

Travaux énergétiques du CFP de Saint-Nazaire

54/56 Rue du Général De Gaulle
44 600 ST NAZAIRE

**LOT N°06
ELECTRICITE**

C.C.T.P.

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES



Maître d'Ouvrage
DIRECTION REGIONALE DES FINANCES PUBLIQUES
4, Quai de Versailles
44 000 NANTES



Architecte - Mandataire
VIGNAULT & FAURE
23, rue Louis Lumière
44 000 NANTES
Téléphone : 02.51.25.05.09
Courriel : architectes@vxf.fr



Bureau d'Etudes Fluides
ISOCRATE
6, rue des Sassafras
44 300 NANTES
Téléphone : 02.51.89.77.50
Courriel : infos@isocrate.com

Dossier n° 25.0353
Réf. JSB-JFB

DCE – JUILLET 2026



SOMMAIRE

0 - GENERALITES	3
0.01 - Objet du document	3
0.02 - Clauses administratives.....	3
0.03 - Documents officiels de référence (listes non limitatives).....	6
0.04 - Limite des prestations.....	6
0.05 - Bases de calculs.....	8
0.06 - Note particulière	11
0.07 - Installation provisoire de chantier, hygiène et sécurité - prorata - PPSPS.....	12
0.08 - Contrôle	12
0.09 - Équivalence des matériels et des matériaux	12
0.10 - Amiante.....	12
1 - PRESCRIPTIONS TECHNIQUES - ELECTRICITE.....	13
1.01 - Phasages, Consignations, Déposes, Reposes, Continuités de service.....	13
1.02 - Circuit de terre	14
1.03 - Réseau de distribution basse tension	14
1.04 - Appareillage	20
1.05 - Alimentations particulières.....	24
2 - PRESCRIPTIONS TECHNIQUES COURANTS FAIBLES	25
2.01 - Précâblage VDI catégorie 6	25
3 - PRESCRIPTIONS DIVERSES	31
3.01 - Installation électrique de chantier	31
3.02 - Travaux divers	31
3.03 - Essais et vérifications	31
3.04 - Autocontrôle de l'entreprise.....	31
3.05 - Dossier d'Ouvrage Exécuté (D.O.E)	32
4 - PRESTATION(S) SUPPLEMENTAIRE(S) EVENTUELLE(S) – PSE03.....	33
4.01 - PSE03 - Relampage des bureaux et Sous-sol Bretagne et De Gaulle avec SS4 sur ouvrage amiantés.....	33
5 - PRESTATION(S) SUPPLEMENTAIRE(S) EVENTUELLE(S) – PSE04.....	36
5.01 - PSE04 - Raccordements volets roulants sur la GTB.....	36



0 - GENERALITES

0.01 - Objet du document

Le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières a pour but de définir les prestations relatives à l'exécution des travaux du lot FLUIDES, prévus dans le cadre des travaux énergétiques du Centre des Finances Publiques de St Nazaire, 54/56 Rue du Général De Gaulle à Saint Nazaire (44).

0.02 - Clauses administratives

Type du Marché

Le marché de l'entreprise a pour objet la réalisation des travaux d'installation sur la base d'Études d'Exécution (EXE).

Étendue des obligations

L'entreprise attributaire s'engage à réaliser une installation complète en ordre de marche, conforme aux données du présent programme, pièces écrites et plans.

L'énumération des fournitures et travaux décrits dans ces pièces n'est cependant pas limitative, et l'Entrepreneur doit prévoir dans son forfait, l'appareillage nécessaire au parfait fonctionnement de l'installation sans qu'il puisse se prévaloir d'une omission quelconque.

De plus, l'Entrepreneur doit signaler en temps utile au Maître d'Oeuvre, les dispositions susceptibles à son avis de créer une gêne dans l'installation ou son exploitation ultérieure.

L'utilisation par l'entreprise, d'appareils ou de dispositifs brevetés n'engagera que sa seule responsabilité, tant vis à vis des tiers que vis à vis du Maître d'Ouvrage, pour tout préjudice qui pourrait leur être causé dans l'exécution ou la jouissance des installations.

L'entreprise aura à sa charge l'élaboration de son propre dossier d'exécution spécifique à ses méthodes de travail avec l'ensemble des notes de calculs nécessaires pour avalisation par la Maîtrise d'Oeuvre et le Bureau de Contrôle avant exécution jusqu'à obtention du respect des résultats escomptés.

Assurance - Qualifications

La responsabilité de l'entreprise doit être couverte par une assurance type "POLICE INDIVIDUELLE DE BASE", "RESPONSABILITÉ CIVILE" et "RESPONSABILITÉ DÉCENNALE". Elle doit respecter impérativement les conditions administratives définissant les qualifications professionnelles correspondant aux travaux (QUALIFELEC – OPQCB recommandé mais pas obligatoire).

Concordance des plans

S'il existe une non-concordance des plans techniques vis à vis des plans Architectes, notamment dans les détails d'aménagement, ces derniers prévalent en ce qui concerne le Génie Civil des locaux.

Pièces d'exécution

Les pièces et plans du dossier définissent les principes généraux et particuliers de l'installation et les résultats à obtenir. L'entreprise doit établir un dossier d'exécution complémentaire propre à ses méthodes de préfabrication. Ce dossier sera soumis à l'approbation de l'ingénierie avant toute exécution, il intégrera notamment les PAC (Plans Atelier Chantier) à faire évoluer en fonction de l'avancement du chantier. Le dossier d'exécution sera l'un des composants des dossiers D.O.E et D.I.U.O. Ce dossier sera soumis à l'approbation du Maître d'ouvrage, de l'Ingénierie et du Bureau de Contrôle avant toute exécution.

Tous les plans devront également être fournis sur Compact Disque au format DWG avec définition de l'occupation de chacun des niveaux.

Le plan des conduits encastré dans les ouvrages en béton armé sera à fournir aux divers interlocuteurs.

Le dossier à prévoir devra contenir l'ensemble des notes de calculs (bilan de puissance, sections de câbles, pouvoir de coupure, filiation, sélectivité, éclairnement, etc.) nécessaires pour avalisation par la maîtrise d'œuvre et le bureau de contrôle avant exécution jusqu'à obtention du respect des résultats escomptés.

Les PAC devront contenir toutes les informations nécessaires :

- Implantation des boîtes de dérivation avec repérage des circuits (dito sur les schémas des armoires),



- Les caractéristiques des circuits (nature, section, cheminement, etc.)
- Le repérage et l'implantation des équipements réellement mis en œuvre,
- Les chemins de câbles et leurs caractéristiques,
- Les schémas électriques avec repérage des appareillages et des circuits et les notes de calculs s'y affèrent.

Les modalités techniques influant directement sur les dimensions des gaines techniques, il sera également exigé que l'entreprise optimise les dimensions de celles-ci dès le démarrage du chantier dans le cadre de ses plans de chantier et d'exécution propres à ses méthodes et au matériel prévu. Les dimensions pouvant être revues seront indiquées à l'ensemble de la maîtrise d'œuvre afin de pouvoir éventuellement être avalisées et prises en compte.

Coordination

Tous les travaux seront exécutés dans le cadre du planning général et en parfaite coordination avec les autres corps d'état. En particulier, l'entrepreneur doit :

- préciser en temps utile, toutes les incidences sur ceux des autres corps d'état, etc...
- préparer et communiquer les plans de génie civil, puissances électriques nécessaires, etc...
- Demander par écrit aux autres corps d'état leurs besoins spécifiques liés au présent lot.

Protection des ouvrages

Pendant la durée des travaux, l'Entrepreneur doit assurer la protection de ses ouvrages, appareils, canalisations, etc...

Contrôle et essais

L'entreprise doit effectuer les essais et vérifications de fonctionnement de ses installations, tels que prévus dans le document technique COPREC N° 1. Elle rédige les procès-verbaux correspondants suivant modèle du document technique COPREC N° 2 et les transmet au Bureau de Contrôle et à l'Ingénierie.

Ces contrôles seront réalisés suivant le cahier spécial n°4899 du moniteur de septembre 1997.

Les différents appareils, main d'œuvre, etc. nécessaires à ces essais, sont à la charge de l'entreprise.

L'entreprise doit l'exécution des essais et vérifications listées dans le cahier spécial n° 4899 du Moniteur de septembre 1997 :

- police "dommages - ouvrages",
- contrôle technique de type "A".

Ceux-ci ne dispensent pas l'entreprise d'effectuer les autres essais et vérifications qui leur incombent en application de la réglementation en vigueur ou des clauses du marché des travaux, Notamment dans le domaine de la sécurité en application de la réglementation.

L'installateur fournira au bureau de contrôle les notes de calcul pour avis avant exécution :

- schéma de principe renseigné des armoires,
- le calcul des sections de câbles et du dimensionnements des fourreaux et conduits,
- le calcul des Icc,
- les notes relatives à la protection sélective et aux choix des appareils de protection et de commande,
- plans d'implantation de l'appareillage, des équipements et des canalisations,
- caractéristiques principales de l'appareillage et des équipements,
- notes de calcul relatives à l'étude de sélectivité sur défaut homopolaire et surintensité,
- notes de calcul relatives à la sécurité incendie (AES, détecteurs, sections, etc...) → Sans objet dans le présent dossier.
- les procès-verbaux d'essais du comportement au feu des matériaux ou éléments datant de moins de 5 ans,
- le listing des matériels avec documentations et certificats de conformité,
- le plan des conduits encastrés dans les ouvrages en béton armé.

Les différents appareils, main d'œuvre, etc. nécessaires à ces essais, sont à la charge de l'entreprise.

Les vérifications techniques seront assurées par un organisme agréé à la charge du Maître d'ouvrage.



Dossier des Ouvrages Exécutés

En fin d'exécution des travaux, l'entreprise devra :

- l'affichage dans les locaux techniques, des schémas généraux des installations (tableau rigide, face plastique),
- la mise en place en armoire des schémas électriques des installations,
- les notes de calculs (section, protection, lcc, etc....),
- le bilan de puissance détaillé avec repérage de tous les éléments constitutifs,
- le repérage de tous les éléments constitutifs,
- les certificats de garantie des matériels installés,
- les marques, type, référence et localisation du matériel,
- les notices détaillées d'entretien et de fonctionnement complétées par les notices techniques du constructeur du matériel,
- la mise à jour des plans d'installation conformes à l'exécution tenant compte du matériel effectivement mis en place par l'entreprise,
- les carnets de câbles,
- les fiches d'autocontrôle,
- les plans de câblage avec identification des boîtes de dérivation,
- cahier de recette du câblage informatique et téléphonique avec la certification technique correspondante à la catégorie désignée,
- les process de certains équipements (suivant équipement),

Nota : Dans le cadre des risques dus aux réseaux d'énergie et fluides dans les faux plafonds lors d'interventions ultérieures, il est impératif que tous les organes nécessitant une maintenance et un accès doivent être repérés sur site, en conformité avec les plans DOE :

- boîtes de dérivation,
- chemin de câbles,
- transfo TBT.

L'entreprise fournira tous les documents nécessaires à l'élaboration du dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage (DIUO).

Ces documents seront remis à la Maîtrise d'Oeuvre pour transmission au Maître d'Ouvrage.

	Papier (sous forme de classeurs)	Support magnétique compatible AUTOCAD version DXF ou DWG
- plans techniques	1	1 (+ 1 / le BET)
- schémas électriques, - cahier des recettes.	1	1 (+ 1 / le BET)
- notices, certificats, etc. - procès-verbaux	1	

L'entreprise fournira tous les documents nécessaires à l'élaboration du dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage (DIUO) et du dossier SSI (dans la limite de ses travaux).

Les plans informatiques devront respecter les points suivants :

- Prévoir une couche par équipements.
- Faire apparaître les circuits et les repères.
- Mettre les nomenclatures en rapport avec le matériel réellement mis en place.
- Extension des fichiers suivant desiderata du client (version d'Autocad ou autres...).
- Prise en compte des derniers fonds de plans "architecte".
- Supprimer les annotations liées au dossier d'appel d'offres.
- Respecter les implantations in situ.

Les différents appareils, main d'œuvre, etc. nécessaires à ces essais, sont à la charge de l'entreprise.

La fourniture par l'entreprise au Maître d'Ouvrage des essais COPREC et des certificats de conformité conditionne la réception des travaux.

Le contrôle du précâblage (recette) sera à la charge de l'entreprise (via éventuellement un intervenant extérieur de son choix (à intégrer dans l'offre)).



Information du Personnel

L'entreprise assurera l'information du Personnel chargé de l'exploitation à la mise en service de l'installation sous sa seule responsabilité. Il sera fourni une attestation de formation des utilisateurs avec mention des personnes présentes.

