



***UNIVERSITE POLYTECHNIQUE HAUTS-DE-FRANCE
CAMPUS DE CAMBRAI***

*PROJET DE CONFORTEMENT DES FONDATIONS ET REPARATION DES DESORDRES
STRUCTURELS DU BATIMENT QLIO.*



**LOT N° 04 : ELECTRICITE
CAHIER DES CHARGES**

INTERVENANTS

Maître d'ouvrage 	Université Polytechnique Hauts-de-France Direction de la Maintenance, de la Logistique et du Patrimoine Campus du Mont Houy, bâtiment Carpeaux 59313 Valenciennes Cedex 9, France Tel : 03.27.51.11.18
Bureau d'Etudes Structure 	AELIA environnement Ingénierie Parc Le Mahieu - Entrée 7 452, avenue du Maréchal de Lattre de Tassigny 59350 SAINT ANDRE LEZ LILLE Tel : 03.20.98.80.01
Architectes 	Agence GUILLOU Architecte 15, rue Eugene Mascart 59570 BAVAY Tel : 03.66.24.06.26
Bureau de contrôle 	PREVENTEC Agence de Loos 407, rue Salvador Allendé - Bâtiment Hermès 59120 LOOS LEZ LILLE Tel : 03.20.42.10.10

Auteurs	Date	Indice	Phase	Observation
M. DOIGNY	Juin 2025	A	PRO	Création du document

SOMMAIRE

1	Généralités.....	5
1.1	Définition de l'opération	5
1.2	Nature du marché	5
1.3	Remarque concernant le CCTP.....	5
1.4	Connaissance des lieux.....	6
1.5	Documents joints au dossier de consultation.....	6
1.6	Démarches et autorisations administratives	7
1.7	Contenu du prix du marché	7
1.8	Plan de récolement	8
1.9	Réglementation générale.....	8
1.10	Exigences fondamentales.....	9
1.11	Mise en œuvre	9
1.12	Sécurité – Santé des ouvriers.....	9
1.13	Caractère du forfait.....	10
1.14	Percements et scellements	11
1.15	Raccords après ouvrages.....	11
1.16	Raccords après réajustements ou réparations	11
1.17	DOE.....	11
1.18	Protections hygiène et sécurité	11
2	Spécifications particulières	14
2.1	Spécifications et prescriptions générales.....	14
2.1.1.	Relations avec les distributeurs.....	14
2.1.2.	Conformité des installations avec les réglementations	14
2.1.3.	Contrôle et réception des matériaux sur chantier	14
2.2	Liaisons entre les corps d'état.....	14
2.3	Études techniques - Plans d'exécution - Plans de réservation.....	15
2.4	Accessibilité aux personnes en situation de handicap.....	16
2.5	Isolation thermique et perméabilité à l'air	16
2.6	Protection pour assurer la sécurité.....	17
2.7	Mise à la terre des installations	17
2.8	Dispositifs différentiels	18
2.9	Type et nature des conducteurs - conduits - douilles - etc.....	18
2.10	Niveaux et valeurs d'éclairage.....	18
2.11	Appareils d'éclairage courant - luminaires.....	18
2.12	Éclairage de sécurité	19
2.13	Installations d'alarme.....	20
2.14	Minuteries	20
2.15	Indices de protection des matériels et produits électriques	20
2.16	Échantillons	20
2.17	Contrôles, vérifications et essais.....	20
2.18	Attestations avant mise en service	21
2.19	Garantie.....	21
2.20	Local ou locaux de stockage.....	22
2.21	Prescriptions techniques de mise en œuvre des canalisations électriques.....	22
2.22	Règles concernant les réseaux, tableaux et câbles de communication.....	24

2.23	Circuits terminaux	25
2.24	Appareillage électrique	25
2.25	Équipements de chauffage électrique direct des locaux	25
2.26	Prescriptions concernant les produits et matériaux	27
2.1.4.	Nature et qualité des matériels, matériaux et produits en général	27
2.1.5.	Marques et modèles des matériels et produits	28
2.27	Règlement européen Produits de construction - marquage CE	28
2.28	Produits et procédés innovants	29
3	Description des travaux	31
3.1	Introduction - Objet du marché	31
3.2	Généralités – Installations existantes	31
3.2.1	Puissance disponible	31
3.2.2	Mise à la terre	32
3.2.3	Alimentation de secours	32
3.3	Dépose / repose d'équipements électriques en façade	32
3.4	Dépose / repose d'équipements électriques intérieurs	32
3.5	Alimentation générale	33
3.5.1	TGBT, TGO et TD	33
3.6	Distributions principales	35
3.7	Distributions secondaires	35
3.7.1	Canalisations	36
3.7.2	Câblage et filerie	36
3.7.3	Circuits	36
3.7.4	Chutes de tension	37
3.7.5	Equilibrage des phases	37
3.7.6	Rebouchage – dispositions acoustiques	37
3.8	Éclairage	37
3.9	Appareillage	38
3.9.1	Prises de courant – Postes de travail	39
3.9.2	Commandes d'éclairage	39
3.10	Travaux sur l'appareillage - installations VDI	39
3.10.1	Dépose / repose	39
3.10.2	Définition du câblage à réaliser	40
3.10.3	Topologie du réseau à réaliser	40
3.10.4	Principe des travaux à réaliser	40
3.10.5	Distribution des prises RJ45	40
3.10.6	Câblage	41
3.10.7	Câblage optique	42
3.10.8	Principes de pose des canalisations	43
3.10.9	Identification – repérage - Etiquetage	44
3.10.10	Tests à réaliser	44
3.10.11	Garantie	48

1 Généralités

1.1 Définition de l'opération

Les travaux envisagés faisant l'objet de ce cahier des charges concernant d'une part, les reprises en sous-œuvre des fondations, ainsi que les réparations structurelles du bâtiment Qlio, et d'autre part, les reprises structurelles des désordres relevés sur l'escalier de secours rattaché au bâtiment Lancelle.

Ces deux bâtiments sont situés dans le campus de l'UPHF de Cambrai.

Ce projet de réparation fait suite aux investigations réalisées sur le bâtiment Qlio, à savoir, une expertise structurelle, ainsi qu'une mission de conception/diagnostic G2 AVP, qui mettent en évidence d'une part, une inadéquation entre le système de fondation et le contexte géotechnique, et d'autre part, un dépassement de charge par rapport à la capacité portante d'une semelle étudiée à l'aplomb d'une zone sinistrée.

1.2 Nature du marché

Il est rappelé que le marché est passé à prix global et forfaitaire.

En aucun cas, après signature du marché, l'Entrepreneur du présent lot ne peut invoquer une omission du cadre de décomposition du prix global et forfaitaire pour demander une modification du prix global et forfaitaire.

1.3 Remarque concernant le CCTP

Le CCTP établi pour chaque lot a pour but de renseigner l'Entrepreneur du présent lot sur la nature des travaux à exécuter. Les renseignements n'ont pas un caractère limitatif.

Par le prix forfaitaire fixé dans l'acte d'engagement, l'Entrepreneur du présent lot doit non seulement l'intégralité des travaux de sa profession nécessaire au parfait achèvement des ouvrages et au fonctionnement des équipements sans exception ni réserve, mais également ceux qui sont indispensables pour satisfaire les exigences de la réglementation en vigueur ou des règles de l'art, même si le présent CCTP ne le décrit pas, ou si les indications graphiques doivent être modifiées pour atteindre ce résultat.

- **Ouvrages non explicitement décrits**

Le C.C.T.P. définit l'essentiel des ouvrages dus par l'Entrepreneur du présent lot. Même s'il ne décrit pas dans le détail les différents ouvrages à réaliser, ces travaux sont compris dans le marché au même titre que les autres, ainsi que tous ceux nécessaires à la bonne finition des ouvrages.

Tous les détails de construction, complètement décrits ou non font partie intégrale du prix global.

- **Ouvrages et prestations implicitement dus**

Le C.C.T.P. du présent lot définit les ouvrages et les prestations dus par l'Entrepreneur du présent lot.

La mention "fourniture et mise en œuvre de..." et la mention "dû(e)s au titre du présent lot" seront implicitement sous entendues si aucune attribution à un autre lot n'est mentionnée.

- Cotes des documents graphiques

Pour l'exécution des travaux, aucune mesure ne devra être prise à l'échelle métrique sur les documents.

L'Entrepreneur du présent lot sera tenu, avant tout début d'exécution, de vérifier toutes les côtes, de s'assurer de leur concordance entre les différents niveaux et le C.C.T.P., de s'assurer sur place de la possibilité de respecter les côtes données et de signaler au Maître d'Œuvre les erreurs ou omissions qui pourraient être constatées. Il signalera de la même façon les dispositions qui ne lui paraîtraient pas en rapport avec la solidité, la conservation ou l'usage auquel les ouvrages sont destinés. Le Maître d'Œuvre opérera, s'il y a lieu, les mises au point ou rectifications nécessaires.

Les dimensionnements indiqués sur les documents graphiques ne devront pas être modifiés sans l'accord du Maître d'Œuvre, que cette modification soit nécessitée par une erreur de dimensionnement primitif ou une mise au point ultérieure proposée par l'Entrepreneur du présent lot.

- Modifications en cours d'exécution

Il est précisé qu'en aucun cas, les différences plus ou moins légères de cotations, modifications dues à des mises au point ou découlant des besoins de mise en œuvre, etc ..., ne pourront être considérées comme ouvrant droit à demande de supplément.

En vue de respecter la conception générale, le Maître d'Œuvre pourra imposer à l'Entrepreneur du présent lot toutes les modifications de détails qu'il jugera souhaitable d'apporter au projet pour un motif technique ou esthétique.

L'exécution des ouvrages devra respecter scrupuleusement les indications des documents d'exécution approuvés.

