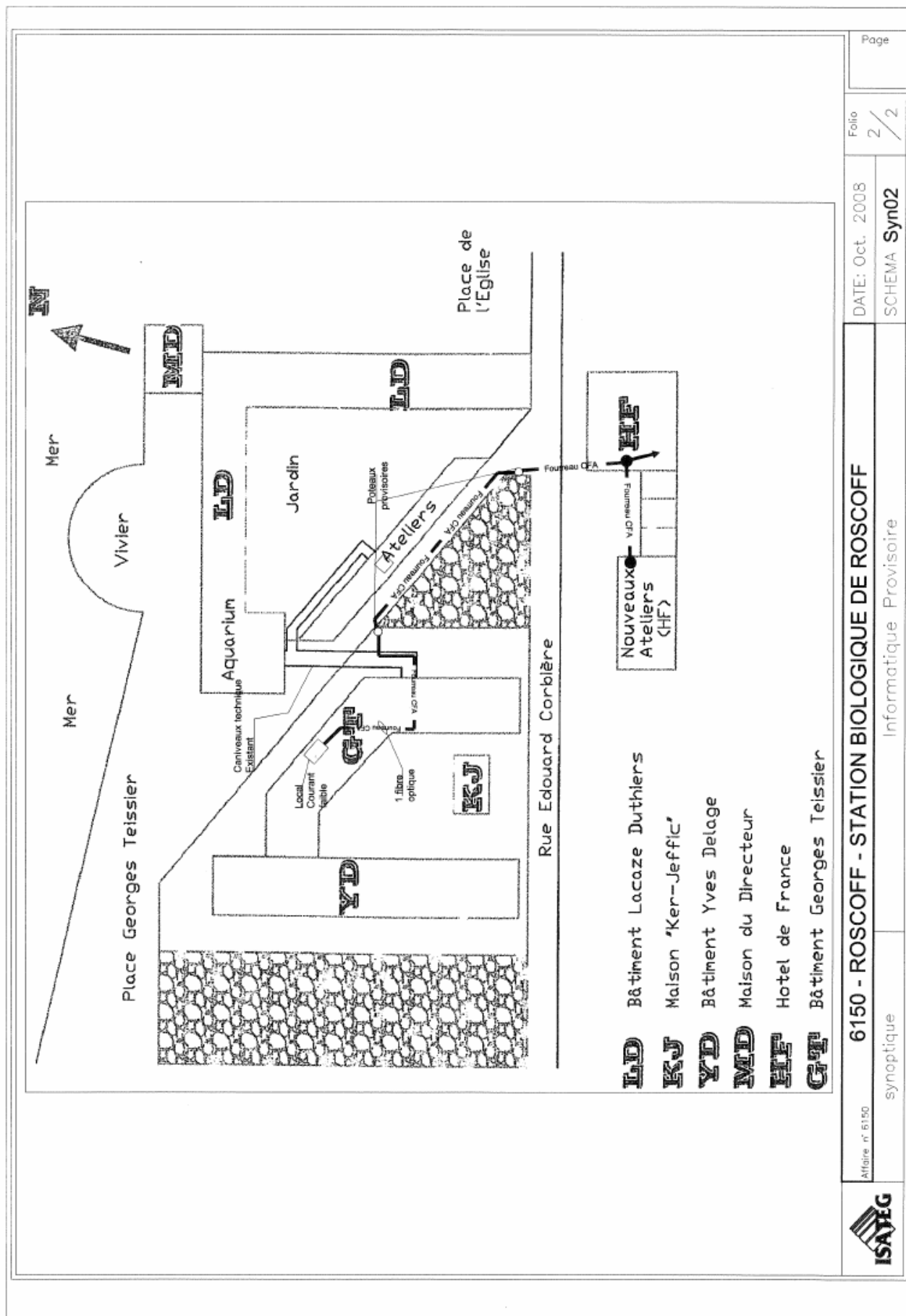


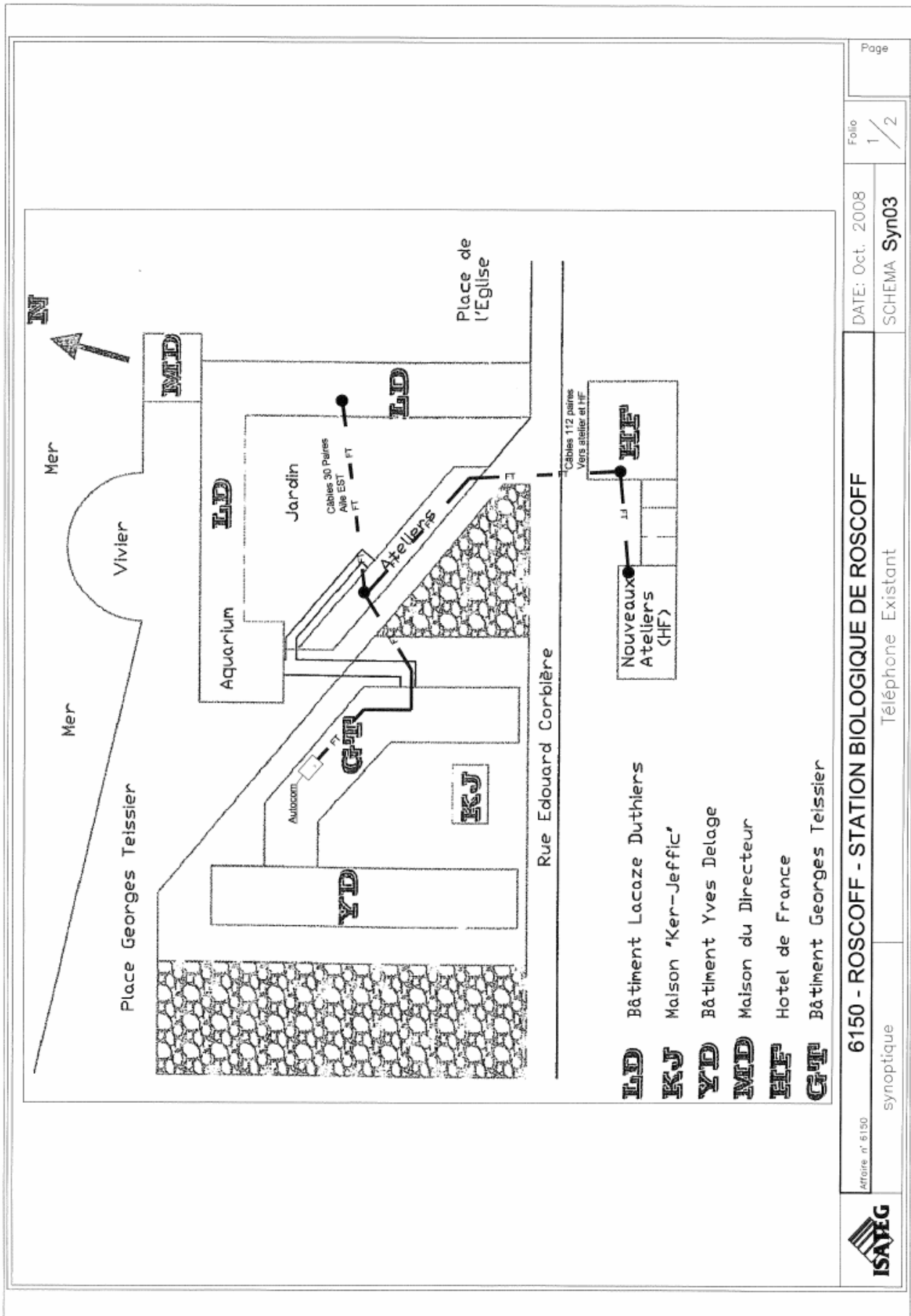