Garanties

Après réception, l'entreprise est tenue à :

- la garantie de parfait achèvement de ses travaux, pendant un délai de un an,
- la garantie biennale de bon fonctionnement des éléments d'équipement,
- les responsabilités décennales sur les éléments incorporés à la structure, aux ouvrages de clos, couverts, etc... ou pouvant être cause d'incapacité à la fonction du bâtiment.

Des garanties spéciales peuvent également être demandées pour certains matériels.

Les certificats de garantie dûment remplis des matériels seront fournis au Maître d'Ouvrage à la réception des travaux.

Mission du Bureau d'Études

La mission du Bureau d'Études est intégrée dans la mission d'ingénierie rémunérée par le Maître d'Ouvrage.

Elle comprend les éléments normalisés suivants (selon loi MOP) : DIAG/ESQ - APS - APD – PC – PRO – DCE - ACT - VISA - DET et AOR.

0.03 - Documents officiels de référence (listes non limitatives)

L'entrepreneur se référera aux normes, stipulations, prescriptions, règlements et documents de référence applicables aux travaux objet du présent lot, notamment :

- Cahiers des Prescriptions Techniques Générales édités par le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment.
- Cahier des Clauses Administratives Particulières.
- Documents administratifs et techniques joints à l'appel d'offres.
- Tous documents R.E.E.F.
- L'ensemble des normes, textes, règlements, décrets, etc. en vigueur.

0.04 - Limite des prestations

Contenu du forfait

Les prix remis par l'entreprise comprennent entre autres :

- toutes les manutentions, coltinages des matériels et matériaux, par tous moyens appropriés,
- toutes les protections, dispositifs de sécurité nécessaires à l'exécution des ouvrages,
- tous les échafaudages nécessaires,
- l'entretien des dispositifs de sécurité,
- les nettoyages,
- le respect des prescriptions des documents administratifs (CCAP, CCAG, AE) notamment concernant le branchement de chantier et les charges communes,
- toutes les installations nécessaires à la sécurité générale du chantier,
- le dimensionnement des installations et toutes les sujétions de mises au point s'y affèrent.

Ouvrages divers

Tous les ouvrages divers, accessoires indispensables au parfait achèvement des installations projetées, seront, dans la limite de la spécialité du titulaire du présent lot, dus sans réserve, ni dérogation. L'entrepreneur pourra en apprécier l'étendue après avoir pris connaissance de l'ensemble des C.C.T.P. et des lieux où seront réalisés les travaux.

Travaux à la charge de l'Entreprise (liste non limitative)

- Toutes les fournitures et montages nécessaires à la fixation des gaines et des canalisations électriques,
- Les scellements, rebouchages, remises en état des dégradations causées aux travaux des autres Corps d'état,
- Le nettoyage et l'enlèvement des gravats provenant des travaux du Personnel de l'Entreprise,
- La peinture de 2 couches d'antirouille sur les ouvrages métalliques oxydables après mise en place,
- Les essais et vérifications des installations suivant documents COPREC,
- Les autocontrôles,



- Les petits percements des maçonneries réalisées,
- Les accessoires de fixation et de suspension du matériel,
- L'amenée, l'établissement, l'enlèvement de tous les engins, échafaudages nécessaires à la réalisation des ouvrages,
- La pose et le raccordement de tous les luminaires ainsi que toutes les fournitures et montages nécessaires à la fixation des canalisations,
- L'équipement intérieur des locaux,
- Les plans de réservations dans le gros œuvre créé et de récolement,
- La mise en service des installations et leur surveillance pendant l'année de garantie.
- La prise en charge des contacts d'alarme depuis les borniers des lots concernés.
- Les travaux de dépose seront à la charge des entreprises des lots électricité et plomberie ventilation, et comprendront suivant les cas (cette liste n'étant pas limitative) :
 - pour les installations électriques:
 - l'isolement des différents circuits avant tous travaux
 - la dépose des fileries, protections, luminaires, accessoires pour la réalisation des travaux
 - la repose provisoire pendant les travaux y compris modification si nécessaire
 - la repose et/ou remplacement en fin de travaux y compris protections et accessoires
 - pour la borne de recharge existante
 - l'isolement des différents circuits avant tous travaux
 - la dépose soignée de la borne de recharge et des différents accessoires, protections et accessoires pour la réalisation des travaux
 - la repose provisoire pendant les travaux y compris modification si nécessaire pour permettre d'assurer la recharge pendant les travaux (y compris tous les ouvrages pour assurer une parfaite stabilité)
 - la repose en fin de travaux y compris protections et accessoires
 - la mise en œuvre de goulotte de protection suivant réglementation pour toute filerie n'en possédant pas
 - les essais de mise en service suite à ces déposes et reposes.
- **Travaux Intérieurs**
 - Au droit des gaines verticales, soffite et plafond à créer :
 - Les travaux de dépose seront à la charge des entreprises des lots électricité et plomberie ventilation, et comprendront suivant les cas (cette liste n'étant pas limitative) :
 - pour les installations électriques :
 - l'isolement des différents circuits avant tous travaux
 - la dépose des fileries, protections, luminaires, accessoires pour la réalisation des travaux
 - la repose provisoire pendant les travaux y compris modification si nécessaire
 - la repose et/ou remplacement en fin de travaux y compris protections et accessoires
 - les raccords de peinture éventuels en intérieurs inhérents aux travaux fluides
 - P.M. : les travaux de peinture sur les gaines, soffites et plafonds créés sont prévus au lot ITE Peinture

Travaux n'incombant pas à l'entreprise

- Les réservations dans le gros œuvre suivant demande des lots techniques.
- Le raccordement des équipements des autres lots.
- Les placards techniques "TABLEAUX DIVISIONNAIRES" :
 - Cloison Coupe-Feu
 - Renforcement de la cloison pour accrochage de l'armoire.
- La fourniture, la pose et le raccordement électrique des gâches, serrures ou ventouses électromagnétiques sur les portes du bâtiment.
- Les percements des faux plafonds pour l'encastrement des équipements (luminaires, éclairage de sécurité).
- Les incorporations des descentes de fileries électriques dans les cloisons de distribution et les repérages des canalisations électriques derrière les cloisons de doublage.
- A la charge du maître d'ouvrage :
 - l'installation téléphonique (postes),
 - l'installation informatique (serveurs, brassage, hubs, etc...),
 - les équipements multimédias (vidéoprojecteurs, écrans, récepteur TV, sonorisation et musique, etc...),
 - les équipements de cuisines.
 - Les équipements des cabinets.



0.05 - Bases de calculs

Pouvoir de coupure - Chute de tension et intensité de court-circuit

La distribution basse tension sera du type 410/240 V – 50 Hz, régime du neutre à la terre (schéma TT).
Les masses d'utilisation sont interconnectées et reliées en un point à la terre.

Le pouvoir de coupure de chaque dispositif de protection sera au moins égal au courant de court-circuit au point où ce dispositif sera installé ➔ Calcul et justificatif à la charge de l'entreprise pour vérification par la maîtrise d'œuvre et le bureau de contrôle.

Lorsque plusieurs dispositifs de protections seront installés en série, leurs caractéristiques de fonctionnement seront choisies de façon à éliminer la partie du circuit dans laquelle se trouve le défaut par le seul dispositif situé en amont ➔ Principe de la sélectivité.

La section des conducteurs (câbles, fils etc.) sera déterminée de manière à ce que la chute de tension entre l'origine de l'installation (disjoncteur de branchement) et tout point d'utilisation n'excède pas :

- Eclairage/ Technique : 2 %
- Force : 2,5 % (TGBT et tableau divisionnaire) et 3 % sur les lignes secondaires (originaire du tableau secondaire).

Pour le calcul de la chute de tension, il sera tenu compte des indications générales ci-après qui seront complétées de la notice particulière des alimentations spécifiques.

- 1) lignes générales (entre TGBT et tableaux divisionnaires) :
 - Eclairage : puissance nominale x 100 %,
 - Prises de courant : 100 w par prise avec minimum 3500 w par tableau pour chaque phase,
 - Circuit "force" : puissance indiquée dans la notice particulière.
- 2) lignes secondaires :
 - Eclairage : puissance nominale x 100 %,
 - Prise de courant : 3500 w pour la prise la plus éloignée de chaque circuit comprenant 8 prises au maximum,
 - Circuit "force" puissance nominale x 100 %.

Aux puissances ainsi obtenues par canalisation, il sera appliqué les coefficients suivants :

- canalisation secondaire lumière K = 1
- canalisation principale lumière K = 0,9
- prise de courant lumière K = 0,5
- canalisations secondaires autres usages K = 0,8
- canalisations principales autres usages K = 0,8
- prises de courant force (1000 W) K = 0,5

L'entreprise fournira ses notes de calculs adaptés aux matériels mis en œuvre afin de justifier les indices de court-circuit requis au niveau des armoires électriques.

Dans les locaux accessibles au public, les enveloppes, les dispositions de fixation, les diffuseurs, les dispositifs de défilement et d'occultation, les douilles pour lampes à incandescence et les bornes de connexion des appareils doivent satisfaire à l'essai au fil incandescent à :

- 850°C quand ils sont placés dans les circulations horizontales encloisonnées,
- 750°C dans les autres locaux,
- 960°C pour les matériels de sécurité.

Les dégagements ne doivent pas pouvoir être plongés dans l'obscurité totale à partir des dispositifs de commande accessibles au Public. Dans les locaux susceptibles de recevoir plus de 50 personnes, les appareils d'éclairage devront être alimentés par deux circuits issus de deux dispositifs de protection distincts.

De tels locaux ne doivent pas pouvoir être plongés dans l'obscurité à partir des dispositifs de commande d'éclairage accessibles au public (sous confirmation de classement définitif en fonction des effectifs) :



Niveau d'éclairage recommandé

Après 500 heures de fonctionnement, les niveaux d'éclairage requis sont les suivants sur le plan utile (au sol pour les locaux accessibles aux enfants en bas âge) :

Locaux (ou fonctions similaires)	Niveau d'éclairage en lux
Bureaux et assimilés	300 lux
Rangements	150 lux
locaux techniques et escaliers	150 lux
Circulations, dégagements, sas	100 lux
Accès extérieurs	20 lux

Conditions de fonctionnement :

- environnement peu pollué, empoussièrement faible,
- facteur compensateur de dépréciation de 1,25 pour 100 heures de fonctionnement,
- éclairage sur plan utile à 0,80 m du sol et au sol pour les locaux "petite enfance",
- uniformité de 0,8 pour un IRC ≥ 85 ,
- réfection des parois suivant tableau ci-après :

	Locaux techniques	Autres locaux
du plafond	50 %	70 %
des murs	30 %	50 %
du sol	10 %	30 %

- ou le rapport maximum e/h .

Le rapport maximum e/h correspond aux valeurs suivantes :

- E = entraxe entre 2 luminaires, pris parallèlement aux parois, c'est-à-dire suivant les 2 directions principales du local,
- h = distance d'un luminaire au plan utile.

Le rapport e/h à respecter est en fonction de la classe du luminaire utilisé :

- de $e/h \leq 1,2$ pour un luminaire de classe A,
- à $e/h \leq 2,3$ pour un luminaire de classe J.

→ On considère une évolution linéaire du rapport e/h en fonction des 10 classes de luminaires :

Classe du luminaire	Rapport e/h
A	1.20
B	1.32
C	1.44
D	1.57
E	1.68
F	1.81
G	1.93
H	2.08
I	2.16
J	2.30

Le rapport e/h considère des espacements (entraxes) entre luminaires qui sont parallèles aux parois du local. Pour que le rapport e/h ait un sens pour estimer l'uniformité de l'éclairage dans les locaux de petite taille, il faut qu'il y ait au moins 4 luminaires (2x2).

- Dans les locaux susceptibles de recevoir plus de 50 personnes, les appareils d'éclairage devront être alimentés par deux circuits issus de deux dispositifs de protections différentiels distincts :
 - Salles d'activités (sous confirmation de l'effectif instantané et d'un usage commun).
 - Accueil, motricité (sous confirmation de l'effectif instantané et d'un usage commun).



- De tels locaux ne doivent pas pouvoir être plongés dans l'obscurité à partir de dispositifs de commandes d'éclairage accessibles au public.
- Les circuits d'alimentation des locaux publics et non publics seront issus de dispositifs de protections distincts.
- Les appareils de commande de l'éclairage des circulations ne devront pas permettre une extinction totale depuis des dispositifs accessibles aux résidents et au public.
- Tous les locaux "borgnes" (hormis les WC) devront être pourvus d'une commande d'éclairage avec voyant permanent.