1.4 Connaissance des lieux

Par le fait d'avoir remis son offre, l'entrepreneur est réputé :

- s'être rendu sur les lieux où doivent être réalisés les travaux ;
- avoir pris parfaite connaissance de la nature et de l'emplacement de ces lieux et des conditions générales et particulières qui y sont attachées ;
- avoir pris connaissance des possibilités d'accès, d'installations de chantier, de stockage de matériaux, des disponibilités en eau, en énergie électrique, etc. ;
- avoir pris tous renseignements concernant d'éventuelles servitudes ou obligations .

L'entrepreneur est réputé avoir pris connaissance parfaite des lieux et de toutes les conditions pouvant en quelque manière que ce soit avoir une influence sur l'exécution et les délais, ainsi que sur la qualité et les prix des ouvrages à réaliser.

Il ne pourra donc arguer d'ignorances quelconques à ce sujet pour prétendre à des suppléments de prix ou à des prolongations de délais.

1.5 Documents joints au dossier de consultation

- Dossier de permis de construire et ces attendus,
- Etude thermique,
- Notice de sécurité incendie,
- Notice acoustique,
- Rapports géotechniques G2 AVP/PRO,
- Rapport de pollution de sol,
- Rapport initial contrôle technique,

1.6 Démarches et autorisations administratives

L'entrepreneur aura à sa charge la demande de toutes les autorisations de voirie auprès de la commune et des déclarations d'intention de commencement des travaux auprès des concessionnaires de réseaux.

Notamment :

- Les services de la Voirie,
- L'administration de France Télécom,
- Les Services de la Compagnie Electrique (E.D.F./G.D.F),
- La Compagnie des Eaux,
- Les Services des Egouts et de l'Assainissement,
- Les pompiers, gendarmerie, commissariat de police,
- Etc.

Ainsi que :

- La Direction de la Réglementation du Contentieux de la Préfecture,
- Les Services Techniques de la ville.

Et, le cas échéant :

- Les Services Départementaux de l'Equipement.

L'Entrepreneur devra, en outre, faire son affaire de toutes les autorisations administratives nécessaires à la bonne marche et au bon achèvement des travaux, et notamment, pour ce qui concerne :

- La réalisation de l'installation de chantier,
- Etc...

Le double de toutes les correspondances échangées devra être adressé au Maître d'œuvre et la Direction des Travaux.

1.7 Contenu du prix du marché

Les prestations à la charge de la présente entreprise dans le cadre de son marché comprendront implicitement :

- L'aménée, la mise en place, la maintenance et le repli en fin de travaux des installations de chantier ;
- Les travaux de terrassement ;
- La fourniture, le transport et la mise en œuvre de tous les matériaux, produits et composants de construction nécessaires à la réalisation parfaite et complète de tous les ouvrages de son marché ;
- Tous les échafaudages, agrès, engins ou dispositifs de levage (ou de descente) nécessaires à la réalisation des travaux ;

- Tous les percements, saignées, rebouchages, scellements, raccords, etc. dans les conditions précisées aux documents contractuels ;
- La fixation par tous moyens de ses ouvrages ;
- L'enlèvement de tous les gravois de ses travaux ;
- La protection des ouvrages jusqu'à la réception ;
- L'établissement des plans d'exécution ;
- La protection des ouvrages des autres corps d'état pouvant être détériorés ou salis par les travaux du présent lot ;
- La main-d'oeuvre et les fournitures nécessaires pour toutes les reprises, finitions, vérifications, réglages, etc. de ses ouvrages en fin de travaux et après réception ;
- La mise à jour ou l'établissement de tous les plans " comme construit " pour être remise au représentant du pouvoir adjudicateur à la réception des travaux ;
- Tous les frais et prestations, même non énumérés ci-dessus mais nécessaires à la réalisation parfaite et complète des travaux ;
- Les nettoyages du chantier en cours et en fin de travaux ;
- Le ramassage et la sortie des déchets et des emballages ;
- Le tri sélectif des emballages et des déchets et l'enlèvement hors du chantier, dans le respect de la législation en vigueur ;
- La remise au représentant du pouvoir adjudicateur lors de la réception de :
 - La ou les notices de fonctionnement ;
 - La ou les notices d'entretien.

1.8 Plan de récolement

Les plans de récolement seront à établir par le titulaire, à l'échelle.
Sur ces plans figureront tous les ouvrages du marché.

L'établissement des plans de récolement n'est pas rémunéré par un prix spécial. Celui-ci est implicitement compris dans les prix du marché.

1.9 Réglementation générale

Les ouvrages faisant l'objet du présent marché devront répondre à toutes les clauses, conditions et prescriptions des documents techniques et des documents réglementaires qui leur sont applicables, dont notamment tous les documents suivants, sans que cette énumération ne soit exhaustive :

- Le Code civil ;
- Le Code de la construction
- Le Code général des collectivités territoriales ;
- Le Code des communes ;
- Le Code de la santé publique ;
- Le Code de l'environnement ;
- Le Code de l'urbanisme ;
- Le Code rural ;
- Le Code du travail ;
- Tous les autres codes applicables ;
- Le Règlement sanitaire national et/ou départemental ;
- La Réglementation sécurité incendie ;
- Les textes concernant les déchets de chantier et les bruits de chantier ;
- Les textes concernant le respect de l'environnement pendant les travaux ;
- Les textes concernant les conséquences sur l'environnement des travaux du présent marché ;

- etc.

1.10 Exigences fondamentales

Le titulaire devra respecter l'ensemble des exigences qui s'appliquent aux projets de construction, notamment :

- La sécurité incendie ;
- L'accessibilité handicapé ;
- La protection contre le bruit ;
- La performance énergétique et la réglementation thermique ;
- L'écoconstruction et la qualité environnementale du bâtiment.
- Le titulaire devra dans tous les cas respecter la réglementation concernant :
 - La réaction au feu des matériaux et produits devant être mis en œuvre ;
 - Le comportement au feu des ouvrages en place.

Les étiquetages d'identification des matériaux et matériels devront toujours comporter l'indication de leur réaction au feu, attestée par un procès-verbal d'essai.

Les réactions au feu des matériaux et matériels devront toujours répondre aux exigences de la réglementation de sécurité contre l'incendie selon le type de locaux concernés.

Il incombera au titulaire de vérifier que les matériaux qu'il envisage de mettre en œuvre répondent bien aux exigences de la réglementation sécurité contre l'incendie du local concerné.

En tout état de cause, il incombe au titulaire et à son fournisseur d'apporter la preuve du classement au feu des matériaux et matériels concernés. Le titulaire devra remettre le procès-verbal de classement délivré par un laboratoire agréé par le ministère de l'Intérieur. Ce document indique le classement attribué.

1.11 Mise en œuvre

Le titulaire devra pour la mise en œuvre qu'elle soit courante ou non courante, traditionnelle ou non traditionnelle se référer aux textes techniques de références, notamment :

- Les DTU et NF-DTU ;
- Les normes ;
- Les Eurocodes ;
- Les documents généraux d'avis techniques, CPT et avis techniques ;
- Les cahiers du CSTB ;
- Les guides techniques, guides d'Agrément Technique Européen ;
- Les fiches d'application et solutions techniques ;
- Les règles et recommandations professionnelles acceptées par la C2P ;
- Les Règles de l'Art Grenelle Environnement.

1.12 Sécurité – Santé des ouvriers

En matière de santé et de sécurité au travail, le chef d'entreprise a une obligation de résultat. Cela implique qu'il doit prendre toutes les mesures nécessaires pour respecter la réglementation en vigueur, assurer la sécurité et protéger la santé physique et mentale de tous ses salariés, y compris de ses salariés temporaires (intérimaires, stagiaires, CDD).

A ce titre, il doit prendre différentes mesures qui comprennent :

- Des actions de prévention des risques professionnels et de la pénibilité au travail ;

- Des actions d'information et de formation ;
- La mise en place d'une organisation et de moyens adaptés.

Ces mesures doivent être adaptées en cas de changement de circonstances ou pour améliorer les situations existantes et elles doivent se baser sur les principes généraux de prévention.

Tous les frais liés à la sécurité et la santé pour les titulaires sont contractuellement réputés compris dans le montant de leurs marchés. Dans le cas où plusieurs entreprises ou travailleurs indépendants sont amenés à travailler simultanément, la mise en place d'un coordonnateur sécurité est obligatoire. Toutefois, malgré son rôle et les missions de santé et de sécurité qui lui sont confiées, son intervention ne modifie ni la nature, ni l'étendue des responsabilités des autres intervenants (le représentant du pouvoir adjudicateur, maître d'oeuvre, entreprises intervenantes, etc.).

Le titulaire devra rédiger le Plan particulier de sécurité et de protection de la santé (PPSPS), avant le début des travaux et dans un délai de trente jours à compter de la réception du contrat signé par le représentant du pouvoir adjudicateur (huit jours pour les travaux de second oeuvre).

Le titulaire se chargera d'établir les notices de postes sur la base de l'évaluation des risques du document unique.

1.13 Caractère du forfait

Les titulaires devront prendre connaissance non seulement du C.C.T.P. des travaux de spécialité mais aussi de celui de tous les corps d'état, afin de prévoir dans l'établissement de leur soumission les travaux préparatoires de leur spécialité, les travaux de phasage d'exécution nécessaires à l'exécution de ces autres ouvrages et conformément à l'organisation dans le temps prévu au planning des travaux, qui sera établi par la Maîtrise d'Oeuvre et adopté après consultation des entreprises adjudicataires.

Le titulaire déclare avoir pris connaissance de toutes les parties du C.C.T.P. et avoir compris dans sa soumission tous les travaux de sa profession pouvant en résulter même si certains de ces travaux ne sont pas mentionnés dans la ou les parties qui traitent particulièrement des travaux de son lot, à moins que ceux-ci n'aient été explicitement affectés au titulaire d'un autre lot.

Il déclare en outre avoir été informé de ce que le C.C.T.P. n'a pas de caractère limitatif et avoir compris dans sa soumission, à la seule exception de ceux qui sont explicitement affectés au titulaire d'un autre lot, tous les travaux de sa profession indispensables à l'achèvement complet suivant les règles de l'art de l'ensemble des constructions désignées.