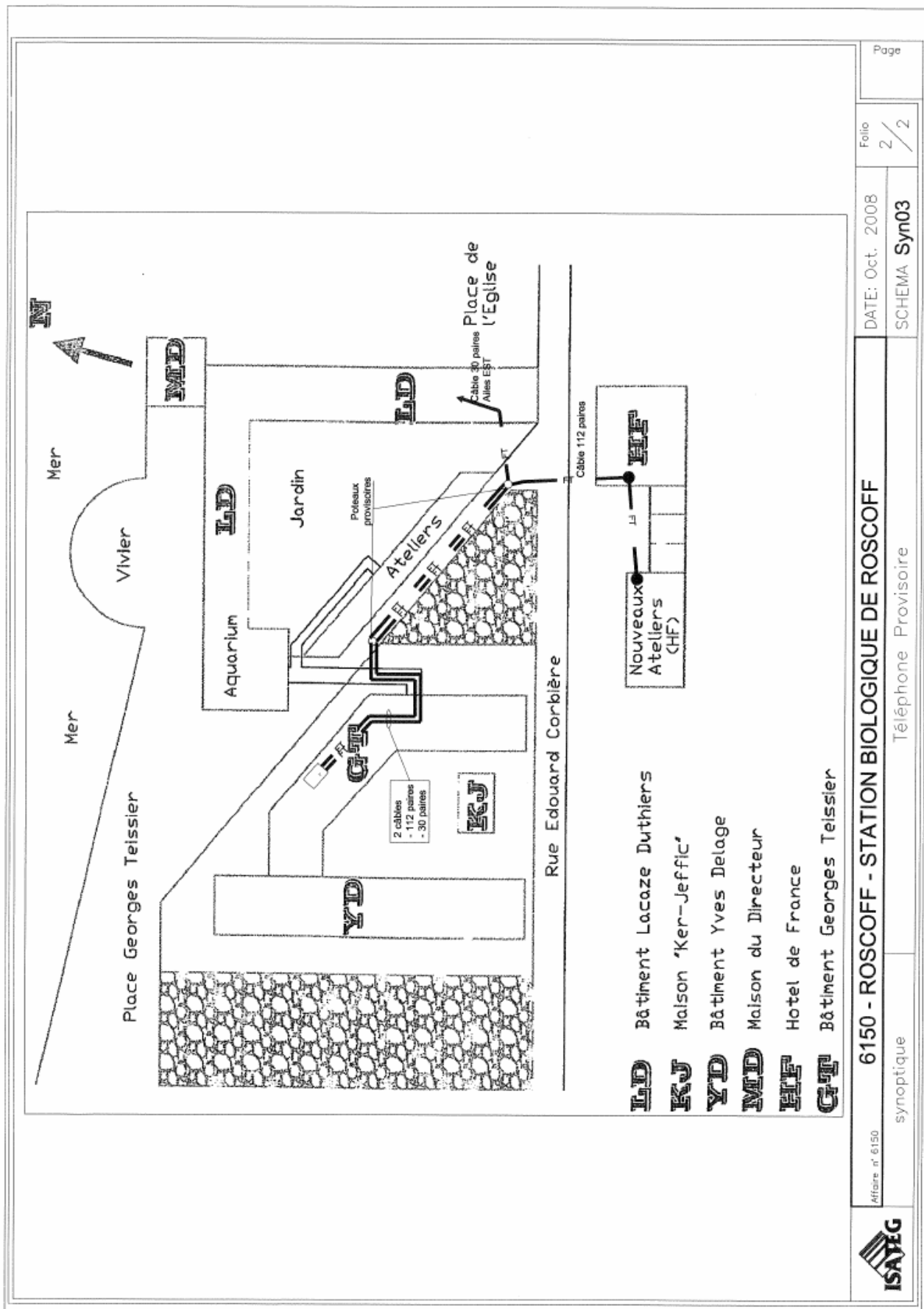


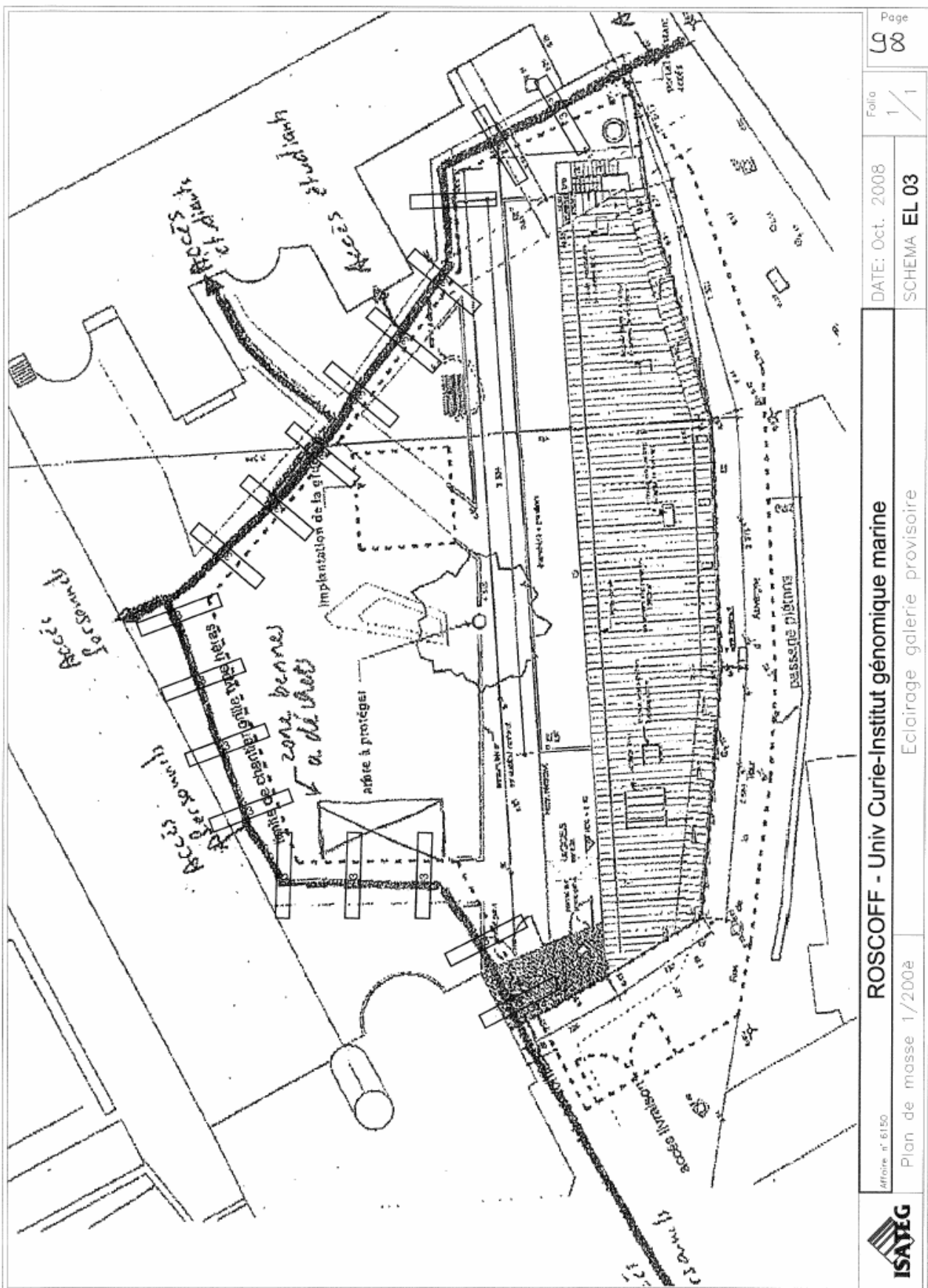










Page
98Folia
1 / 1

DATE: Oct. 2008

SCHEMA EL 03

ROSCOFF - Univ Curie-Institut génomique marine

Eclairage galerie provisoire

Plan de masse 1/200è

Affaire n° 6150



FIN DU CCTP