Dans le cadre de la protection contre les risques de brûlures, la hauteur d'implantation des luminaires accessibles sera conditionnée à la température de contact des appareils suivant les prescriptions particulières de l'article 423 de la norme NFC 15.100.

Indice de protection et risques particuliers

Les valeurs indiquées au présent article sont les valeurs minimums que doivent comporter les installations électriques (appareillage, lustrerie, canalisations) suivant leur emplacement (non limitatif, se référer à la nouvelle classification des locaux suivant la NFC 15-100).

L'entreprise apportera notamment une attention particulière aux différents volumes de sécurité autour des éventuels receveurs de douches (cf. tableau suivant et aux aménagements permettant d'élever les personnes en bas âge (lange par exemple).

Locaux (ou classement similaire)	IP	Énergie aux chocs	Remarques
Bureau, consultations, attente, repos, dégagements	20	IK 02 (0,2 joule)	
Hall / vestiaire	20	IK02 (0,2 joule)	
Sanitaires, WC	21	IK 02 (0,2 joule)	
locaux techniques, rangements	55	IK07 (2 joules)	
Extérieur :			
couvert	44	2 joules	
non couvert	45	2 joules	

Application des mesures de protection contre les chocs électriques pour les baignoires et les receveurs de douche (suivant nouvelle C15-100)

Régime de neutre

Le schéma des liaisons à la terre sera du type neutre à la terre (schéma TT). Les masses d'utilisation sont interconnectées et reliées à une même prise de terre.

Afin de respecter l'installation au régime TT (neutre à la terre), la distribution électrique sera réalisée sur la base d'un équipement type "déclenchement au premier défaut".

Tension 240V – 50 Hz.

Distribution terminale

Les installations desservant les locaux non accessibles au public devront être commandées et protégées indépendamment de celles desservant les locaux accessibles au public à l'exception de certaines installations particulières.

Pouvoir de coupure

Les disjoncteurs devront avoir le pouvoir de coupure suffisant à l'endroit où ils seront installés. La limitation de courant par filiation est à proscrire pour un E.R.P sauf si justification par le calcul et le contrôle des caractéristiques techniques de toute la chaîne de protection.

Classement des établissements

Sous confirmation du Bureau de Contrôle et de la commission de sécurité :

L'établissement classé comme suit :

- assujetti à la législation du travail (code du travail),
- établissement recevant du public (ERP) de type R - 4^{ème} catégorie :
 - * éclairage de sécurité type évacuation,
 - * équipement de sécurité incendie du type 2b, liaison d'alerte par téléphone urbain.



Locaux à risques

Les locaux à risques particuliers seront définis par le bureau de contrôle (risques importants, moyens et courants), l'entreprise devra impérativement en tenir compte pour définir les modalités de mise en œuvre (armoire électrique, appareillage, boîte de dérivation, etc.) et de passage des liaisons dans les volumes correspondants.

Les locaux à risques d'incendie (BE2) ne doivent contenir que les installations électriques nécessaires à leur fonctionnement. Toutefois, les canalisations électriques peuvent traverser ces locaux sous réserves :

- d'être correctement protégées contre les surintensités,
- de n'avoir aucune connexion sur leur parcours à l'intérieur de ces locaux.

Les câbles CR1 ne doivent pas traverser de locaux à risques particuliers excepter en restituant l'isolement coupe-feu (goulotte ou faux plafond CF).

Protection contre les brûlures

Dans le cadre de la protection contre les risques de brûlures, la hauteur d'implantation des luminaires accessibles sera conditionnée à la température de contact des appareils suivant les prescriptions particulières de l'article 423 de la Norme NFC 15-100.

0.06 - Note particulière

Lorsque dans le présent Cahier des Clauses Techniques Particulières il est fait mention d'une marque de fabrique ou d'un type de matériel ou de matériau, il reste entendu que cette désignation n'est donnée, sans spécification contraire, qu'à titre d'archétype et pour préciser les choix du Concepteur.

Les entrepreneurs pourront donc proposer des articles équivalents, correspondant à l'archétype, mais dans ce cas, tous les documents démontrant la similitude ou la correspondance devront être produits par l'Entreprise et acceptés par le Maître d'Œuvre et le Maître d'Ouvrage.

Afin d'éviter des répétitions fastidieuses, le mot "équivalent" ne sera pas reproduit chaque fois qu'un matériau ou un matériel sera proposé, la présente note remplacera l'ensemble de ces indications.



0.07 - Installation provisoire de chantier, hygiène et sécurité - prorata - PPSPS

Se référer au P.G.C. (Plan Général de Coordination), établi par le C.S.P.S. (Coordonnateur Sécurité et Protection de la Santé), annexé au dossier de consultation.

L'entreprise se référera aux documents techniques et administratifs constituant le dossier d'appel d'offres pour intégration implicite dans son devis.

L'entreprise devra la distribution de chantier en amont de l'armoire principale prévu par le lot gros œuvre ainsi que le contrôle par un organisme agréé.

L'entreprise se référera au CCAP pour définition et prise en compte des prestations et des coûts afférent aux charges communes et aux installations provisoires.

0.08 - Contrôle

Le contrôle technique sera assuré par un Bureau agréé à la charge du Maître d'Ouvrage, l'entreprise devra lui fournir l'ensemble des documents nécessaires :

- Schémas électriques avec note de calculs sur logiciel agréé
- Plan de distribution électrique, plan de câblage
- PV et caractéristiques des équipements (classe, IP, fil incandescent, etc...)
- PV d'autocontrôle.

0.09 - Équivalence des matériels et des matériaux

Lorsque dans le présent C.C.T.P., il est fait mention d'une marque et d'un type de matériel ou de matériau, il reste entendu que cette désignation n'est donnée, sans spécification contraire, qu'à titre d'archétype, et pour préciser les choix du concepteur.

Les entrepreneurs pourront donc proposer des articles similaires (techniquement équivalent), correspondant à l'archétype, mais dans ce cas tous les documents démontrant la similitude ou la correspondance devront être produits par l'entreprise et acceptés par le Maître d'Oeuvre et le Maître d'Ouvrage. Afin d'éviter des répétitions fastidieuses, le mot "équivalent" ne sera pas reproduit chaque fois qu'un matériau ou un matériel sera proposé. La présente note devra suffire et remplacera l'ensemble de ces indications.

Les équipements spécifiques (luminaires, appareillage, courants faibles, etc.) seront déterminés par leurs caractéristiques techniques (et esthétiques), les matériels préconisés par l'entreprise devront respecter scrupuleusement (au minimum) ces critères afin d'être recevables.
--

0.10 - Amiante

Il est attesté la présence d'amiante dans les bâtiments. Les titulaires de chaque lot devront se référer aux DIAG amiante (Bâtiment Élémentaire – Colle sous plinthes et Faïence). Les travaux concernés seront réalisés sous-section 4. L'entreprise devra justifier de sa capacité à travailler sous-section 4.

L'entreprise devra la réalisation de tous les plans de retraits et/ou modes opératoires nécessaires aux travaux.



1 - PRESCRIPTIONS TECHNIQUES - ELECTRICITE

1.01 - Phasages, Consignations, Déposes, Reposes, Continuités de service

Phasages, Consignations, Déposes, Reposes, Continuités de service

Lors de sa visite sur le site et à fortiori au tout début de chaque phase exécution, il sera impératif que l'entrepreneur effectue un relevé précis des modalités existantes de distribution afin d'optimiser les suggestions de maintien en activité des zones "hors chantier". L'entreprise devra également s'assurer du repérage des éventuels réseaux enterrés existants afin de parfaire sa mission d'assistance auprès des entreprises intervenantes.

Les entreprises sont tenues d'effectuer IMPERATIVEMENT une visite avant la remise de leur offre. Elles devront prendre en compte l'ensemble des suggestions inhérentes à la nature du chantier :

- **Travaux à réaliser en site occupé suivant phasage particulier,**
- travaux à réaliser ponctuellement en dehors des heures usuelles,
- Déplacement des usages des locaux en fonction des phasages
- Durée des travaux et phasages,
- Déposes des équipements électriques à une distance de 30 cm sous les faux plafonds et plafonds existants puis repose et remise en service (sirènes incendie, BAES, horloges, etc.) y compris dévoiements, rallongements, accessoires divers de câblages, raccordements, fixations et divers.
- Déposes des équipements électriques en façades, repose et remise en service (sirènes incendie, BAES, horloges, etc.) y compris dévoiements, rallongements, accessoires divers de câblages, raccordements, fixations et divers. Puis remise en service.
- Déposes, repotes, dévoiements des réseaux en sous-faces et sur les murs des préaux ainsi que des escaliers pour permettre la pose de l'isolant
- etc.

En aucun cas, l'entreprise attributaire ne pourra se prévaloir d'oublis ou d'erreurs dans son chiffrage liés à la méconnaissance du site où seront réalisés les travaux, notamment les suggestions de réalimentation, de dévoiement des installations existantes ou de pose de nouvelles installations.

A la fin des travaux, l'ensemble de l'établissement devra être en parfait état de fonctionnement.

Pendant les travaux, les installations des zones extérieures à celles en chantier devront être maintenues en fonctionnement, l'établissement restant en exploitation, compris alimentations et fonctionnalités provisoires, etc. Les scellements et rebouchages seront de même nature que ceux existants.

IMPORTANT : Pendant chaque phase de travaux, l'entreprise assurera "forfaitairement" la continuité de service de l'ensemble des zones hors chantier ainsi que le maintien impératif des équipements de sécurité.

Avant chaque phase, il sera donc nécessaire d'établir un repérage précis des installations en temps réel et une analyse précise des besoins afin de proposer et de réaliser toutes prestations nécessaires au maintien du fonctionnement et de la sécurité. L'entreprise de plomberie chauffage ventilation devra élaborer pour chacune des phases un document de synthèse précisant clairement les sujétions envisagées pour avis et analyse par les divers intervenants (utilisateurs, maîtrise d'œuvre, contrôleur technique et éventuellement services de secours) avant exécution.

Durant tout le chantier, il sera donc exigé une parfaite coordination et implication dans l'exécution des tâches afin de répondre au plus juste à la nécessité de continuité de service en concertation avec les divers intervenants (maîtrise d'œuvre et maîtrise d'ouvrage, utilisateurs, autres entreprises et intervenants extérieurs). Il sera prévu une réception à la fin de chaque phase de chaque zone de chantier, ce principe inclut toutes les sujétions de mise en service de paramétrage et de vérification des installations.

L'entreprise prévoira toutes les dispositions ponctuelles pour assurer au cas par cas la continuité du fonctionnement des installations conservées en fonction du planning des travaux joint au dossier d'appel d'offres. Les liaisons "provisoires" ne devront pas générer de risques potentiels par rapports aux personnes et feront l'objet d'une vérification de la maîtrise d'œuvre jusqu'à obtention du résultat escompté.

Il sera nécessaire de prévoir autant de sujétions de mise en service et d'essais que de phases d'intervention.

Nota : Pour effectuer sa visite sur les lieux, chaque entrepreneur devra prendre contact au préalable avec l'établissement pour minimiser les "dérangements".

La dépose ou le déplacement des équipements des installations sera à la charge du présent lot après isolement. Le matériel sera laissé à la disposition de l'établissement ou évacué aux délivres.



Les modifications ou dépose des divers constituants des installations ne doivent en aucun cas engendrer de perturbation sur les équipements conservés.

L'entreprise sera responsable du maintien en fonctionnement des installations des locaux occupés. Elle aura donc à sa charge l'isolement des réseaux interrompus et, suivant le cas, la réalimentation de ces réseaux.

Les rebouchages dus aux déposes du matériel sont à la charge du présent lot.

NOTA :

- L'entreprise devra impérativement informer les utilisateurs de toute coupure du réseau électrique ou autre 48 heures à l'avance.
- Aux emplacements visibles des anciens équipements, l'entreprise prévoira le rebouchage au plâtre et la mise en œuvre de plaques de propreté blanches de dimensions appropriées → Sauf si travaux de finitions prévus hors lots fluides
- Le listing précis des équipements à déposer dépend des prescriptions techniques du présent CCTP et de la visite impérative sur site même si ce matériel n'est pas nominativement désigné dans le descriptif.

1.02 - Circuit de terre

Il sera repris depuis le circuit de terre existant du bâtiment.

En tout état de cause, la valeur de la résistance de prise de terre devra être telle qu'en cas de défaut d'isolement, la tension de contact ne puisse se maintenir dans aucune partie de l'installation à une valeur supérieure à 50 V pendant plus de 5 secondes.

La valeur de la résistance de prise de terre sera inférieure à 5 Ohms.

En tout état de cause, la valeur de la résistance de prise de terre devra être telle qu'en cas de défaut d'isolement, la tension de contact ne puisse se maintenir dans aucune partie de l'installation à une valeur supérieure à 50 V pendant plus de 5 secondes.