En conséquence, il ne pourra jamais arguer que des erreurs ou des omissions au C.C.T.P. ou aux plans, puissent le dispenser d'exécuter tous les travaux ou fassent l'objet de supplément à son prix.

Les ouvrages non décrits seront traités par analogie avec ceux faisant l'objet du C.C.T.P. Dans le cas de double usage d'un article du C.C.T.P. attribué à plusieurs lots, pour réalisation d'un ouvrage, chaque entreprise doit chiffrer le coût des travaux dans sa remise de prix et sera décompté à l'entreprise qui ne les réalise pas suivant décompte du Maître d'oeuvre.

En cas de contradiction entre le C.C.T.P. et le P.G.C. le titulaire est également tenu de le signaler avant la signature du marché, et le C.C.T.P. prévaut sur le P.G.C. en matière uniquement d'affectation des dépenses d'intérêt commun, relatives aux installations de chantier.

Il est rappelé que les travaux supplémentaires ne seront acceptés que lorsqu'ils auront fait l'objet d'un ordre de service signé par le représentant du pouvoir adjudicateur et la Maîtrise d'Oeuvre et d'un attachement figuré dans le cas de travaux cachés. Faute de quoi le titulaire s'exposerait à ne pas être réglé.

Avant la remise de leur proposition de prix, les titulaires et en particulier ceux intéressés par les ouvrages existants, devront effectuer sur place tous les relevés nécessaires afin d'inclure dans leur forfait toutes les sujétions (démolitions, plus-values de reprise, niveaux des sols, hauteur libre, percements, raccords, engravures, poteaux, etc.).

1.14 Percements et scellements

Sauf dispositions particulières, tous les percements, scellements et calfeutrements restent à la charge pleine et entière de chaque entreprise pour le besoin de ses travaux.

1.15 Raccords après ouvrages

Chaque titulaire doit les raccords après exécution des travaux de son corps d'état.

Toutefois, il est vivement conseillé à chaque entreprise de sous-traiter ses propres raccords aux maçons, plâtrier, ravaleur, carreleur, etc. afin que la même main subsiste quant à l'aspect final.

Seul la Maîtrise d'Oeuvre est autorisée à juger de la qualité ou de l'aspect final.

1.16 Raccords après réajustements ou réparations

Le titulaire qui aura à exécuter dans le courant de la période de garantie des réparations ou des ajustements, aura à sa charge les raccords des dommages occasionnés aux autres corps d'état.

1.17 DOE

Les dossiers des ouvrages exécutés D.O.E. seront remis en 3 exemplaires papier et 1 exemplaire sur clé USB comprenant :

- les attestations de conformité de l'entreprise
- les plans définitifs de recollement
- les plans techniques des ouvrages particuliers
- les procès-verbaux
- les avis techniques
- les fiches d'identification techniques
- les notices explicatives en français du matériel
- le résultat des essais, les certificats

Les titulaires concernés devront, transmettre en 2 exemplaires papier et 2 exemplaires sur clé USB au Maître d'oeuvre tous les documents nécessaires au dossier des interventions ultérieures sur l'Ouvrage D.I.U.O. vis-à-vis des éléments mis en œuvre.

Le règlement définitif des situations ne sera effectif qu'après réception de ces documents.

1.18 Protections hygiène et sécurité

Protection des ouvriers

Les entreprises doivent se conformer strictement aux dispositions légales et réglementaires relatives à l'hygiène et à la sécurité des ouvriers. Ils observeront les instructions et recommandations figurant dans les brochures éditées par l'O.P.P.B.T.P., ainsi que les ordres formulés par le contrôleur technique (décret n°94.1159 du 26.09.1994).

Chaque entreprise doit présenter un P.P.S.P.S. à l'approbation du coordonnateur suivant les modalités du P.G.C. et de la loi.

Protections collectives

Les protections collectives seront exécutées par le titulaire du lot concerné (sauf prescriptions particulières du P.G.C.).

Ces protections seront réalisées au fur et à mesure de l'avancement des travaux et resteront en place jusqu'à leur remplacement par les protections définitives (garde-corps définitifs par exemple), ou jusqu'à la fin des travaux concernés.

Chaque entreprise sera responsable de la bonne conservation des protections dans la zone où elle est appelée à intervenir, pendant la durée de son intervention.

Dans le cas où une entreprise serait amenée à déplacer certaines protections pour l'exécution de ses travaux, il lui appartiendra de réaliser ses propres protections, qui devront respecter les normes de sécurité.

Intégration de la prévention collective

Les entreprises doivent inclure dans leurs remises de prix toutes les dispositions nécessaires à la prévention collective des accidents des travailleurs que ce soit pendant la construction et après réception des ouvrages pour faciliter la maintenance :

- suivant prescriptions du présent C.C.T.P. et indications sur les plans
- suivant étude de l'entreprise et de son P.P.S.P.S.,
- suivant les observations du coordonnateur de sécurité et prévention de la santé et du Plan Général de Coordination de la Sécurité et de Protection de la Santé (P.G.C.S.P.S.)

Les protections collectives devront être intégrées dans la méthode constructive des entreprises et notamment sans être limitatives pour réalisation des façades, pose des baies, charpente, couverture, trémies de planchers, escaliers et rives de toitures, etc.

Aucun supplément de prix ne pourra être accordé du fait d'une imprévision de quelque nature que ce soit de la part de l'entreprise.

Respect de la réglementation sécurité et santé des personnes

En matière de respect de la réglementation relative à la sécurité et la santé des personnes, tous travaux sous la responsabilité de l'entreprise rendus nécessaires pour le respect de la réglementation pourront, en cas de défaillance de l'entreprise, être commandés sans délai et sans préavis aux frais, risques et périls de l'entreprise.

Les entreprises devront transmettre leur P.P.S.P.S. suivant les indications du P.G.C.S.P.S. annexé au présent dossier et rédigé par le coordonnateur S.P.S.

Rappel de la loi du 31 décembre 1993

La loi n° 93-1418 du 31.12.1993 et avec décrets n° 94-1156 du 26.12.1994 et 95-543 du 04.05.1995 sont applicables aux opérations de bâtiment ou de génie civil en vue d'assurer la sécurité et protéger la santé des travailleurs suivant l'article L.231.1 du code du travail (livre 2, titre 3, chapitre 1).

ARTICLE L.235-1

Afin d'assurer la sécurité et de protéger la santé de toutes les personnes qui interviennent sur le chantier de bâtiment ou de génie civil, le représentant du pouvoir adjudicateur et le coordonnateur mentionnés à l'article L.235-4 doivent, tant au cours de la phase de conception, d'étude et d'élaboration du projet que pendant la réalisation de l'ouvrage, mettre en oeuvre les principes généraux de prévention énoncés aux a, b, c, d, e, f, g, et h du II de l'article L.231-2.

- a) éviter les risques,
- b) évaluer les risques qui peuvent être évités,
- c) combattre les risques à la source,

- d) tenir compte de l'état d'évolution de la technique,
- e) remplacer ce qui est dangereux par ce qui ne l'est pas ou par ce qui est moins dangereux,
- f) planifier la prévention en y intégrant, dans un ensemble cohérent, la technique, l'organisation du travail, les relations sociales et l'influence des facteurs ambiants,
- g) prendre les mesures de protection collective en leur donnant la priorité sur les mesures de protection individuelle.

Ces principes sont pris en compte notamment lors des choix architecturaux et techniques ainsi que l'organisation des opérations de chantier, en vue de permettre la planification de l'exécution des différents travaux ou phases de travail qui se déroulent simultanément ou successivement, de prévoir la durée de ces phases et de faciliter les interventions ultérieures sur l'ouvrage.

Engagement de l'entreprise

L'entreprise s'engage :

- à respecter et faire respecter intégralement cette réglementation ci-dessus citée,
- à se conformer aux directives du coordonnateur désigné par le représentant du pouvoir adjudicateur,
- à appliquer, faire appliquer, respecter et faire respecter toutes les règles et consignes de sécurité,
- à respecter et fournir un dossier d'intervention ultérieur sur ouvrage (D.I.U.O.) et avant la réception définitive des ouvrages.

Il est précisé à chaque entreprise que toutes les mesures de sécurité ou précautions particulières qui pourraient être imposées par le coordonnateur, y compris en cours de chantier, sont réputées incluses dans le montant global et forfaitaire du marché de chaque entreprise.

L'entreprise qui ne respecte pas ou qui ne fera pas respecter par son personnel, ses commettants et ses sous-traitants la réglementation ci-dessus énoncés, sera à titre principal responsable sur le plan pénal de ses manquements et de ses fautes, elle assumera seule la responsabilité personnelle de toutes les conséquences dommageables qui pourraient en découler et tout particulièrement en cas d'accident corporel.

2 SPECIFICATIONS PARTICULIERES

2.1 Spécifications et prescriptions générales

2.1.1. Relations avec les distributeurs

Il appartiendra à l'entrepreneur d'effectuer en temps utile, toutes les démarches auprès des distributeurs et/ou concessionnaires des différents réseaux concernés (téléphone, TV, câble, fibre optique, etc.). L'entrepreneur devra prendre auprès des distributeurs tous renseignements et toutes instructions nécessaires à l'exécution de ses travaux. Il devra faire son affaire des mises au point techniques avec les services des distributeurs, et obtenir leur accord écrit sur les dispositions envisagées et les plans. Les copies de toutes correspondances, accords et autres pièces échangés avec les distributeurs seront transmises au maître d'ouvrage et au maître d'œuvre.

2.1.2. Conformité des installations avec les réglementations

Dans le cadre contractuel de son marché, l'entrepreneur est soumis à une obligation de résultat, c'est-à-dire qu'il devra livrer au maître d'ouvrage l'ensemble des installations en complet et parfait état de fonctionnement, et répondant :

- à toutes les réglementations qui leur sont applicables ;
- aux prescriptions et instructions des distributeurs .

L'entrepreneur assistera à tous les essais et vérifications de mise en service et il aura à exécuter toutes les reprises, modifications ou adjonctions qui s'avèreraient nécessaires, à ses frais, pour rendre les installations absolument conformes.

2.1.3. Contrôle et réception des matériaux sur chantier

Le maître d'œuvre se réserve le droit de procéder à des contrôles de conformité des matériaux et fournitures sur chantier avant mise en œuvre.

Pour les produits et matériaux relevant d'un Avis Technique, d'une qualification NF ou d'une certification, le contrôle se bornera à la vérification du marquage et au contrôle de l'aspect et de l'intégrité des produits. En ce qui concerne les autres matériaux, l'entrepreneur devra justifier leur conformité.

Dans le cas contraire, le maître d'œuvre pourra faire réaliser des prélèvements et des essais par un organisme de son choix, aux frais de l'entrepreneur.

Les contrôles de conformité et le cas échéant les essais, se feront dans les conditions définies au chapitre « Documents de référence contractuels ».

Tous les matériaux défectueux et ceux non conformes le cas échéant, seront immédiatement remplacés.

2.2 Liaisons entre les corps d'état

A. Préambule

La liaison entre les différentes entreprises concourant à la réalisation du projet devra être parfaite et constante avant et pendant l'exécution des travaux.

Dans le cadre de cette liaison entre les entreprises :

- chaque entrepreneur réclamera au maître d'œuvre en temps voulu toutes les précisions utiles qu'il jugera nécessaires à la bonne exécution de ses prestations ;
- chaque entrepreneur se mettra en rapport en temps voulu avec le ou les corps d'état dont les travaux sont liés aux siens, afin d'obtenir tous les renseignements qui lui sont nécessaires ;
- chaque entrepreneur devra travailler en bonne intelligence avec les autres entreprises intervenant sur le chantier, dans le cadre de la coordination d'ensemble ;
- tous les entrepreneurs seront tenus de prendre toutes dispositions utiles pour assurer l'exécution de leurs travaux en parfaite liaison avec ceux des autres corps d'état .

À aucun moment durant le chantier, l'entrepreneur ne pourra se prévaloir d'un manque de renseignements pour ne pas effectuer des prestations lui incombant ou ne pas fournir des renseignements ou des plans ou dessins nécessaires aux autres corps d'état pour la poursuite de leurs travaux.

L'entrepreneur du présent Lot sera tenu de fournir, à la date prévue sur le planning, tous les plans d'exécution, les renseignements et les précisions concernant les dispositions ayant une incidence sur les autres corps d'état.

En cas d'erreur, de retard de transmission des documents ou d'omission, cet entrepreneur aura à supporter toutes les conséquences qui en découleront, tant sur ces propres travaux, que sur ceux des autres corps d'état.

En tout état de cause, l'entrepreneur du présent marché ne pourra en aucun se prévaloir ensuite, de manques de renseignements ou autres pour réclamer un supplément aux prix de son marché.

B. Coordination avant et pendant les travaux

Au cours de la période de préparation, l'entrepreneur du présent Lot devra :

- remettre aux entreprises des autres Lots concernés par l'intermédiaire du maître d'œuvre, les plans et les caractéristiques des passages et des réservations à prévoir par les autres corps d'état,
- remettre aux autres entreprises intéressées, toujours par l'intermédiaire du maître d'œuvre, tous les renseignements et éléments nécessaires pour guider lesdites entreprises dans la préparation ou l'exécution des ouvrages pouvant avoir une influence sur l'exécution des travaux du présent Lot .

L'entrepreneur sera tenu de prendre contact en temps opportun avec les entrepreneurs des autres corps d'état afin de prendre conjointement toutes dispositions pour assurer une parfaite coordination de leurs travaux respectifs.

L'entrepreneur du présent Lot devra s'entendre :

- avec l'entrepreneur du Lot Terrassement et celui du Lot Gros œuvre pour exécuter les prises de terre ;
- avec l'entrepreneur du Lot Gros œuvre pour la pose des conduits encastrés ;
- avec l'entrepreneur du Lot Plâtrerie pour les travaux d'encastrement dans les ouvrages en plâtre ;
- avec l'entrepreneur du Lot Ascenseurs pour l'alimentation de ce Lot ;
- avec l'entrepreneur du Lot Chauffage électrique pour l'alimentation de ce Lot.

2.3 Études techniques - Plans d'exécution - Plans de réservation

Selon spécifications du CCAP, les études techniques et les plans d'exécution seront à la charge :

- de l'entrepreneur.

L'entrepreneur aura à sa charge dans tous les cas, les plans et détails de mise en œuvre et de montage sur chantier, ainsi que les plans de réservations :

- les plans et détails de mise en œuvre et de montage sur chantier devront faire apparaître tous les détails et points particuliers de l'exécution que le maître d'œuvre jugera utile à la bonne marche du chantier ;
- les plans de réservation seront à établir par le présent Lot, et à mettre au point ensuite en accord avec l'entrepreneur du Lot Gros œuvre et d'autres Lots concernés le cas échéant .

Les plans d'exécution des ouvrages étant à la charge de l'entrepreneur, celui-ci aura à établir :

- les études et notes de calcul, établies sur la base des normes et de la réglementation en vigueur, avec remise des notes de calcul au maître d'œuvre ;
- l'établissement de tous les plans d'exécution .

Les calculs comporteront notamment :

- le calcul des tensions de contact ;
- le calcul des chutes de tension ;

- le calcul des courants de court-circuit ;
- les calculs d'éclairage .

Ces plans seront à soumettre au maître d'œuvre et au bureau de contrôle le cas échéant, pour approbation. Cette approbation ne diminuant en rien la responsabilité de l'entrepreneur qui reste pleine et entière.

2.4 Accessibilité aux personnes en situation de handicap

Dans le cas d'un établissement recevant du public existant, conformément à l'article 14 de l'arrêté du 08 décembre 2014 ou dans le cas d'un établissement recevant du public nouvellement construit, conformément à l'article 14 de l'arrêté du 20 avril 2017, les parties du cheminement qui peuvent être source de perte d'équilibre pour les personnes handicapées ainsi que les dispositifs d'accès et les informations fournies par la signalétique devront l'objet d'une qualité d'éclairage renforcée.

Pour satisfaire à ces exigences de sécurité d'usage, les dispositions suivantes sont à respecter :

- valeurs minimales d'éclairage :
 - o cheminement extérieur accessible et parcs de stationnement extérieurs et leurs circulations piétonnes accessibles : 20 lux ,
 - o circulations intérieures horizontales (couloirs) : 100 lux ,
 - o escalier et équipement mobile : 150 lux ,
 - o postes d'accueil : 200 lux .
- dispositifs de commande :
 - o manœuvrables en position « debout » comme en position « assis » ,
 - o situés à une hauteur comprise entre 90 et 130 cm par rapport au sol ,
 - o situés le cas échéant à plus de 40 cm de l'angle du mur adjacent ,
 - o facilement repérables par le public ou les visiteurs, y compris les personnes malvoyantes par un contraste de teinte de 70 % minimum par rapport à son environnement immédiat ,
- fonctionnement du système d'éclairage :
 - o système d'éclairage temporisé : l'extinction doit être progressive pour prévenir de l'extinction imminente du système d'éclairage ,
 - o système par détection de présence : la détection doit couvrir l'ensemble de l'espace concerné et deux zones de détection successives doivent obligatoirement se chevaucher (sauf pour les escaliers hélicoïdaux) .
- points lumineux :
 - o mise en œuvre et disposition évitant tout effet d'éblouissement direct des usagers en position debout comme assise ou de reflet sur la signalétique .
- socles de prise de courant :
 - o socles de prise de courant doivent être situés à une hauteur inférieure ou égale à 130 cm ,
 - o pour les établissements recevant du public du type locaux d'hébergement (centre hospitalier, EHPAD, chambres d'hôtels, etc.) au moins une prise de courant est située à proximité d'un lit ,
 - o pour les établissements recevant du public disposant d'un réseau de téléphonie interne, une prise téléphone est reliée à ce réseau .

2.5 Isolation thermique et perméabilité à l'air

L'entrepreneur sera responsable de la bonne mise en œuvre de ses équipements et réalisera tous les calfeutrements de réservations, de passage de gaines et fourreaux électriques, de pose de boîtiers d'encastrement étanches.

Lors de la mise en œuvre des canalisations, l'entrepreneur évitera de détériorer l'isolation thermique et acoustique.

Les exigences liées à la Réglementation Thermique applicable conduisent à maîtriser les flux d'air entrants et à porter attention à tout défaut d'étanchéité non lié à un système de ventilation spécifique (perméabilité du bâti). Dans ce contexte, il peut être nécessaire d'éviter la circulation parasite d'air.

Concernant l'installation électrique, le moyen utilisé devra être de nature à ne pas faire obstacle à une mise en place aisée des appareillages ainsi qu'aux opérations de maintenance et devra être compatible avec la nature des matériaux et les matériels concernés.

2.6 Protection pour assurer la sécurité

Les installations électriques seront réalisées de sorte à assurer la sécurité des personnes, des animaux domestiques et des biens contre les dangers et dommages pouvant résulter de leur utilisation normale.

La conception de l'installation électrique devra tenir compte :

- de la protection contre les contacts directs ;
- de la protection contre les contacts indirects ;
- de la protection contre les effets thermiques ;
- de la protection contre les surintensités ;
- de la protection contre les courants de défaut ;
- de la protection contre les surtensions .

2.7 Mise à la terre des installations

La mise à la terre devra être assurée pour l'ensemble des installations électriques et comprendra toutes les installations nécessaires à cet effet, jusqu'à la prise de terre incluse.

Les liaisons équipotentielle à réaliser devront relier au conducteur principal de terre les différentes canalisations métalliques et les éléments métalliques accessibles de la construction.

Ces installations seront à réaliser conformément à la norme NF C15-100.

A. Prise de terre

Elle sera constituée selon le cas :

B. Prise de terre de fait

La norme NF C15-100 autorise l'utilisation comme prise de terre de certains éléments métalliques enterrés, sous certaines conditions.

Dans le cas où ces éléments métalliques existent et que l'entrepreneur envisage cette solution, il devra présenter au maître d'œuvre toutes les justifications voulues.