Une liaison équipotentielle principale devra être réalisée. Elle réunira les éléments conducteurs suivants :

- le conducteur principal de protection,
- les canalisations métalliques d'eau froide (à la pénétration du bâtiment),
- les éléments métalliques accessibles de la construction,
- les canalisations métalliques de ventilation,
- les canalisations de gaz.

L'ensemble des éléments suivants devra également être relié à la terre :

- les masses métalliques du tableau électrique,
- les chemins de câbles éventuels,
- les huisseries de porte si nécessaire,
- tous les appareils d'éclairage, prises de courant, boîtes métalliques éventuelles.

Chaque prise de courant, luminaire et tout appareillage électrique sera raccordé à cette distribution de terre par l'intermédiaire des circuits divisionnaires qui devront être raccordés individuellement sur les barrettes de distribution de terre.

En plus des liaisons équipotentielles principales réalisées à l'intérieur de l'établissement, une liaison équipotentielle supplémentaire locale doit relier tous les éléments conducteurs des volumes 1, 2 et 3 de la douche aux conducteurs de protection de toutes les masses situées dans ces volumes.

Tous les circuits terminaux seront pourvus d'un conducteur de protection vert/jaune raccordé individuellement sur le bornier de terre de l'armoire considérée.

La barrette de terre sera repérée avec un étiquetage spécifique de chez CATU.

1.03 - Réseau de distribution basse tension

1.03.01 - Généralités

En règle générale, les canalisations seront calculées de telle façon que la chute de tension au point d'utilisation le plus défavorisé n'atteigne pas :

- éclairage 3 %
- autres usages 5 %



Les sections ne seront jamais inférieures à :

- 1,5 mm² pour les circuits lumière,
- 2,5 mm² pour les circuits PC 2 x 10/16 A + T,
- 4 mm² pour les circuits 20 A,
- 6 mm² pour les circuits 32 A.

Toutes les canalisations cheminant dans les vides de construction tels que les faux plafonds devront obligatoirement être positionnées dans des goulottes ou sur chemins de câble. Dans le cas de passage simultané aux mêmes endroits de canalisations courants forts et courants faibles, celles-ci ne devront en aucun cas emprunter les mêmes conduits. De plus, la distance entre canalisations courants forts et courants faibles ne devra pas être inférieure à 300 mm.

La section totale des canalisations sera au plus égale au 1/3 de la section intérieure du conduit.

Dans le cas où plusieurs circuits emprunteraient le même conduit, la section des conduits actifs ne différera pas de plus de l'intervalle séparant 3 sections normalisées successives. Le nombre de circuits par conduit sera limité à trois.

Les entrepreneurs se référeront aux plans et aux relevés sur site pour mieux apprécier toutes les modalités de mise en œuvre et ne devront pas se prévaloir de travaux supplémentaires liés à ces prestations.

Les connexions des conducteurs se feront exclusivement à l'intérieur des boîtes de connexions au moyen de bornes type SCOTCHLOCK ou similaire.

Ces connexions pourront se faire dans les boîtes d'encastrement d'appareillage seulement si leurs dimensions (profondeur) le permettent.

Il ne sera pas admis de canalisations nécessitant une découpe de l'isolant lors de la pose des matériaux d'isolation.

Lorsque la pose d'un boîtier d'encastrement dans une cloison de doublage sera nécessaire, la continuité de l'isolation sera assurée par le remplissage ou le rebouchage par du matériau isolant. Les saignées dans les parpaings de 10 et plus n'intéresseront qu'une seule alvéole et seront exclusivement verticales.

Les saignées dans les cloisons d'épaisseur inférieure ou égale à 10 cm seront exécutées à l'aide de machine spéciale à rainurer à l'exclusion d'outil percutant.

Les règles d'encastrement devront respecter l'article 529 de la NFC 15.100, notamment en ce qui concerne les dimensions des saignées. Les rebouchages se feront avec le même matériau que la cloison.

Canalisations principales

Pour les alimentations principales et les canalisations utilisées dans les locaux présentant des risques mécaniques (IP **7), les câbles seront de la série U1000 R2V conducteur cuivre (câble C2 avec gaine PVC) ne présentant pas de connexions.

Les canalisations principales emprunteront des chemins de câbles métalliques galvanisés cheminant en apparent dans les locaux techniques ou dans les faux plafonds. Dans les parcours verticaux, ils comporteront un couvercle de protection sur une hauteur de 2 mètres.

Les canalisations destinées aux alimentations réputées permanentes devront être du type CR1 dit "résistant au feu".

Canalisations secondaires

Il sera fait usage de :

- conducteurs de la série H 07 VU sous tubes ICA ou ICTA, encastrés dans les chapes, dalles, et ICTA dans le doublage des cloisons,
- conducteurs de la série H 07 VU ou câbles A 05 VVU dans les plinthes ou moulures PVC,
- câbles A 05 VVU dans les faux plafonds.

Les conducteurs, câbles et canalisations seront de nature à satisfaire aux conditions imposées par la classe d'influence externe de chaque local traversé et distribué. **Les traversées de parois seront rebouchées avec des matériaux assurant une même tenue au feu que celle de la paroi concernée.**

Chemins de câbles et goulottes

Les chemins de câbles seront de type Câblofil ou similaire. La dimension des chemins de câbles sera choisie en fonction du nombre de câbles, de manière à ce que chaque chemin de câbles puisse recevoir, sans modification, 30 % de câbles supplémentaires.

La distance entre chemin de câbles courants forts et courants faibles ne devra pas être inférieure à 300 mm (sauf si impossibilité). Les câbles seront posés côte à côte, sans chevauchement sur les chemins de câbles et soigneusement fixés à ceux-ci. Dans les parties verticales, les cheminements seront constitués de goulotte en tôle pliée galvanisée à



chaud, sans perforation, genre goulotte GEM ou similaire ou en matière plastique rigide PVC, genre PLANET WATTHOM ou similaire. Après pose des câbles, la goulotte est fermée par un couvercle encliquetable. Les éléments de goulotte sont assemblés entre eux, par manchon et couvre joint, à chaque élément. Les dimensions des goulottes seront choisies de façon à pouvoir recevoir sans modification, 30 % de câbles supplémentaires. Les chemins de câbles seront pourvus d'une LES par cuivre nu 25 mm.

L'attributaire du présent lot prévoira tous les accessoires de mise en œuvre et de fixation :

- pendard,
- éclisses,
- échelles et consoles,
- éléments de dérivation de plans et de changement,
- visserie.

La distribution des chemins de câbles devra permettre une desserte globale des locaux limitant les circuits terminaux sur attaches. Le plan de distribution sera impérativement à faire avaliser avant exécution.

Aux traversées des éventuelles retombées de poutres, il sera prévu la mise en œuvre de fourreaux PVC diamètre 50 permettant le passage de l'ensemble des liaisons courants faibles. Ces fourreaux seront à installer par le présent lot pour mise en œuvre au coulage ou demander en préfabrication aux lots considérés. Le présent lot sera responsable de la quantité et de la répartition de fourreaux à demander dans les délais impartis.

Faux plafonds

L'entreprise se référera au "dossier technique TCE" afin d'apprécier toutes les diverses suggestions de mise en œuvre liées à la nature des faux plafonds.

Toutes les zones éventuelles équipées de faux plafonds non démontables ne devront comporter aucune "dérivation".

1.03.02 - Spécificités de mise en œuvre

Type de canalisation

Pour chaque circuit, les canalisations sont choisies en fonction :

- de l'environnement,
- de l'utilisation,
- de la construction.

Il sera privilégié une distribution en câble catégorie C2 type U1000 R2V de sections appropriées. Tous les circuits terminaux seront pourvus d'un conducteur de terre.

Mode de pose des canalisations

Suivant le type des conducteurs (fils ou câbles), la nature de la construction et les influences externes, les canalisations devront être posées conformément aux prescriptions de la norme C 15.100 chapitre 529 et du guide UTE C 150.520

Les différents modes de pose sont les suivants :

■ Conduits encastrés

Les conducteurs sont posés sous conduit ICTL ou ICTA noyé dans les saignées d'encastrement.

Dans les vides de constructions, les conducteurs devront être posés sous conduit pour permettre de les retirer sans intervention sur les éléments de construction.

■ Goulottes et moulures PVC

Nota : *il ne sera toléré aucune distribution type "apparente" sous goulotte et moulure sans accord préalable.*

L'emploi de goulottes et moulures sera systématique suivant les dispositions et les alimentations des locaux et sous réserve de l'application des dispositions de la norme C15.100, notamment en ce qui concerne le cloisonnement en fonction de la section des conducteurs et la tension d'isolement. Ces goulottes seront munies de couvercle démontable à l'aide d'un outil.

La pose de ces goulottes devra être faite de façon très soignée. Les découpes devront être propres et réalisées à l'aide de boîtes à onglets. Tous les angles devront être recouverts de caches de finition. Tout ouvrage qui sera constaté non conforme à ces prescriptions sera à reprendre par l'entrepreneur à ses frais.



Les goulottes évolutives mises en œuvre seront impérativement collées et vissées, et pourvues de tous les accessoires permettant une parfaite continuité (couvre-joint, etc).

Tous les percements sont à la charge du présent lot ainsi que toutes les sujétions de fourreautage et de finition. L'entreprise devra donc s'assurer du dimensionnement des goulottes et des chemins de câbles afin d'assurer la séparation des circuits (courants forts et faibles) et une disponibilité de 30 %.

Les goulottes de "remontée" et de "descente" pourront être du type 2 compartiments de dimensions similaires ou supérieures suivant les besoins.

Les moulures de distribution terminale (interrupteur, prise de courant isolée, etc....) seront du type DLP 32 x 12,5 avec accessoires de fixation.

Dans le cas de goulottes posées en plinthe, la classe de protection contre les chocs mécaniques doit correspondre au moins à un degré de protection mécanique IK 07. Le conducteur isolé situé le plus bas doit se trouver à 1,5 cm au moins du sol fini. Les conducteurs isolés ne sont admis que si le couvercle nécessite l'emploi d'un outil pour être retiré et que si la goulotte possède le degré de protection IP4X ou IPXXD. Lorsque le couvercle est démontable sans l'aide d'un outil, les connexions ne sont admises que si elles présentent un degré de protection minimal IP2X ou IPXXB, les conducteurs étant en place.

■ Goulottes et moulures STRATIFIEES

Nota : il ne sera toléré aucune distribution type "apparente" sous goulotte et moulure sans accord préalable.

L'emploi de goulottes et moulures sera systématique suivant les dispositions et les alimentations des locaux et sous réserve de l'application des dispositions de la norme C15.100, notamment en ce qui concerne le cloisonnement en fonction de la section des conducteurs et la tension d'isolement. Ces goulottes seront munies de couvercle démontable à l'aide d'un outil.

La pose de ces goulottes devra être faite de façon très soignée. Les découpes devront être propres et réalisées à l'aide de boîtes à onglets. Tous les angles devront être recouverts de caches de finition. Tout ouvrage qui sera constaté non conforme à ces prescriptions sera à reprendre par l'entrepreneur à ses frais.

Les goulottes évolutives mises en œuvre seront impérativement collées et vissées, et pourvues de tous les accessoires permettant une parfaite continuité (couvre-joint, etc).

Tous les percements sont à la charge du présent lot ainsi que toutes les sujétions de fourreautage et de finition. L'entreprise devra donc s'assurer du dimensionnement des goulottes et des chemins de câbles afin d'assurer la séparation des circuits (courants forts et faibles) et une disponibilité de 30 %.

Les goulottes de "remontée" et de "descente" pourront être du type 2 compartiments de dimensions similaires ou supérieures suivant les besoins.

Les moulures de distribution terminale (interrupteur, prise de courant isolée, etc....) seront du type DLP 32 x 12,5 avec accessoires de fixation.

Dans le cas de goulottes posées en plinthe, la classe de protection contre les chocs mécaniques doit correspondre au moins à un degré de protection mécanique IK 07. Le conducteur isolé situé le plus bas doit se trouver à 1,5 cm au moins du sol fini. Les conducteurs isolés ne sont admis que si le couvercle nécessite l'emploi d'un outil pour être retiré et que si la goulotte possède le degré de protection IP4X ou IPXXD. Lorsque le couvercle est démontable sans l'aide d'un outil, les connexions ne sont admises que si elles présentent un degré de protection minimal IP2X ou IPXXB, les conducteurs étant en place.

■ Faux plafond

Les conducteurs seront posés sur chemin de câbles à partir de 6 circuits groupés. Les dimensions des chemins de câbles seront choisies en fonction du nombre de câbles de manière à ce que chacun puisse recevoir, sans modification, 30 % de câbles supplémentaires.

Les circuits composés de câble isolé ou de moins de 6 câbles seront fixés sous plafond par attaches espacées de 0.50 m ; en aucun cas, les câbles ne devront reposer directement sur l'ossature du faux plafond.

L'entreprise se référera au dossier "architecte" afin d'apprécier toutes les diverses sujétions de mise en œuvre liées à la nature des faux plafonds :

- démontable,
- non démontable,
- coupe-feu 1 ou 2 heures.



Les zones équipées de faux plafonds non démontables et coupe-feu ne devront comporter aucune "dérivation" ni aucun matériel inaccessible (câblage seulement dans les plénums correspondants).

■ Divers

Toutes les dérivations se feront sous boîtes étanches repérées, et il ne devra pas y avoir de pontage direct sur les luminaires (sauf si l'appareil est prévu pour).

Les canalisations "courants forts" et "courants faibles" devront suivre un cheminement distinct.

Les installations intéressant la sécurité ne devront pas traverser les locaux à risque d'incendie autres que ceux qu'elles desservent ou devront être réalisées en câble résistant au feu. Leur cheminement devra être indépendant de celui des autres canalisations. Les dispositifs de fixation des canalisations de type CR 1 doivent satisfaire à l'essai au fil incandescent à 960° C.

Les installations des locaux classés à risques d'incendie devront être réalisées conformément au chapitre 4.2.2.1 de la NFC 15.100 et en particulier en ce qui concerne leur traversée par des canalisations étrangères et l'emplacement des tableaux de distribution.

A terme, tous les circuits devront respecter les modes de pose suivants (non limitatif) :

- sous tube IRO ou MRB,
- sous moulure, plinthe et goulotte PVC,
- sous fourreaux dans les vides de construction,
- sur chemin de câbles en plénum de faux plafond, dans les ateliers et les locaux techniques,
- sur attache en plénum pour les circuits terminaux et les torons inférieurs à 6 câbles,
- sur la charpente des ateliers en distribution terminale (avec attaches type CADDY),
- dans les piétements et les ossatures des paillasse spécialisées.

■ Spécificités liées au faux - plafond coupe-feu

L'attention de l'entreprise est attirée sur l'aspect particulier des faux plafonds coupe-feu.

Il sera impératif d'élaborer, en accord avec tous les intervenants, les modalités précises de fixation et de mise en œuvre des équipements en privilégiant notamment la pose des chemins de câbles sur consoles murales ou sur support à prévoir de mur à mur sous le niveau coupe-feu dès présence d'un plénum généré par un second faux - plafond type plaques fibres module 600.

Les plaques CF ne doivent en aucun cas être utilisées comme support. Il ne doit pas être mis en œuvre des boîtes de dérivation inaccessibles en fin de chantier.

La distribution "standard" n'est généralement pas évoquée dans le présent article, seules les modalités spécifiques principales (non limitatives) sont prises en compte.

Cage d'escalier encoisonnée

Les cages d'escaliers encoisonnées ne doivent pas être traversées par des circuits "étrangers" exceptés sous isolement coupe-feu.

Ossature bois - Béton banché

L'entreprise devra apporter une attention particulière aux différents modes constructifs prévus sur le site pour adapter la mise en œuvre de la distribution électrique en conséquence :

- Les plans de réservations et les plans de "banche" devront être fournis au BET Béton dans les délais impartis,
- Les plans des fourreaux sous dallage (ou en plancher) devront être fournis au BET Béton dans les délais impartis,
- Les plans des regards intérieurs nécessaires pour la distribution devront être fournis au BET Béton dans les délais impartis.

Généralités

IMPORTANT POUR LA DEMARCHE HQE :

Le choix des goulottes se fera impérativement avec des produits respectant la norme "RoHS" :

- **Goulotte PVC exempts de cadmium**
- **Eviter les stabilisants à base de plomb et cadmium**
- **Pas de plastifiant dans le PVC rigide**

En périphérie partielle de certains locaux (en plinthe ou/et en cimaise → Cf plans techniques), il sera mis en place un réseau de goulottes de distribution du type **3 compartiments PVC 50 x 150** avec socle et couvercle PVC. L'appareillage sera implanté en fonction des postes de travail et des usages spécifiques.



Le profilé permettra une mise en œuvre aisée et soignée de l'appareillage (prises de courant, informatique, téléphonique).

Elles seront de dimensions :

- 60 x 130 en distribution avec couvercles séparés en cas de plusieurs PAM isolé sur la longueur,
- avec accessoires :
- corps,
- couvercle,
- cloisons,
- accessoires de finition,
- accessoires de câblage,
- support d'appareillage.

Caractéristiques :

- Simple, Double et triple couvercle suivant appareillage.
- Divisibles par cloisons amovibles.
- Compartiments fixes pour l'indépendance des circuits (électricité, VDI, etc.).
- Conformité à la norme NFC 68-102 de janvier 1990.
- Protection IK 09 (IK 08 pour les éléments de finitions et adaptateurs).
- Matériau isolant IP 4x.
- Essais au fil incandescent 960°C.
- Réaction au feu M1.
- Tenue à l'arrachement des prises > 81 daN garantie par l'adaptateur.
- Couvercle ouvrable à l'aide d'un outil.
- Couleur "blanc neige" RAL 9010.

L'entrepreneur s'assurera de l'implantation et de la mise en œuvre en fonction des corps de chauffe, des poteaux et de l'agencement.

IMPORTANT : Dans le cas d'absence de plinthe menuisée, la pose sera optimisée par le joint de sol garantissant une distance de 1,5 cm par rapport au sol fini (suivant NFC 15-100, article 529.3). De plus le joint de sol garantit à la pose une distance de 50 mm entre l'axe des prises (courant et VDI) et le sol fini (suivant NFC 15-100, article 555.2.8 et fiche inter. 97-36).

Dans chaque local, chaque longueur horizontale de goulotte sera complétée par 2 fourreaux aiguillés ICTA 20 issu du plénum de la circulation correspondante (ou du plénum du local si démontable. Ces remontées doivent permettre l'adjonction aisée de circuits de diverses natures à partir des pléniums.

L'emploi de goulottes sera admis sous réserve de l'application des dispositions de la norme C15.100, notamment en ce qui concerne le cloisonnement en fonction de la section des conducteurs et de la tension d'isolement. Ces goulottes seront munies de couvercle démontable à l'aide d'un outil.

La pose de ces goulottes devra être faite de façon très soignée. Les découpes devront être propres et réalisées à l'aide de boîtes à onglets. Tous les angles devront être recouverts de caches de finition. Tout ouvrage qui sera constaté non conforme à ces prescriptions sera à reprendre par l'entrepreneur à ses frais.

Les goulottes évolutives mises en œuvre seront impérativement collées et vissées et pourvues de tous les accessoires permettant une parfaite continuité (couvre joint, etc.).

IMPORTANT : L'implantation définitive sera impérativement à avaliser au démarrage du chantier avec les utilisateurs.

Spécificités et répartition → Se référer aux plans techniques

Afin de permettre une meilleure distribution de l'appareillage au centre de certaines salles (**Salle avec poste informatique pour les élèves**), il sera prévu la fourniture et la mise en œuvre de colonne toute hauteur de type LEGRAND DLP aluminium 2 ou 4 compartiments équipables sur 2 ou 4 faces (suivant besoins) et compatible avec le passage de sol.

L'entreprise prévoira tous les accessoires de pose, de fixation et de passage des fileries nécessaires jusqu'à obtention du résultat escompté.

Chaque colonne devra pouvoir être aisément déplacée sur un rayon de 3 mètres.



Le matériel préconisé sera de marque PGEP gamme HORVER type "Poteau d'électrification multipostes 4 Faces" concept boîtiers pré câblés :

- séparation courants forts et courants faibles,
- vérin de compression équipé d'un patin antidérapant - plage de réglage : 2,80m à 3,80m,
- collerette de faux plafond pour la finition,
- intégration avec boîtier des équipements prise de courant et prise courants faibles suivant équipement type d'un poste de travail (PAM en abrégé).

L'équipement en appareillage sur 1, 2 3 ou 4 faces se fait via un corps de blocs de colonne associé à des embouts.

1.04 - Appareillage

1.04.01 - Généralités

L'appareillage sera du type à fixation à vis adapté à l'usage des locaux. Il sera choisi en tenant compte des indices de protection minimums requis dans le local où il doit être installé.

Lorsque la pose d'un boîtier d'encastrement dans une cloison de doublage sera nécessaire, il y aura lieu de pratiquer la continuité de l'isolation par le rebouchage du trou d'encastrement par de l'isolant de même nature. Afin de limiter les ponts phoniques entre les locaux, la pose des boîtiers d'encastrement en vis à vis sera strictement interdite.

Le titulaire du présent lot veillera particulièrement au décalage des boîtiers d'appareils situés en vis à vis afin de limiter au maximum les ponts phoniques → Voir article spécifique aux contraintes acoustiques.

L'implantation précise de certains appareillages sera à considérer suivant la nature de l'équipement à raccorder en fonction des besoins réels des utilisateurs (à voir en phase chantier).

Toutes les hauteurs d'implantation seront à entériner au démarrage de la phase "exécution" avec les utilisateurs et la maîtrise d'œuvre. De plus, l'implantation précise de certains appareillages sera à considérer suivant la nature de l'équipement à raccorder en fonction des besoins réels des utilisateurs (à voir également en phase chantier).

IMPORTANT: La répartition du type d'appareillage à employer sera basée sur l'application des principes successifs suivants :

- 1^{er} critère : Possibilité d'encastrement ou non.
- 2^{ème} critère : Indice de protection requis dans le local correspondant.
- 3^{ème} critère : Spécificités ponctuelles :
 - sur colonne (encastré),
 - dans boîtier de sol (encastré),
 - sur goulotte (encastré),
 - sur boîtier bureautique (encastré dans bloc sailli),
 - isolé (encastré ou sailli)
 - regroupé sur boîtier (sailli) ou en cadre multipostes (encastré)
- 4^{ème} critère: Homogénéisation et uniformisation dans chaque type de local similaire.

L'appareillage sera positionné généralement suivant les dispositions ci-après (suivant possibilités et hors cas spécifique → voir indications sur plans techniques et tableau ci-dessous) :

- Commande → interrupteurs, boutons poussoirs, etc... à 1,10 m,
- les prises de courant au-dessus des plinthes :
 - 0,40 m en l'absence de plinthes → Nouvelle normalisation PMR sous confirmation (ou 0,25 m si pas d'obligation).
 - 0,40 m sol carrelage, ciments, etc... → Nouvelle normalisation PMR sous confirmation (ou 0,30 m si pas d'obligation).
- les interrupteurs et les prises de courant installés près des lavabos, éviers, paillasse, etc... seront positionnés à 1,20 m du sol fini.
- Organe de manœuvre accessible aux personnes à mobilité réduite → Hauteur maximale de 1,30 m
- Prise de courant accessible aux personnes à mobilités réduites → Hauteur entre 0,40 m et 1,30 m
- Prise de courant spécifique "ménage" → Hauteur H = 1,20 m (avec l'interrupteur de proximité le cas échéant).



L'implantation de l'appareillage devra tenir compte des canalisations hydrauliques ainsi que de l'implantation des appareils de chauffage et de l'agencement (mobilier, etc...).

Toutes les prises de courant seront à éclipses et équipées d'une borne de terre.

Dans les dégagements et autres locaux, tous les boutons poussoirs devront être équipés d'un voyant les rendant lumineux en permanence.

Tous les locaux borgnes (Sauf WC isolé) doivent être pourvus d'appareillages de commande lumineux en permanence (Sauf si détecteur de présence automatique).

IMPORTANT : A partir d'un regroupement de 4 appareillages, il sera impérativement fait usage de cadres multipostes (4, 6...) encastrés en remplacement d'un ensemble d'équipements isolés.

1.04.02 - Applications des normes "Handicapés"

Les appareils seront prévus dans une gamme permettant un contraste visuel avec la paroi porteuse.

L'entreprise devra adapter les implantations d'appareillage à la nouvelle réglementation liée à l'accessibilité des personnes handicapées :

- Circulaire N° DGUHC - 53 du 30 novembre 2007
- Texte de loi N° 2005-102 du 11 février 2005
- Décret d'application N° 2006-55 du 17 mai 2006 modifié par le décret N° 2007-1327 du 11 septembre 2007
- Arrêtés du 1^{er} août 2006

Extraits importants :

Les dispositifs de commande manuelle mis à la disposition du public doivent répondre aux exigences suivantes :

- Être situés à plus de 0,40 m d'un angle rentrant de parois ou de tout autre obstacle à l'approche d'un fauteuil roulant
- Être situés à une hauteur comprise entre 0,90 m et 1,30 m.