Il est interdit d'utiliser comme prise de terre, les canalisations eau, gaz, chauffage, évacuations et autres.

C. Liaison prise de terre-barrette de mesure

Elle sera en câble cuivre nu ou isolé ou en acier galvanisé nu conforme à la norme NF C15-100.

D. Borne principale de terre

Cette borne devra assurer la connexion entre le conducteur de terre, la liaison équipotentielle et le conducteur principal de protection d'une part, et la mesure de la résistance de la prise de terre.

La résistance de la prise de terre devra être au plus égale à 100 ohms.

Si la qualité du terrain ne permet pas d'obtenir la valeur des 100 ohms avec un dispositif différentiel 500 mA, l'entrepreneur devra avoir recours à un dispositif différentiel à courant différentiel résiduel plus faible que 500 mA : 300 mA pour une résistance maximale de terre de 167 ohms et 100 mA pour une résistance maximale de terre de 500 ohms.

La borne principale de terre sera facilement accessible, sous dispositif démontable uniquement à l'aide d'un outil et protégée contre le vandalisme.

E. Conducteur principal de protection et dérivations principales**F. Liaisons équipotentielle**

Les liaisons équipotentielles devront être assurées entre les canalisations métalliques de toutes natures et les éléments métalliques accessibles de la construction.

Une liaison équipotentielle principale devra relier entre eux la borne principale de terre, toutes les canalisations métalliques d'alimentation en eau, gaz et chauffage central, les éléments métalliques de la construction et les armatures métalliques du béton armé accessibles au moment du montage et les gaines ou tresses métalliques des câbles de communication.

Pour les salles d'eau, la liaison équipotentielle locale consistera à relier à un conducteur raccordé sur la borne de terre du tableau :

- les canalisations métalliques ;
- le corps des appareils sanitaires métalliques ;
- les huisseries métalliques .

2.8 Dispositifs différentiels

L'installation électrique sera protégée par des dispositifs différentiels à haute sensibilité 30 mA.

L'entrepreneur fera le choix du type de l'appareil différentiel et déterminera le nombre, le type et le courant assigné minimal des dispositifs selon les prescriptions de la norme NF C15-100.

2.9 Type et nature des conducteurs - conduits - douilles - etc.

Les caractéristiques des matériels électriques choisis devront correspondre aux conditions et caractéristiques définies pour l'installation électrique et devront satisfaire aux prescriptions de la norme NF C15-100 concernant la tension, l'intensité du courant, de la fréquence, la puissance et des conditions d'installation.

L'entrepreneur sera seul responsable de la conformité de ses choix.

2.10 Niveaux et valeurs d'éclairage

Les niveaux d'éclairage à obtenir pour les lieux de travail devront être adaptées aux conditions réelles de travail. Les exigences d'éclairage vis-à-vis des personnes présentes sur les lieux de travail intérieurs permettront de satisfaire aux besoins de confort visuel et de performance visuelle des personnes. Ces exigences sont prescrites par la norme NF EN 12464-1.

Pour les ERP, le dispositif d'éclairage artificiel devra permettre de faciliter l'accessibilité des locaux concernés et d'assurer les valeurs d'éclairage mesurée au sol d'au moins :

- 20 lux en tout point du cheminement extérieur accessible ;
- 200 lux au droit des postes d'accueil ;
- 100 lux en tout point de circulations intérieures horizontales ;
- 150 lux en tout point de chaque escalier et équipement mobile .

2.11 Appareils d'éclairage courant - luminaires

Les appareils d'éclairages à fournir et à poser par l'entrepreneur et définis ci-après, seront à livrer complets avec tous leurs équipements tels que lampes, tubes, etc., en complet état de fonctionnement.

L'entrepreneur aura à sa charge la pose et la fixation parfaite des luminaires en plafond, sous plafond ou sur paroi verticale, avec fixation par tous moyens en fonction de la nature du support, y compris toutes fournitures accessoires nécessaires.

L'entrepreneur devra mettre en œuvre les luminaires conformément aux instructions du constructeur.

Une boîte de connexion destinée à alimenter un foyer lumineux devra être équipée d'un socle DCL (Dispositif de Connexion de Luminaire).

2.12 Éclairage de sécurité

L'éclairage de sécurité est alimenté à partir d'une source de sécurité en cas de disparition de la source normale.

Les installations d'éclairage de sécurité devront répondre à la réglementation en vigueur et aux normes qui les concernent.

En fonction du type de locaux concernés et de la réglementation, les installations de sécurité seront :

- des éclairages de balisage ou d'évacuation, non permanents ou permanents, selon le cas ;
- des éclairages d'ambiance ou d'anti-panique non permanents ou permanents, selon le cas .

Éclairage de circulation dit de « balisage »

Il devra permettre de guider vers la sortie à l'extérieur, de n'importe quel endroit. Il devra être possible de voir au moins un point de balisage. Il devra assurer l'éclairage des cheminements, des sorties, des indications de balisage, des obstacles et des indications de changement de direction.

Cet éclairage de balisage comportera au minimum :

- un point lumineux à chaque sortie et sortie de secours ;
- un point lumineux tous les 15 mètres dans les cheminements, avec minimum deux si le cheminement dépasse 15 mètres ;
- un point lumineux à chaque changement de direction ;
- un point lumineux à chaque endroit où il faut éviter un obstacle .

La hauteur minimale des points lumineux est de 2,25 m.

Éclairage d'ambiance

Il devra assurer un minimum d'éclairement pour éviter la panique et devra répondre aux trois impératifs suivants :

- éclairage minimum : un flux lumineux d'au moins 5 lumens par m² au ras du sol, 2 points lumineux au minimum par local
- l'espacement entre 2 points lumineux ne doit pas excéder 4 fois leur hauteur d'installation ;
- la hauteur d'installation minimale est de 2,25 m .

Éclairage de sécurité par blocs autonomes (BAES)

Les blocs autonomes devront être de type répondant :

- à la classification donnée par la norme NF EN 60598-2-22 ;
- aux normes de la série NF C71-800 ;
- aux normes NF C71-815-2 et NF C48-150 ;
- être admis à la marque NF AES .

Selon le cas, les BAES pourront assurer :

- un éclairage de sécurité de type permanent pour assurer un éclairage effectif à l'état de veille ;
- un éclairage de sécurité de type non permanent avec une lampe témoin allumée à l'état de veille et indiquant l'état de charge de la batterie .

Les dérivations alimentant ces circuits devront être prises en amont du dispositif de commande et en aval du dispositif de protection de l'éclairage normal correspondant.

Les canalisations d'alimentation seront de type résistant au feu conformes aux normes NF les concernant.

Les blocs autonomes seront télécommandés depuis le tableau de la zone concernée, par l'intermédiaire d'un coffret de télécommande.

Les blocs autonomes devront comporter un support pour recevoir des étiquettes de signalisation telles que « Sortie », « Sortie de secours », « flèche » ou autres selon leur emplacement, en matériau plastifié.

2.13 Installations d'alarme

Les installations d'alarme seront destinées à prévenir les personnes chargées de prendre les mesures nécessaires en cas d'incident ou de dysfonctionnement du matériel ou des installations, afin d'en limiter les effets et rétablir la situation normale dans les meilleurs délais.

Les installations d'alarmes devront répondre à la réglementation en vigueur.

Les installations comprendront toutes les canalisations, la source d'énergie et tous les appareillages nécessaires depuis les bornes en attente à proximité des machines et appareils concernés.

La source d'énergie devra être autonome, permanente et indépendante du réseau de distribution public (batteries, etc.).

Cette source d'énergie autonome devra être suffisante en cas de coupure du réseau, pour alimenter simultanément les alarmes essentielles en cas d'absence « secteur ».

Toutes les alarmes seront ramenées sur un ou plusieurs tableaux à voyants lumineux et signal sonore, le signal sonore sera d'une intensité fonction de l'emplacement du tableau et de son environnement.

Toutes dispositions seront prises par l'entrepreneur pour rendre les installations inviolables.

Les dispositifs de commande ne devront pas être accessibles aux tiers et les organes de signalisation seront à sécurité positive.

L'entrepreneur devra présenter au maître d'œuvre pour approbation, le type et la marque de l'installation proposée.

2.14 Minuteries

Les minuteries devront pouvoir être couplées avec un dispositif de préavis d'extinction assurant une diminution progressive du niveau d'éclairage.

Les minuteries pourront être « à veilleuse », chaque point lumineux assurant une fonction veilleuse en permanence, et éclairage normal en appuyant sur les boutons-poussoirs.

2.15 Indices de protection des matériels et produits électriques

Les matériels et produits devront être adaptés aux milieux dans lesquels ils devront fonctionner.

Cette adaptation est définie par les indices de protection sous forme de codes « IP » et « IK ».

L'entrepreneur devra toujours s'assurer que les matériels et produits qu'il propose ainsi que ceux proposés dans le présent document, répondent bien au code voulu en fonction des types d'installation et du milieu dans lequel ils seront installés.

L'entrepreneur restera seul responsable du respect des impératifs du présent article.

2.16 Échantillons

L'entrepreneur devra, pendant la période de préparation fournir tous les échantillons des matériels et produits qu'il envisage de mettre en œuvre.

2.17 Contrôles, vérifications et essais

En fin de travaux et avant réception, il sera procédé aux contrôles, vérifications et essais des installations.

Ces essais seront effectués en présence de l'entrepreneur par l'organisme chargé du contrôle.

L'entrepreneur devra mettre à disposition le personnel et les matériels nécessaires aux essais.

Tous les frais consécutifs aux contrôles, vérifications et essais sont à la charge de l'entrepreneur.

Une fois l'installation terminée et avant le passage du Consuel, l'entrepreneur devra effectuer les vérifications suivantes :

- mesure de la résistance d'isolement, à l'aide d'un ohmmètre ;
- mesure de la résistance de la prise de terre ;

- continuité des conducteurs de protection et des liaisons équipotentielle principales et locales ;
- contrôle des organes de protection : examen visuel des dispositifs de protection contre les surintensités et des dispositifs à courant différentiel .