1.04.03 - Les interrupteurs

Les interrupteurs, placés à 1,10 m du sol, seront branchés entre le disjoncteur et le récepteur.

Les emplacements sont indiqués sur les plans ; toutefois, l'entrepreneur devra s'assurer auprès de la maîtrise d'œuvre de la faisabilité en chantier (sens d'ouverture des portes, etc...) sous peine de reprise à sa charge.

Pour les installations réalisées en conduits apparents dans les locaux ne présentant pas de risques particuliers, les interrupteurs seront montés sur cadre isolant.

Le même type d'interrupteur sera utilisé pour les installations réalisées en conduits encastrés, fixé à l'intérieur d'un boîtier noyé au préalable dans la maçonnerie et recevant l'extrémité du conduit.

Pour les installations dans les locaux nécessitant l'installation de matériel étanche ou dans ceux présentant des risques mécaniques, les interrupteurs seront de la série étanche en matière isolante.

Les interrupteurs des locaux aveugles (sauf WC) seront du type lumineux en permanence.

1.04.04 - Prise de courant "ménage"

Les prises de courant dites "ménage" sont implantées à l'entrée des locaux considérés à H = 1,20 m et seront alimentées sur un circuit spécifique (en amont d'un DDR 30 mA distinct) sur la base de 8 prises/ circuit.

1.04.05 - Désignation et indice de protection

Le choix terminal sera fait sur la base des appareillages suivants :



Désignation	IP - IK	Spécificités
HAGER ESSENSYA "ou équivalent", encastré à fixation à vis et monté dans des boîtes d'entraxe diamètre 60. Les appareils seront prévus dans une gamme permettant un contraste visuel avec la paroi porteuse.	IP 41 - IK 04 (commande), IP 20 - IK 04 (prise)	Bureaux, etc.
LEGRAND PLEXO <u>blanc</u> "ou équivalent", encastré, encastré à fixation à vis et monté dans des boîtes d'entraxe diamètre 60	44 - 08	Sanitaires, ménage
LEGRAND PLEXO <u>gris</u> "ou équivalent", encastré, encastré à fixation à vis et monté dans des boîtes d'entraxe diamètre 60	44-08	Locaux techniques, rangements, stockages

1.04.06 - Respect des exigences acoustiques

L'implantation et la mise en œuvre des appareillages devra respecter les exigences acoustiques de l'opération → Se référer au document indiquant le repérage des performantiels séparatifs / cloisons.

En complément des prescriptions usuelles, la présente opération entraîne une spécificité de la mise en œuvre des appareillages aux niveaux de certains cloisonnements: → Séparation de 50 cm entre appareillage dos à dos sur une même cloison avec possibilité d'une implantation commune dos à dos pour les sorties de fils des luminaires.

L'entreprise s'assurera du repérage précis des cloisons concernées via le document précité.

1.04.07 - Éclairage extérieur en sous face de la rampe d'accès à la cour intérieure

Le mode de commande et de programmation de l'éclairage extérieur devra impérativement être avalisé par les utilisateurs au démarrage des travaux afin de correspondre aux spécificités d'utilisation de l'établissement. L'entreprise réalisant les travaux devra diligenter cette mise au point.

Chaque luminaire devra être présenté à la maîtrise d'œuvre pour avis avant pose définitive (les couleurs seront au choix du Maître d'œuvre).

Le choix précis des luminaires devra respecter les impératifs suivants :

- esthétique,
- coût,
- performance et qualité visuelle,
- mise en œuvre (faux plafond, saillie ...),
- usage du local,
- indice de protection et fil incandescent.

Désignation			Photo
D	Resisto 1500 IP66 61W 8500lm 840 - Solution étanche Led en polycarbonate. Étriers coulissants en inox 301 et platine LED fixée à la vasque. Pré-perçage aux extrémités pour 1 ou 2 presses-étoupes et pré-perçage pour alimentation par le milieu. Température de couleur 4000K, IRC80. Flux lumineux sortant 8500lm. Puissance consommée 61W. Efficacité lumineuse : 139lm/W. Facteur de puissance : 0,95. Taux de distorsion harmonique : 20%. Durée de vie (L80) : 69.000h. Risque photobiologique RG1, IP66, IK08. Test au fil incandescent 850°C. Températures de	Lampe Led 61W	Locaux techniques et escaliers
			



Désignation			Photo
	fonctionnement de -20°C à 40°C. Classe I. Dimensions (LxlxH) : 1500x88x79mm. Poids : 1,72kg. Garantie 5 ans.		

Protection par disjoncteur courbe B en amont

Certains circuits seront associés à un (ou des) détecteur(s) de présence (réglable de 1 à 30 minutes) agissant prioritairement quelle que soit la position de l'automatisme (à définir en cours de chantier avec le maître d'ouvrage). Le présent lot prévoira les différents relayages nécessaires à cette fonction.

1.04.08 - Détecteur de présence

Généralités

RAPPEL : Le public ne doit pas pouvoir éteindre tout l'éclairage d'une circulation depuis les commandes accessibles :

Détecteur saillié

Certains allumages seront commandés par détecteurs de mouvements IP 55 - Classe II orientables, durée d'éclairage ajustable de 4 secondes à 15 minutes après dernière détection, commande par détection de mouvements en fonction de la luminosité avec seuil réglable de 2 à 1000 lux. Chaque détecteur sera de marque B.E.G avec mise en œuvre et type précis dépendant de sa position et de la zone de couverture de façon à permettre une bonne détection sans être facilement accessible. Ils seront de plusieurs modèles suivant la configuration de la zone correspondante afin de ne pas générer d'allumages intempestifs :

- LC 140° : angle de 140°C,
- LC 200° : angle de 200°C.

Détecteur encastré

Certains allumages seront commandés par des détecteurs de mouvements zénithaux avec relais de puissance intégrés pour montage encastré. Ils seront du type BEG, type LC-plus 280

Tension: 110 – 240 V AC 50 / 60 Hz

Dimensions: 110 x 68 x 78 mm

Puissance interne: env. 0.24 W

(M et S) – Maître/esclave "ou équivalent" :

- Permet une commande d'éclairage automatique avec des détecteurs de présence,
- Le maître esclave doit toujours être monté à l'endroit où il y a le moins de lumière naturelle du jour,
- Tenir compte des indications de portée spécifique à chaque équipement pour assurer la progression directe (radiale),
- Indice de protection étanche IP 54,
- Minutage de 15 secondes à 30 minutes,
- Zone de détection circulaire à 280°,
- Portée à H = 2,50 m :
- Assises 2,5 m,
- Transversale 10 m,
- Frontale 6 m.



L'indice de protection devra être en correspondance avec les influences externes liées aux locaux considérés → prévoir ponctuellement modèle étanche (marque BEG ou équivalent).

L'entreprise se référera aux plans techniques pour les implantations indicatives (en fonction du calpinage et du matériel définitifs) :



Calpinage des locaux

En phase chantier, l'entreprise devra élaborer en concertation avec les divers intervenants (architecte, bureau d'études, autres lots concernés), un plan de calpinage des luminaires faisant apparaître les équipements des autres lots (faux plafond, grilles diverses, etc.) pour avalisation avant exécution.

1.05 - Alimentations particulières

1.05.01 - Depuis le TGBT ou TD DIVISIONNAIRES

▸ **Alimentation des équipements des autres lots fluides**

Extracteur ventilation permanente X2 (puissance en annexe du lot CVC)

Liaison en câble de la série CR1 section 3 G 2,5 aboutissant à proximité (Dispositif d'isolement hors lot).
Le départ sera à prévoir en dehors du dispositif de coupure ventilation (Prévoir étiquetage spécifique).
L'extracteur sera piloté depuis la GTB du bâtiment. L'entreprise du présent lot aura à sa charge l'ensemble des câblages, raccordements, relayages, divers cheminements et accessoires des câbles pour assurer ce pilotage.

Ventilation double flux X1 (puissance en annexe du lot CVC)

Liaison en câble de la série CR1 section 5 G 2,5 aboutissant à proximité (Dispositif d'isolement hors lot).
Le départ sera à prévoir en dehors du dispositif de coupure ventilation (Prévoir étiquetage spécifique).
L'extracteur sera piloté depuis la GTB du bâtiment. L'entreprise du présent lot aura à sa charge l'ensemble des câblages, raccordements, relayages, divers cheminements et accessoires des câbles pour assurer ce pilotage.

Centrale de traitement d'air X2 (puissance en annexe du lot CVC)

Liaison en câble de la série FR.N1X section 5 G 6 aboutissant à proximité (Dispositif d'isolement hors lot).
Le départ sera à prévoir en dehors du dispositif de coupure ventilation (Prévoir étiquetage spécifique).
La centrale extracteur sera piloté depuis la GTB du bâtiment. L'entreprise du présent lot aura à sa charge l'ensemble des câblages, raccordements, relayages, divers cheminements et accessoires des câbles pour assurer ce pilotage.

BEC x6

- Liaison en câble de la série FR.N1X section 3 G 1,5 aboutissant sur prises de courants,

Prises de courants supplémentaires

Liaison en câble de la série FR.N1X section 3 G 2,5 aboutissant sur les prises de courant.

Divers x6

Liaison en câble de la série FR.N1X section 3 G 2,5 aboutissant sur prise de courant

VR et STORES

- Liaison en câble de la série FR.N1X section 3 G 1,5 aboutissant sur boîte de dérivation, y compris raccordement sur commande inverseur manuelle fournie par le présent lot,
- Fourreaux entre les commandes et les stores, boîtes de dérivation, moulures ou plinthes dans les bureaux.
- Protections électriques dans le TGBT et les armoires divisionnaires des niveaux.



2 - PRESCRIPTIONS TECHNIQUES COURANTS FAIBLES

2.01 - Précâblage VDI catégorie 6

2.01.01 - Origine des installations

L'établissement possède déjà des baies informatiques. Celle-ci sera adaptée et complétée pour accueillir les nouvelles prises RJ45 des locaux réaménagés

- L'intégration des ressources informatiques (switch, hubs, serveurs, etc...) → A la charge du maître d'ouvrage.

2.01.02 - Recettages des prises RJ avant et après les modifications

Les modifications de l'isolation des façades du bâtiment entraîneront des déposes, dévoiements puis des reposes de prises RJ45 existantes. Le maître d'ouvrage demande à ce que soit réalisée une recette informatique de chaque prises RJ concernée par une dépose / repose avant d'être déposée, puis après avoir été reposée.

2.01.03 - Principe du précâblage VDI

L'établissement sera équipé d'un précâblage VDI de catégorie 6 (jusqu'à 250 MHz) intégrant les principales règles suivantes :

- Choix du câble en fonction de l'environnement.
- L'équipotentialité (terre unique en un seul point).
- Continuité des cheminements métalliques.
- Relier au plus court les masses des différents équipements et cheminements au réseau de terre.
- Respecter une distance maximale de 13 mm de détorsadage.
- Réaliser la recette de l'installation conformément aux spécifications de la norme choisie :
 - Classe D : ISO / IEC 11801 et EN 50173
 - Classe E : ISO / IEC 11801 et EN 50173
 - Catégorie 6 : EIA / TIA 568 – B -1
- Réaliser une architecture en étoile telle qu'elle est définie dans l'ISO / IEC 11801 (5.3) et l'EIA/TIA 568 (5.2.1).
- Choisir une catégorie de performance des composants homogène dans l'ensemble de l'installation (câble de la zone de travail, prise terminale, câbles d'équipement, panneau de brassage, cordon de brassage).
- Installer le câble en respectant un rayon de courbure d'au moins 8 fois le diamètre du câbles.
- Respecter les distances de séparation courants forts / courants faibles définies dans la norme EN 50174-2.
- Croiser à angle droit les câbles courants forts / courants faibles.
- En cas d'utilisation de câble écrané ou blindé :
 - Le raccordement des masses se fera des deux côtés.
 - L'ensemble des composants du canal devra être également écrané ou blindé.
- Respecter les budgets optiques tels que définis dans la norme ISO / IEC 11801 (8.3), EN 50 173 (6.4.2) ou EIT / TIA 568 (12.7.2 annexe H).
- Choisir les câbles F.O et respecter les longueurs qui sont adaptées aux applications qu'ils doivent supporter.
- Utilisation de câble de classe E permettant une bande passante de 250 MHz.
- L'installation sera basée sur un environnement standard permettant l'usage de câble FTP.
- Pour une bonne transmission du signal, il est conseillé d'avoir un canal de 90 m maxi (80 ml de câbles et 10 mètres de cordons).

Le précâblage comprendra essentiellement une partie dite horizontale qui relie les points d'accès des utilisateurs (poste de travail) à un local technique, elle est réalisée avec deux câbles 4 paires (paire torsadée) par poste de travail. Les performances des câbles 4 paires doivent s'intégrer dans le choix de la chaîne retenue.

La longueur maximale entre le répartiteur et chaque poste de travail doit être au maximum de 80 ml.

Les composants utilisés pour la mise en œuvre d'un précâblage devront être tous de grande diffusion et conformes aux spécifications de la catégorie choisie. Tous le matériel utilisé devra être neuf et présenter toutes les garanties de bon fonctionnement.

Les câbles cuivre des postes de travail auront les caractéristiques suivantes pour l'informatique et la téléphonie :

- câble de catégorie 6 écrané (FTP),
- impédance 100 ohms (+ ou – 15 ohms),



- gaine zéro halogène et non propagateur de flammes.

Le câblage classe E est caractérisé par des performances jusqu'à 250 Mhz sur des liaisons qui ne doivent pas dépasser 90 mètres de longueur pour respecter la norme ISO 11801 (80 pour la poste). Les principaux paramètres électriques utilisés pour caractériser les performances jusqu'à 250 MHz sont :

- l'affaiblissement du signal exprimé en dB, de 1 à 250 Mhz,
- la paradiaphonie (next) exprimée en dB de 1 à 250 Mhz,
- la paradiaphonie cumulée exprimée en dB de 1 à 250 Mhz,
- la télédiaphonie,
- l'écart paradiaphonique,
- l'écart paradiaphonique cumulé,
- le taux de réflexion,
- le temps de propagation,
- la dispersion du temps de propagation.

La période de garantie du câblage sera de 10 ans minimum. L'entreprise devra justifier de ses qualifications professionnelles et références en courants faibles et VDI. Il sera impératif que toute la chaîne soit du même constructeur (baie, câblage et prise terminale).

Les hubs, les switches et autres matériels actifs informatiques seront fournis par le Maître d'Ouvrage. L'entreprise devra toutefois prévoir une réunion de concertation avec leur service informatique afin d'optimiser les modalités de réalisation et de conception des baies.

Le principe de la norme DIS 11801 relative au câblage décrit une topologie basée sur une arborescence de type "étoile". Toutefois le réseau sera organisé autour d'une architecture intégrant à la fois une topologie étoilée et maillée.

- ➔ La topologie étoilée permet la distribution des ressources applicatives communes de l'établissement telles qu'autocommutateur, baie de communication vidéo, serveur central, etc. vers n'importe quel point d'accès du réseau.



→ la topologie maillée (distribution verticale reliant les répartiteurs entre eux) permet :

- l'interconnexion des réseaux informatiques sans qu'il soit nécessaire de les fédérer via le répartiteur général informatique offrant ainsi la possibilité de création de sous-réseaux informatiques totalement indépendants.
- La sécurisation des réseaux en accédant à un même répartiteur par des cheminements différents pour garantir la continuité de service en cas de rupture du lien principal provenant d'un des répartiteurs généraux.

L'architecture de réseau à mettre en œuvre doit permettre de s'adapter à n'importe quelle topologie de réseau informatique qu'elle soit en anneau (Token Ring), en bus ou étoilée (Ethernet) ou arborescente (IBM 3270 ou 5250), tout en garantissant une flexibilité totale.

Le marché sera du type à obligation de résultats, le matériel présentera toutes les qualités de bon fonctionnement. Le soumissionnaire sera tenu pour seul responsable d'un mauvais fonctionnement ou de toute défectuosité qui pourrait résulter d'un assemblage de pièces ou d'accessoires mal adaptés, y compris dans le cas où les composants d'un ensemble ne proviendraient pas d'un même constructeur.

L'installation sera réalisée sur la base d'un répartiteur principal unique (dit "Général") RG implanté dans le local courants faibles situé au rez-de-chaussée bas. Il sera le point central de tous les réseaux et assurera notamment la distribution terminale.

2.01.04 - Procédure de contrôle et de recette

L'entreprise prendra toutes les dispositions pour établir et fournir le cahier de recette certifiant l'installation en catégorie 6.

Les recettes des installations seront consignées dans un carnet remis à l'ingénierie pour transmission au Maître d'Ouvrage. La recette du précâblage conditionnera la réception des ouvrages.

Le soumissionnaire du présent lot devra joindre à son offre un agrément du constructeur du matériel afin que celui-ci fournisse, lors de la recette des installations, une garantie applicative de 5 ans et une garantie sur les produits composant l'installation de 10 ans.

A la réception de l'installation, il sera effectué par l'entreprise une recette qui évaluera la qualité de la transmission du signal pour avalisation de la classe catégorie 6. Il sera utilisé sur le terrain des testeurs de câblage portatifs et agréés.

La recette du précâblage devra comprendre :

*1^{ère} phase : Examen visuel des installations :

- respect des plans d'installation,
- contrôle que l'identification sur le plan correspond bien à la réalité,
- respect des contraintes d'environnement,
- respect de la mise en œuvre des câbles,
- vérification de la continuité des mises à la terre électriques et informatiques,
- vérification des contraintes particulières,
- vérification de la conformité de la signalétique,
- vérification de la quantité et de la qualité des fournitures installées par le soumissionnaire.
- les connexions sont correctement réalisées à chaque extrémité,
- la continuité n'est pas interrompue,
- la polarité est respectée,
- aucun court-circuit n'existe entre deux conducteurs,
- la longueur maximale est respectée,
- les deux fils qui composent une paire sont bien de la même paire (dépairage),
- le repérage géographique est celui qui a été défini.

2^{ème} phase : Contrôle électrique statique :

- mesure de continuité de chaque paire,
- contrôle de dépairage,
- mesure de court circuit,
- contrôle d'isolement par rapport aux autres paires et par rapport à la terre,
- contrôle du raccordement direct des extrémités,
- contrôle du respect des polarités.
- mesure du champ électromagnétique, si nécessaire,
- résistance de boucle,



- impédance caractéristique,
- impédance de la terre.

*3^{ème} phase : Contrôle réflectométrie et test dynamique :

- contrôle de la longueur par rapport à la valeur autorisée (70m maximum),
- vérification que l'atténuation mesurée en ligne est cohérente avec les valeurs imposées par la norme par rapport à la longueur de la ligne,
- vérification que les câbles n'ont pas subi de dommages,
- vérification de l'adaptation d'impédance le long du support,
- vérification de l'affaiblissement et de la para diaphonie,
- vérification que les valeurs de paradiaphonie entre 2 paires d'un même câble sont inférieures à la limite définie par la norme,
- vérification que le bruit dans le câble par l'environnement électromagnétique est de niveau inférieur à la norme,
- vérification que le rapport signal à bruit est satisfaisant,
- vérification que le câblage est propre à supporter des réseaux Classe d'application E (200 Mhz) suivant la norme internationale ISO/CEI JTC 1/SC 25/WG3 N568.

Les mesures statiques et dynamiques sont réalisées par un seul et unique testeur. La réalisation implique deux opérateurs. Un technicien confirmé qui reste au répartiteur avec la machine maître et un assistant qui se déplace dans les bureaux avec une machine esclave. **Le paramétrage devra être validé par la maîtrise d'oeuvre.**

Le dossier de réception devra être composé des fiches de test générées par le testeur. Chaque fiche de résultat doit indiquer au minimum :

- la continuité,
- la longueur,
- l'impédance,
- l'affaiblissement linéique de chaque paire,
- les valeurs des paramètres de performance.

L'entreprise se doit de contrôler son travail, elle effectuera donc le contrôle visuel puis les tests électriques statiques et dynamiques. La conformité de l'installation ne peut être déclarée par l'entreprise, c'est donc le maître d'ouvrage, ou son représentant, qui réalisera les tests électriques contradictoires avec ceux de l'entreprise et effectuera un second contrôle visuel. Les bordereaux de test émis par l'entreprise doivent être contrôlés par le maître d'ouvrage. La maîtrise d'Oeuvre apportera un conseil sur le choix et l'utilisation du matériel.

Le testeur sera du type WIRE SCOPE 350 ou FLUKE DSP 4000 / 4100 ou l'OMNISCANNER. Le testeur permettra les mesures définies par la norme ISO IS 11801 :

- Cartographie des connexions,
- Affaiblissement ou atténuation,
- Affaiblissement para diaphonique ou NEXT,
- Écart para diaphonique (ACR).

La terre de protection informatique devra également être mise en œuvre et réceptionnée.

Il sera également procédé aux tests suivants :

- Test du canal avec utilisation des cordons de brassage.
- Test du lien avec 2 cordons de mesure fournis avec le testeur.
- On contrôlera les aptitudes du câblage à la transmission numérique, par envoi de tests et contrôle d'erreurs.

2.01.05 - Généralités sur la composition des répartiteurs

Il sera impérativement prévu une réserve de 30 % afin d'intégrer les futures extensions.

Le châssis sera équipé pour la totalité des points terminaux distribués.

Les couleurs des modules seront utilisées pour identifier les groupes :

- rocares,
- postes de travail terminaux,
- terre, etc...



Les différents équipements de brassages (RJ 45, CAD) seront en conformité avec la norme ISO/IEC IS 11801 catégorie 6. La connectique de brassage sera réalisée sur des panneaux au standard 19 pouces équipés de connecteurs RJ 45 9 points pour la totalité des liaisons capillaires. Ces panneaux permettront d'isoler la terre informatique (drain des câbles) de la terre des masses (châssis du bandeau).

Les cordons de brassage sont à fournir en correspondance avec l'ensemble de la capacité : cordons informatiques RJ45 – RJ45 4 paires écrantés LSZH 100 ohms catégorie 6 250 Mhz (plugs blindés).

La mise à la terre de la baie doit être effectuée par un conducteur en cuivre gainé gris ou noir de section 25 mm² minimum directement connecté au plus court au collecteur général de terre du bâtiment.

Le raccordement de cette terre informatique au niveau du châssis de distribution doit s'effectuer au moyen d'une barrette de terre repérée par une bague d'identification.

Tous les drains d'écran des câbles "courants faibles" sont raccordés par l'intermédiaire de cette terre.

2.01.06 - Câblage

La mise à la terre de la baie doit être effectuée par un conducteur en cuivre gainé gris ou noir de section 25 mm² minimum directement connecté au plus court au collecteur général de terre du bâtiment.

Le raccordement de cette terre informatique au niveau du châssis de distribution doit s'effectuer au moyen d'une barrette de terre repérée par une bague d'identification.

Tous les drains d'écran des câbles "courants faibles" sont raccordés par l'intermédiaire de cette terre.

Le câblage capillaire permettra la certification de performance de liaison de catégorie en classe E à 250MHz LSZH avec un rapport signal/bruit supérieur à 15 dB sur chaque prise terminale et chacune des 4 combinaisons de paires.

Le câble sera de la série catégorie 6. 100 ohms. FTP. 1000 base T, type MULTIMEDIA connect

- câble FTP 1 x 4 paires LSZH,
- câble FTP 2 x 4 paires LSZH.

Chaque point constitué de 2 prises du type RJ45 sera raccordé par un câble 2 x 4 paires et / ou deux câbles 1x4 paires. Le mode précis de raccordement des RJ45 sera à définir à l'exécution.

Lorsque les câbles devront traverser des supports quelconques, ceux-ci devront être impérativement protégés par un fourreau.

Pour conserver de bonnes performances, il faut adapter des règles strictes de mise en œuvre et d'ingénierie :

- en se protégeant des contraintes électromagnétiques en s'en éloignant,
- en respectant les précautions suivantes :
 - . 3 m avec les sources importantes,
 - . croisements perpendiculaires avec les lignes d'énergie,
 - . 30 cm en parallèle avec les courants forts,
 - . de 1 à 1,5m pour les éclairages utilisant des starters.

Dans tous les cas, le champ électrique à l'emplacement des câbles doit être de 3V/m au maximum.

Les câbles chemineront sur chemin de câbles ou sous fourreau dû par le présent lot dans les faux plafonds.

L'écart minimum entre les distributions courants faibles et courants forts sera de 0,30 m. Les chemins de câbles courants faibles seront repérés au moins tous les 10 m dans toutes les parties rectilignes par des étiquettes sous porte-étiquettes translucides.

Chaque câble sera identifié au tenant et à l'aboutissant. Le repérage indiquera la baie de brassage et le numéro du port d'origine, et l'aboutissement ou le repère de la prise desservie (n° du local et n° de la prise).

2.01.07 - Appareillage

Chaque prise terminale sera repérée par une étiquette gravée, vissée et collée. Elles seront du type RJ 45, 8 points + drains (9 pts) sous capot faradisé de blindage.