Il devra vérifier :

- le nombre de circuits et leur fonction ;
- l'emplacement des points de commande et d'utilisation ;
- le parcours des canalisations .

Pour les installations des réseaux de communication, l'entrepreneur pourra effectuer un auto-contrôle de l'installation avant de faire appel à un organisme de contrôle (Cosael ou bureau de contrôle).

Contrôle et vérification des installations

Une vérification systématique de la conformité des installations et équipements avec les plans et les conditions techniques fixés devra être faite.

Les différentes fournitures devront être vérifiées pour s'assurer que celles-ci sont conformes aux caractéristiques techniques imposées.

La tenue et la fixation des équipements devra être vérifiée.

Les mesures prises en matière de repérage des circuits et de contrôle de la mise en place de toutes les étiquettes. et plaques signalétiques nécessaires devront être vérifiées.

Les installations électriques devront être essayées et vérifiées avant leur mise en service ainsi qu'à l'occasion de toute modification importante de la structure de l'installation.

Essais de fonctionnement et de conformité des installations de chauffage électrique

Les examens et essais des installations seront effectués dans les conditions indiquées dans la norme NF C15-100.

En outre, en ce qui concerne la vérification des conditions de protection contre les contacts indirects par coupure automatique de l'alimentation, il y aura lieu de respecter les indications du Guide UTE C15-105.

Essais de température des installations de chauffage électrique

Les essais de température ne seront réalisés que lorsque la température extérieure les rendra possibles. L'entrepreneur devra remédier immédiatement aux défauts constatés le cas échéant.

Après toutes les vérifications, contrôles et essais concluants, un procès-verbal sera signé de toutes les parties.

2.18 Attestations avant mise en service

Pour la mise sous tension des installations électriques, l'entrepreneur devra fournir une attestation de conformité établie par un organisme contrôleur agréé.

Les contrôles seront à effectuer et l'attestation de conformité à établir par l'organisme contrôleur suivant :

2.19 Garantie

La garantie de bon fonctionnement couvre les éléments d'équipement de l'ouvrage sur une durée minimale de deux ans à compter de sa réception.

Le maître d'ouvrage se réserve le droit de procéder pendant la période de garantie à toutes nouvelles séries d'essais qu'il jugera nécessaire après avoir averti l'entreprise en temps utile.

Durant cette période, l'entreprise est tenue de remédier à tous désordres nouveaux, y compris dans les menus travaux, elle doit procéder à ses frais (pièces et main-d'œuvre) au remplacement de tout élément

défectueux de l'installation.

L'entreprise dispose d'un délai de 48 heures sauf accord contraire avec le maître d'ouvrage pour remédier aux désordres dès la notification de ceux-ci passé ce délai, le maître d'ouvrage peut faire exécuter ces travaux aux frais, risques et périls de l'entrepreneur défaillant.

Toutefois, cette garantie ne couvre pas :

- les travaux d'entretien normaux ainsi que les matières consommables ;
- les réparations qui seront les conséquences d'un abus d'usages ;
- les dommages causés par les tiers .

2.20 Local ou locaux de stockage

La mise à disposition du local ou des locaux nécessaire(s) au stockage des matériaux approvisionnés sur chantier, et les opérations de séchage, de maintien en état de siccité et de chauffage si nécessaire de ce local ou de ces locaux fait partie des obligations du maître d'ouvrage.

En tout état de cause, les conditions de stockage des matériaux approvisionnés devront impérativement respecter les préconisations du fournisseur.

2.21 Prescriptions techniques de mise en œuvre des canalisations électriques

Le choix du mode de pose des canalisations dépendra :

- de la nature des locaux ou emplacements ;
- de la nature des parois et des autres éléments de construction supportant les canalisations ;
- de l'accessibilité des canalisations aux personnes et aux animaux domestiques ;
- de la tension ;
- des contraintes électromécaniques susceptibles de se produire en cas de court-circuit ;
- des autres contraintes auxquelles les canalisations peuvent être soumises .

Une canalisation pourra être réalisée par des conducteurs isolés ou par des câbles mono ou multi conducteurs.

Les conducteurs rigides ou souples sont destinés à être posés sous système de goulotte, conduit ou système de moulures ou plinthes.

Les câbles rigides ou souples sont destinés à être posés sur des supports, en apparent, dans des vides de construction, moulures, plinthes ou conduits.

L'installation électrique pourra être réalisée à l'aide des principaux modes de pose suivants :

Selon les prescriptions de la norme NF C15-100.

L'entrepreneur devra respecter les règles de pose des canalisations au voisinage des autres canalisations non électriques données par la norme NF C15-100 et les règles particulières relatives à la cohabitation des réseaux de puissance et de communication données dans le guide UTE C 15-900.

En complément aux conditions et prescriptions de mise en œuvre énoncées dans les documents de références contractuels visés dans le présent document, les prescriptions suivantes seront respectées en fonction du mode de pose.

Pose en montage apparent

Tous les conduits, moulures, etc. seront posés avec soins, disposés parfaitement d'aplomb ou horizontal, parallèles le cas échéant.

Les angles des moulures et plinthes seront assemblés d'onglet. La fixation de tous les ouvrages et appareillages apparents sera assurée par tous moyens en fonction de la nature du support.

Les conduits devront être fixés rigidement à l'aide de pattes, colliers et étriers appropriés. Une fixation sera nécessaire de part et d'autre de tout accessoire et de tout changement de direction.

Pose en montage noyé ou encastré

Les incorporations des canalisations dans les éléments de construction peuvent être réalisées :

Pour les conduits, boîtes, etc. noyés au coulage du béton, l'entrepreneur du présent Lot aura implicitement à sa charge :

- le traçage et l'implantation sur les coffrages ;
- la fixation sur les coffrages et les armatures selon le cas ;
- le contrôle de leur pérennité lors du coulage du béton ;
- la vérification de la bonne implantation des boîtes et autres après décoffrage .

L'entrepreneur du présent Lot sera seul responsable envers le maître d'ouvrage de tous désordres éventuels constatés après décoffrage, et il aura tous travaux de reprises nécessaires à sa charge.

L'entrepreneur devra respecter les normes en vigueur et la norme NF C15-100 le cas échéant, concernant les conditions d'encastrement des canalisations avant et pendant la construction.

A. Isolement phonique

L'isolement phonique entre locaux exigé le cas échéant, devra être préservé et l'entrepreneur du présent Lot devra prendre toutes dispositions nécessaires à ce sujet, et notamment : aucune saignée ou tranchée d'encastrement ne devra se trouver face à face de part et d'autre d'une paroi en maçonnerie.

B. Encastrement dans cloisons minces**Pose en enterré**

Pour les canalisations enterrées à réaliser par le présent Lot, l'entrepreneur aura implicitement à sa charge les travaux de terrassements nécessaires, à la profondeur voulue :

- fouille en tranchée en terrain de toute nature et quelles que soient les difficultés rencontrées, présence d'eau, blindages éventuels, etc. ;
- couche de sable en fond de fouille ;
- couche de sable après pose de la canalisation ;
- fourniture et pose du dispositif (grillage) avertisseur de couleur rouge ;
- remblaiement de la tranchée en terre en provenance de la fouille ou en matériau d'apport si nécessaire ;
- enlèvement des terres en excédent .

Pose en vide de construction

En vide de construction, les conducteurs isolés ne seront autorisés que sous conduit ou conduit-profilé.

Les dimensions des vides seront telles que les conduits ou conduit-profilés puissent y pénétrer librement.

Des câbles (mono ou multiconducteurs) pourront être posés directement, c'est-à-dire sans conduit, dans un vide de construction, si la plus petite dimension transversale du vide est d'au moins 1,5 fois le diamètre extérieur du câble de la plus grande section.

Fixation directe sur la paroi

Seuls les câbles seront autorisés en fixation directe sur une paroi sans protection complémentaire (conduit, moulure, plinthe).

Tous les fourreaux, tubes de protection, etc. en métal ferreux devront être protégés contre la corrosion.

Les tubes en acier auront été traités par galvanisation conforme aux normes en vigueur. Les colliers, attaches, supports, etc. en acier auront été traités par métallisation ou par électro-zingage. Tous les autres éléments seront protégés par peinture anticorrosion à 1 couche primaire + couche de finition, après dégraissage, brossage et nettoyage.

Goulottes, moulures ou plinthes plastiques pour installations apparentes

Les goulottes ou moulures devront être en matière plastique PVC ou autres autoextinguible.

Elles devront répondre à la norme NF C15-100 et aux autres normes les concernant.

Les goulottes et moulures devront répondre à leur objet, notamment :

- la protection contre les influences externes conférée par le mode de pose doit être assurée de façon continue sous tout le parcours des canalisations, notamment aux angles, changements de plan et endroits de pénétration dans les appareils .

Leur mise en œuvre et plus particulièrement dans le cas de disposition en plinthe, devra permettre de respecter les distances minimales des appareils depuis le sol, en respect de la norme NF C15-100.

Aux angles rentrants et sortants, aux jonctions perpendiculaires, aux raccordements, etc. il devra toujours être utilisé des pièces de jonctions adaptées.

Les raccordements et jonctions effectuées par coupement et ajustage d'une goulotte sur l'autre ne seront pas admis.

Les systèmes de fixation et leurs espacements devront assurer une tenue parfaite quel que soit le support.

La fixation des goulottes et systèmes de goulottes devra dans tous les cas :

- être adaptée au support de fixation ;
- procurer une tenue correspondant aux contraintes mécaniques internes (poids des câbles, conducteurs isolés et appareillage) et externes (chocs) ;
- ne pas être à l'origine de détérioration de l'enveloppe des câbles ou des conducteurs isolés .

Connexions

Les connexions entre conducteurs d'une part et conducteurs et autres matériels d'autre part, doivent assurer une continuité électrique durable et présenter une tenue mécanique appropriée.