Leur mise en œuvre sera adaptée aux influences externes des locaux considérés et à la nature de l'appareillage prévu. Elles seront implantées suivant les plans techniques.



2.01.08 - Divers

Les postes téléphoniques ne sont pas à charge du présent lot.

En cours de chantier, l'entreprise assistera le maître d'ouvrage (et les utilisateurs) pour effectuer les démarches auprès d'un opérateur téléphonique et pour s'assurer de l'affectation des lignes.

3 - PRESCRIPTIONS DIVERSES

3.01 - Installation électrique de chantier

Installation électrique de chantier :

Branchement de chantier avec comptage depuis réseau public jusqu'à l'armoire générale de chantier à proximité de l'aire d'installation de chantier, raccordement des installations communes, sanitaires, salles de réunions, éclairage extérieur, signalisation de sécurité. La fourniture et la confection de l'armoire seront assurées par le lot électricité qui en assumera tous les frais, l'ensemble devra être contrôlé par un organisme agréé.

Installation téléphonique pour salle de réunions.

Eclairages et alimentations secondaires dans l'enceinte du bâtiment à la charge du lot électricité

3.02 - Travaux divers

- installations de chantier suivant le PGC,
- scellements, rebouchages,
- mise en route, essais, réglages.

3.03 - Essais et vérifications

L'entreprise devra procéder aux essais et vérifications de fonctionnement des installations.

Les résultats seront reportés des attestations d'essais de fonctionnement dont des modèles sont disponibles sur le site de l'Agence Qualité Construction (<https://qualiteconstruction.com/nos-ressources/>). Il sera fourni au minimum :

- 1 attestation pour l'installation électrique des logements (EL1),
- 1 attestation pour l'installation électrique des services généraux (EL2),
- 1 attestation pour les portiers électroniques (PE01).

3.04 - Autocontrôle de l'entreprise

En début de chantier, l'entreprise indiquera le nom de la personne chargée d'assurer le contrôle des matériaux et leur mise en œuvre. Le contrôle interne auquel sont assujetties les entreprises doit être réalisé à différents niveaux :

- au niveau des fournitures, quel que soit leur degré de finition, l'entrepreneur s'assurera que les produits commandés et livrés sont conformes aux normes et aux spécifications complémentaires éventuelles du marché,
- au niveau du stockage,
- au niveau des interfaces entre corps d'état,
- au niveau de la fabrication et de la mise en œuvre,
- au niveau des essais, l'entrepreneur réalisera les vérifications imposées par le DTU et les règles professionnelles et les essais particuliers supplémentaires exigés par les pièces écrites. Il fournira les résultats obtenus au bureau de contrôle technique.

L'entrepreneur fournira ses fiches de suivi de l'autocontrôle au fur et à mesure du déroulement du chantier jusqu'à la phase de réception. Ces documents pourront conditionner les paiements des situations et la réception définitive des ouvrages par les divers intervenants.

3.05 - Dossier d'Ouvrage Exécuté (D.O.E)

L'entreprise devra fournir au coordonnateur sécurité, un dossier d'ouvrage exécuté (D.O.E) en français qui comprendra entre autres :

- Fiche et avis technique de l'ensemble des équipements installés :
- appareillage intérieur et extérieur (luminaires, interrupteurs...)
- tableau électrique
- détecteur de présence
- gaine Technique Logement
- disjoncteur
- détecteur de fumée
- sèche serviette
- comptage d'énergie
- bloc de secours
- Plans d'exécution
- Attestation d'éclairage des parties communes
- Consuels
- Cosael (Certificat antenne TV)
- Essais COPREC
- Référence Vigik
- Notices d'utilisation :
- appareillage ext. et int.
- digicode
- radiateur sèche serviette
- radiateur
- DTI (boîtier répartiteur pour énergie 45)

Tous ces documents seront en informatique sur clé usb.

4 - PRESTATION(S) SUPPLEMENTAIRE(S) EVENTUELLE(S) – PSE03

4.01 - PSE03 - Relampage des bureaux et Sous-sol Bretagne et De Gaulle avec SS4 sur ouvrage amiantés

Il est attesté la présence d'amiante dans les sous-sols des bâtiments et en partie dans le bâtiment De Gaulle. Les titulaires de chaque lot devront se référer aux DIAG amiante (Bâtiment Élémentaire – Colle sous plinthes et Faïence). Les travaux concernés seront réalisés sous-section 4. L'entreprise devra justifier de sa capacité à travailler sous-section 4.

L'entreprise devra la réalisation de tous les plans de retraits et/ou modes opératoires nécessaires aux travaux.

4.01.01 - Notes de calculs d'éclairéments

L'entreprise prévoira pendant la phase de préparation les notes de calculs des éclairéments respectant les normes et recommandations actuelles et celles-ci devront être validées par le bureau de contrôle.

4.01.02 - Luminaires proposés

Chaque luminaire devra être présenté à la maîtrise d'œuvre pour avis avant pose définitive (les couleurs seront au choix du Maître d'œuvre).

Le choix précis des luminaires devra respecter les impératifs suivants :

- esthétique,
- coût,
- performance et qualité visuelle,
- mise en œuvre (faux plafond, saillie ...),
- usage du local,
- indice de protection et fil incandescent.

Type	Désignation	Source	Localisation <i>non limitative</i>	Visuel
A	Plafonnier SYLVANIA type LUMIFORM LED encastré, 50W, 600x600, dimmable DALI, IP 20 ; IK 02. Configuration à 2 lignes d'optique. Recouvrable de laine de verre ou isolant acoustique. Grand confort visuel : UGR<15 et basses luminances directes $L < 600 \text{ cd/m}^2$ à 65° compatible avec les postes de travail informatisés (EN 12 464-1). Driver certifié ENEC à très faible scintillement <5%. Température de couleur : 3000K. Puissance consommée : 50W. . IRC>80. Consistance des couleurs : SDCM<3. Risque photobiologique : GR0. IP20. IK07. Classe I. Température d'essai au fil incandescent : 850°C. Dimensions : 595 x 595 x 52 mm avec filins de sécurité fournis. Durée de vie 96 000h (L80).	Lampe LED	Locaux types bureaux, réunions, etc	
B	Luminaire de marque Sylvania ou équivalent type START Downlight 205 IP44 21W 2025lm 840 . Jusqu'à 104lm/w. Flux lumineux élevés: jusqu'à 2225lm pour les diamètres d'encastrement de 225mm. Disponibles en versions SylSmart, DALI Push-Dim et 1-10V. Faible profondeur d'encastrement : <65mm. Boîtier repiquable Loop-In Loop-Out (LILO) pour une installation rapide. (4000K). IP44. Durée de vie : 72.000 heures (L80). Versions standard certifiées ENEC. Garantie 5 ans.	Lampe Led 20W	Locaux type circulations	

Type	Désignation	Source	Localisation (non limitative)	Visuel
C	Spot encastré LED 7W START SPOT SYLVANIA. Flux lumineux : jusqu'à 525lm. Disponible en 3000K - IRC>80. Version IP65 heures 7W, y compris toutes sujétions d'intégration dans des plafonds en plaque de plâtre.	Lampe LED	Sanitaires, office / au-dessus des éviers ou lavabos	
D	Resisto 1500 IP66 61W 8500lm 840 - Solution étanche Led en polycarbonate. Étriers coulissants en inox 301 et platine LED fixée à la vasque. Pré-perçage aux extrémités pour 1 ou 2 presses-étoupes et pré-perçage pour alimentation par le milieu. Température de couleur 4000K, IRC80. Flux lumineux sortant 8500lm. Puissance consommée 61W. Efficacité lumineuse : 139lm/W. Facteur de puissance : 0,95. Taux de distorsion harmonique : 20%. Durée de vie (L80) : 69.000h. Risque photobiologique RG1, IP66, IK08. Test au fil incandescent 850°C. Températures de fonctionnement de -20°C à 40°C. Classe I. Dimensions (LxlxH) : 1500x88x79mm. Poids : 1,72kg. Garantie 5 ans.	Lampe Led 61W	Locaux techniques et escaliers	

4.01.03 - Détecteur de présence

Généralités

RAPPEL : Le public ne doit pas pouvoir éteindre tout l'éclairage d'une circulation depuis les commandes accessibles :

Détecteur saillie

Certains allumages seront commandés par détecteurs de mouvements IP 44 - Classe II orientables, durée d'éclairage ajustable de 4 secondes à 15 minutes après dernière détection, commande par détection de mouvements en fonction de la luminosité avec seuil réglable de 2 à 1000 lux. Chaque détecteur sera de marque B.E.G avec mise en œuvre et type précis dépendant de sa position et de la zone de couverture de façon à permettre une bonne détection sans être facilement accessible. Ils seront de plusieurs modèles suivant la configuration de la zone correspondante afin de ne pas générer d'allumages intempestifs :

- LC 140° : angle de 140°C,
- LC 200° : angle de 200°C.

Détecteur encastré

Certains allumages seront commandés par des détecteurs de mouvements zénithaux avec relais de puissance intégrés pour montage encastré. Ils seront du type BEG, type PD2 (M et S) – Maître/esclave "ou équivalent" :

- Permet une commande d'éclairage automatique avec des détecteurs de présence,
- Le maître esclave doit toujours être monté à l'endroit où il y a le moins de lumière naturelle du jour,
- Tenir compte des indications de portée spécifique à chaque équipement pour assurer la progression directe (radiale),
- Indice de protection IP 20 (existe en version étanche IP 54),
- Minutage de 15 secondes à 30 minutes,
- Zone de détection circulaire à 360°,
- Portée à H = 2,50 m :
- Assises 2,5 m,
- Transversale 10 m,
- Frontale 6 m.



L'indice de protection devra être en correspondance avec les influences externes liées aux locaux considérés → prévoir ponctuellement modèle étanche (marque BEG ou équivalent).

L'entreprise se référera aux plans techniques pour les implantations indicatives (en fonction du calpinage et du matériel définitifs) :

Calpinage des locaux

En phase chantier, l'entreprise devra élaborer en concertation avec les divers intervenants (architecte, bureau d'études, autres lots concernés), un plan de calpinage des luminaires faisant apparaître les équipements des autres lots (faux plafond, grilles diverses, etc.) pour avalisation avant exécution.

5 - PRESTATION(S) SUPPLEMENTAIRE(S) EVENTUELLE(S) – PSE04

5.01 - PSE04 - Raccordements volets roulants sur la GTB

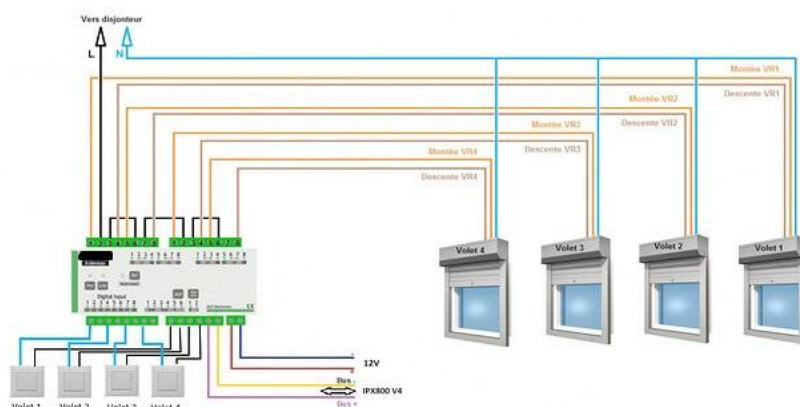
5.01.01 - Alimentations, commandes locales et centralisées des BSO

Une commande générale centralisée sera reprise depuis la GTB du bâtiment, y compris l'ensemble des équipements, relayages, modules de contrôles, bus, relayage, protections, goulottes, boîtes et boîtiers, alimentations, etc seront à la charge du présent lot.

Chaque volets roulants conservera bien sa commande locale individuelle, permettant ainsi à chaque occupant des locaux de manœuvrer indépendamment chaque volet roulant.

Pendant la phase de préparation du chantier, l'entreprise du lot électricité se rapprochera du lot menuiserie extérieurs pour assurer la parfaite compatibilité de ses équipements de commandes et de centralisation avec les volets roulants qui seront posés sur site.

Suivant les matériels retenus, le schéma de principe pour les différents types de pilotages des volets roulants sera le suivant :



Ce principe sera répété autant de fois que nécessaire.
La fermeture centralisée sera réalisée en une seule zone.



isocrate

BUREAU D'ETUDES TECHNIQUES

**Membre de de la chambre de l'Ingénierie et du conseil de France
Qualifications O.P.Q.I.B.I.**

6, Rue des Sassafras – 44 300 NANTES

Téléphone : 02.51.89.77.50 – Courriel : infos@isocrate.com