2.22 Règles concernant les réseaux, tableaux et câbles de communication

L'entrepreneur mettra en œuvre les réseaux de communication dans le respect de la réglementation et des normes françaises et européennes en vigueur, et notamment de la norme NF C15-100.

L'entrepreneur du présent Lot est contractuellement réputé parfaitement connaître toutes les règles concernant le tableau de communication, les câbles, les socles de prise de communication, les prises télévision, etc. à mettre en œuvre.

Le présent Lot aura donc à sa charge la réalisation de tous les ouvrages permettant ensuite la mise en place de tous les câbles de communication depuis l'origine de l'installation jusqu'aux différents points de réception.

La fourniture et la pose des prises de communication et télévision seront à la charge du présent Lot.

Les câbles de communication devront emprunter des cheminements qui leur sont exclusivement réservés.

Le cheminement des réseaux de puissance et de communication devra se faire dans des conduits distincts ou des compartiments de goulottes distincts. Les croisements entre ces canalisations devront être évités ou réalisés à 90°.

L'entrepreneur du présent Lot est contractuellement réputé parfaitement connaître toutes les contingences, réglementations et dispositions imposées par l'opérateur du maître d'ouvrage.

Il se mettra en rapport en temps opportun avec ses services pour obtenir leur accord sur les installations qu'il envisage.

En fin de travaux, l'entrepreneur devra faire procéder à la réception de ses installations par l'installateur spécialisé.

Le procès-verbal de cette réception sera à remettre au maître d'ouvrage.

2.23Circuits terminaux

Pour les locaux, l'entrepreneur respectera le nombre minimal de prises de courant prescrit par pièce par la norme NF C15-100.

L'entrepreneur respectera le nombre maximal de points d'utilisation par circuit et la section de chaque conducteur.

L'installation électrique devra pouvoir présenter un nombre suffisant de points d'utilisation pour assurer les besoins normaux des usagers :

- pour l'éclairage ;
- pour les prises de courant ;
- pour les circuits spécialisés .

Pour les locaux, l'entrepreneur respectera le nombre minimal de socles de prise de communication prescrit par la norme NF C15-100.

2.24Appareillage électrique

Prises de courant, foyers lumineux, interrupteurs, va-et-vient, télérupteurs, variateurs, etc. seront à mettre en œuvre selon les règles de la norme NF C15-100 .

L'entrepreneur posera les appareillages électriques selon les conditions de la norme NF C15-100.

2.25Équipements de chauffage électrique direct des locaux

Règles de conception et de dimensionnement

La sélection des émetteurs de chaleur et la conception des systèmes de chauffage électrique direct sera réalisée conformément aux prescriptions de la norme NF EN 14337.

Règles de mise en œuvre des émetteurs de chaleur

2.25.1.1.1 Fixation des appareils émetteurs de chaleur

La fixation des convecteurs et autres appareils à la paroi support devra toujours être parfaite et durable.

L'entrepreneur devra assurer cette fixation dans tous les cas, et il devra mettre en œuvre toutes consoles ou autres dispositifs de fixation adaptés à la nature et à l'épaisseur de la paroi, quelles que soient celles-ci. Dans le cas de support en cloisons minces sur ossature métallique, les consoles ou supports seront fixés sur l'ossature métallique.

Sauf précisions contraires du maître d'ouvrage, ils seront posés à 0,15 m du sol.

Le boîtier de raccordement en cuisine et salle d'eau sera à au moins 25 cm du sol.

2.25.1.1.2 Dispositions des appareils émetteurs de chaleur

Dans le cas où il incombe à l'entrepreneur de définir les emplacements des appareils émetteurs de chaleur, il devra respecter les prescriptions suivantes dans la mesure du possible :

- disposer les appareils sur les parois froides du bâtiment, à côté des fenêtres de préférence aux allèges ;
- en cas d'impossibilité sur les refends en retour près de la paroi froide ;
- en aucun cas derrière une porte ;
- en respectant les volumes de sécurité dans les locaux humides .

Les exigences du fabricant en matière de gabarit, d'emplacement dans le local et de fixation seront respectées.

L'implantation des émetteurs se fera en tenant compte de l'effet induit sur la régulation du local et les conditions de confort.

Les appareils ne devront pas comporter de parties accessibles à une température supérieure à 100 °C sans protection. Les parties accessibles d'un appareil sont celles situées à une hauteur au plus égale à 2,25 mètres au-dessus du sol et qui peuvent être touchées.

Prescriptions relatives à l'installation électrique

L'installation électrique sera réalisée conformément aux prescriptions de la norme NF C15-100.

Les appareils ou équipements de chauffage seront répartis sur des circuits terminaux spécifiques.

2.25.1.1.3 Dispositions à prendre pour la mise en place des appareils de chauffage électrique direct dans un local contenant une baignoire ou une douche

Dans le volume 1 du local, l'installation de sèches-serviettes n'est pas permise.

Dans le volume 2 du local, seuls pourront être installés des matériels de classe II protégés par DDR 30 mA.

Dans le volume 2, les appareils devront être également IPX4 minimum.

2.25.1.1.4 Sectionnement

Dans le cas de chauffage avec fil pilote, le sectionnement du fil pilote devra être prévu.

Ce sectionnement sera réalisé à l'origine de chacun des circuits de chauffage par un dispositif de sectionnement associé au dispositif de protection.

Cependant, il sera admis de prévoir un sectionnement général du fil pilote :

- soit par un dispositif de sectionnement associé à un interrupteur général du chauffage ;
- soit par un dispositif de sectionnement indépendant, le dispositif de protection dédié à la gestion d'énergie pouvant remplir cette fonction .

2.25.1.1.5 Dispositifs de protection

L'entrepreneur sélectionnera la protection par disjoncteurs des circuits d'alimentation des appareils de chauffage selon la norme NF C15-100.

Régulation de la température

Les systèmes de chauffage seront équipés de moyens de régulation.

Les dispositifs de régulation devront répondre aux exigences des NF EN 12098-3, NF EN 12098-4 et EN 60531.

Le dispositif de régulation sera conçu de façon à permettre à l'utilisateur ou au gestionnaire du bâtiment de choisir une température de consigne à l'intérieur d'une plage spécifiée.

La position du dispositif de réglage du régulateur permettra une lecture et une manœuvre facile.

Les capteurs de température devront si possible être implantés dans un endroit représentatif des conditions thermiques à maintenir dans un local. On évitera l'ensoleillement direct ou la présence de rideaux qui peuvent influencer de façon néfaste la température mesurée.

Régulation centrale

La régulation centrale de l'énergie électrique fournie au système de chauffage ne devra être utilisée que lorsque les régulations locales ou par zone ne permettent pas un fonctionnement satisfaisant du système de chauffage.

Lorsqu'une sonde de température extérieure est utilisée, celle-ci ne doit pas être située dans un endroit exposé à l'ensoleillement direct et éloigné de l'influence d'éventuelles sources chaude ou froides à moins que le régulateur puisse prendre en compte ces effets.

Régulation par zone

Le système de chauffage sera subdivisé en zones.

La sonde de température du régulateur contrôlant la zone sera placée dans un endroit représentatif de l'ensemble de la zone.

Lorsqu'un zonage est utilisé, le concepteur doit s'assurer que les émetteurs des différents locaux d'une zone ont les mêmes caractéristiques fonctionnelles.

Les locaux regroupés dans une zone seront choisis de telle façon que les gains internes et solaires sont du même ordre de grandeur dans l'espace et dans le temps.

Régulation par pièce

Pour permettre le maintien de la température de consigne quelles que soient les variations de la charge thermique, chaque local chauffé ou émetteur sera équipé d'un dispositif de régulation. Cette régulation peut être réalisée de façon automatique.

La régulation par pièce permettra au gestionnaire ou à l'utilisateur de fixer la température de consigne de cette pièce dans un intervalle déterminé.

2.25.1.1.6 Programmation

La diminution de la température intérieure se fera pour l'ensemble du bâtiment, pour une zone ou pour une seule pièce selon le type de régulation retenue.

Le mode de programmation du chauffage retenu sera fonction du type de bâtiment et de ses caractéristiques thermiques.

En fonction de ces critères, le mode de programmation sera le suivant :

2.26 Prescriptions concernant les produits et matériaux

2.1.4. Nature et qualité des matériels, matériaux et produits en général

Les matériels, matériaux et produits devant être mis en œuvre dans les ouvrages à la charge du présent Lot, devront impérativement répondre aux conditions et prescriptions ci-après.

Matériaux, matériels et produits prévus dans les DTU et les textes remplaçant le DTU 70.1 ou faisant l'objet de normes UTE - NF - EN - ISO.

- ils devront répondre au minimum aux spécifications de ces documents.

Matériaux, matériels et produits entrant dans le cadre d'une ou plusieurs directives CEE, devront comporter le marquage CE.

Matériaux, matériels et produits non prévus dans les DTU et les textes remplaçant le DTU 70.1 et ne faisant pas l'objet de normes, devront selon le cas :

- faire l'objet d'un « Avis Technique » ou d'un « Agrément technique européen » ;
- être admis à la marque « NF » ;
- être titulaire d'une « Certification » ou d'un « Label » .

Matériaux, matériels et produits n'entrant dans aucun des cas ci-dessus :

- la procédure d'obtention de l'Avis Technique devra être lancée par l'entrepreneur ;
- dans le cas où cette procédure d'obtention de l'Avis Technique exigerait un délai trop long, l'entrepreneur pourra faire appel à une autre procédure dite « procédure ATE » - Appréciation technique d'expérimentation, qui aboutit dans un délai de l'ordre de deux mois à compter de la date de présentation du dossier au CSTB .

En tout état de cause, l'entrepreneur ne pourra en aucun cas mettre en œuvre un matériau ou un produit qui ne serait pas pris en garantie par ses assureurs.

Les luminaires devront respecter la Directive Basse Tension et la Directive Compatibilité électromagnétique.

Le marquage CE est obligatoire pour les luminaires. Il présume de la sécurité électrique et photobiologique des luminaires, ainsi que de la compatibilité électromagnétique.

2.1.5. Marques et modèles des matériels et produits

Pour certains matériels et produits, le choix du concepteur ne peut être défini d'une manière précise sans faire référence à un matériel ou produit d'un modèle d'une marque. Les marques et modèles indiqués ci-après dans le CCTP avec la mention « ou équivalent », ne sont donc donnés qu'à titre de référence et à titre strictement indicatif

L'entrepreneur aura toujours toute latitude pour proposer des matériels et produits d'autres marques et modèles, sous réserve qu'ils soient au moins équivalents en qualité, dimensions, formes, aspect, esthétique, etc.

Les matériels devront être adaptés aux milieux dans lesquels ils devront fonctionner.

Cette adaptation est matérialisée par les degrés de protection sous forme de l'indice : « IP » pour le degré de protection à la pénétration des corps solides et de protection contre la pénétration de l'eau et de l'indice « IK » pour le degré de protection contre les chocs mécaniques.

Les indices de protection sont décrits dans le guide UTE C 15-103.

L'entrepreneur devra toujours s'assurer que les matériels et produits qu'il propose ainsi que ceux proposés dans le présent document, répondent bien au code voulu en fonction du type de locaux ou d'emplacements dans lequel ils seront installés.

L'entrepreneur restera seul responsable du respect des impératifs du présent article.

2.27 Règlement européen Produits de construction - marquage CE

Les directives européennes s'imposent aux États membres quant à leurs objectifs. Transposées en droit français, leurs exigences deviennent alors applicables dans le cadre de la réalisation de travaux du présent marché.

Le Règlement Produit de Construction (RPC, règlement (UE) n° 305/2011) s'applique à un produit de construction lorsqu'il est mis à disposition sur le marché, ce qui signifie fourni sur le marché de l'Union dans le cadre d'une activité commerciale (à titre onéreux ou gratuit).

Les exigences relatives à un produit de construction sont précisées dans des spécifications techniques harmonisées. Ces spécifications techniques harmonisées sont :

- les normes harmonisées ;
- les documents d'évaluation européens (ceux-ci permettent d'établir les Evaluations Techniques Européennes (ETE ou, en anglais, ETTE) .

Le RPC impose que tout produit de construction, lors de sa mise à disposition sur le marché, conforme à une norme harmonisée ou à une Évaluation Technique Européenne dont il a fait l'objet à la demande du fabricant, fasse l'objet de l'établissement d'une déclaration de performances et soit marqué CE. En marquant CE un produit de construction, le fabricant s'engage sur la performance de ce produit.

Toutes les caractéristiques essentielles requises pour la démonstration de la satisfaction des exigences fondamentales applicables à l'ouvrage en application des réglementations le concernant seront déclarées et leur niveau ou classe de performance associé sera conforme ou à minima celui de l'exigence réglementaire applicable pour l'utilisation faite du produit.

Dans le cas d'un produit de construction pas couvert ou pas totalement couvert par une norme harmonisée, le fabricant peut demander une Évaluation Technique Européenne (ETE). La démarche est alors volontaire ; cependant, une fois l'ETE obtenue, le fabricant devra établir une déclaration de performance et marquer CE ce produit.

L'entrepreneur aura le choix entre des produits bénéficiant d'une déclaration de performance et marqués CE et des produits non concernés par cette disposition. Dans tous les cas, il devra choisir un produit ayant des performances adaptées à l'ouvrage qu'il doit réaliser.

Les dérogations à l'établissement d'une déclaration de performances font l'objet de l'article 5 du règlement (UE) n° 305/2011 : « Par dérogation à l'article 4, paragraphe 1, et en l'absence de dispositions nationales ou de l'Union exigeant la déclaration des caractéristiques essentielles là où il est prévu que les produits de construction soient utilisés, un fabricant peut s'abstenir d'établir une déclaration des performances lorsqu'il met sur le marché un produit de construction couvert par une norme harmonisée, lorsque :

- le produit de construction est fabriqué individuellement ou sur mesure selon un procédé autre que la production en série, en réponse à une commande spéciale, et est installé dans un ouvrage de construction unique identifié, par un fabricant qui est responsable de l'incorporation en toute sécurité du produit dans les ouvrages de construction, dans le respect des règles nationales applicables et sous la responsabilité des personnes chargées de l'exécution en toute sécurité des ouvrages de construction et désignées par les règles nationales applicables ;
- le produit de construction est fabriqué sur le site de construction en vue d'être incorporé dans l'ouvrage de construction respectif conformément aux règles nationales applicables et sous la responsabilité des personnes chargées de l'exécution en toute sécurité des ouvrages de construction et désignées par les règles nationales applicables ;
- le produit de construction est fabriqué d'une manière traditionnelle ou adaptée à la sauvegarde des monuments selon un procédé non industriel en vue de rénover correctement des ouvrages de construction officiellement protégés comme faisant partie d'un environnement classé ou en raison de leur valeur architecturale ou historique spécifique, dans le respect des règles nationales applicables. »

En conséquence, la déclaration de performance et le marquage CE ne sont pas requis pour une partie d'ouvrage élémentaire façonnée par l'entreprise qui la met en œuvre lui-même sur site.

Les éléments d'information nécessaires à la mise en application du marquage CE en lien avec le RPC sont disponibles sur le site www.rpcnet.fr.

2.28 Produits et procédés innovants

Dès qu'ils sortent du contexte des techniques « traditionnelles », les constructeurs doivent établir, avec leurs partenaires et leurs assureurs un niveau de confiance suffisant. Il convient de démontrer que les risques spécifiques des techniques et produits employés vis-à-vis des ouvrages à réaliser font l'objet de dispositions permettant de les maîtriser.

Nombre des évaluations volontaires ont pour objet de contribuer à l'établissement de ce niveau de confiance, sans lequel l'établissement des projets, leur conduite, leur contrôle et leur réception seraient beaucoup plus compliqués. C'est en particulier le cas de l'Avis Technique (ATec) et de l'Appréciation Technique d'Expérimentation (ATEX). Ainsi, les produits et procédés sous Avis Technique inscrits en liste « verte » par la Commission Prévention Produits (C2P) de l'Agence Qualité Construction (AQC), bénéficient généralement de la part des assureurs des mêmes conditions d'assurance que celles appliquées aux techniques traditionnelles.

L'entrepreneur devra pouvoir justifier de l'emploi de produits et procédés innovants bénéficiant d'un Avis Technique valide.

« Une solution d'effet équivalent est une alternative technique, technologique ou architecturale qui rend le service ou l'usage prévu par la réglementation, avec la plus grande autonomie possible. Elle est instruite et approuvée exclusivement par une sous-commission départementale d'accessibilité (SCDA) selon les modalités définies par arrêtés. Elle doit servir au plus grand nombre au sein de la famille de handicap visé

et ne doit pas créer de gêne pour des personnes atteintes d'un autre type de handicap ou, plus largement, pour quiconque. La réglementation n'aura ainsi pas à être modifiée pour s'adapter aux évolutions et innovations techniques et technologiques. Elle doit répondre aux « usages attendus », c'est-à-dire aux objectifs réglementaires qui fixent la qualité d'usage, sans pour autant respecter les « caractéristiques minimales », c'est-à-dire la ou les modalités proposées par la réglementation pour y parvenir. Elle est ainsi soumise à une obligation de résultat, mais pas à une obligation de moyens. D'où son intitulé « solution d'effet équivalent ».* (Définition élaborée par la DMA en partenariat avec ANFE, APAJH, APF, Bucodes, CAPEB, CEREMA, CFPSAA, CNOA, COPREC, DDT 01/21/38, DHUP, FFB, PP de Paris, Sherp'accès, UNSFA (avril 2018)).

En ce sens, l'entrepreneur est à même de proposer une solution novatrice si celle-ci répond aux objectifs réglementaires. Cependant, une solution d'accessibilité équivalente se doit d'être « contextualisée et analysée dans un environnement précis pour être évaluée correctement. Elle ne peut pas être systématisée. Ainsi, une solution peut tout à fait fonctionner et être approuvée dans un contexte et rejetée dans un autre ». La solution d'accessibilité équivalente est instruite et approuvée de manière pérenne exclusivement par une sous-commission départementale d'accessibilité (SCDA) selon les modalités définies par arrêtés.

3 DESCRIPTION DES TRAVAUX

3.1 Introduction - Objet du marché

L'objet principal de ce lot sera la dépose et la repose des installations CFO/CFA/SSI du bâtiment QLIO, suite aux travaux de renforcement structurels. L'ensemble des équipements et installations d'électricité situés sur l'emprise des travaux (l'ensemble du RDC et une petite partie du R+1) seront déposés et reposés après les travaux.

Les travaux comprennent :

- La neutralisation et la consignation des réseaux
- **L'entreprise devra cependant maintenir l'alimentation électrique provisoire du TCIAA (bâtiment voisin) repris sur le TGBT de QLIO. L'alimentation se fera du coffret ENEDIS provisoire le temps des travaux**
- Un état des lieux contradictoire pour établir l'état initial des appareillages et installations déposées,
- La dépose et la repose à l'identique :
 - Des équipements électriques, onduleurs, des canalis, tableaux électriques, des éclairages, des appareillages, des équipements de sécurité incendie, de l'éclairage de sécurité, contrôle d'accès etc du RDC **situés à moins de 3,5m de haut** et d'une petite partie du R+1
 - Des équipements de courant faible, des prises réseaux et des équipements annexes
 - Des chemins de câbles et des canalisations etc
- Après la dépose elle aura à sa charge, le maintien provisoire de tous les câbles conservés et la suppression des câbles non conservés.

L'entreprise optimisera au maximum la conversation des câbles CFO Cfa afin de limiter le coût des travaux.

Nous avons réalisé l'implantation des équipements électriques du bâtiment sur plan suite aux différents relevés. Les plans transmis dans le dossier de consultation restent à titre indicatif. L'entreprise aura la possibilité de visiter le bâtiment durant l'appel d'offre et ne pourra en aucun cas, si elle est retenue, indiquer à la maîtrise d'œuvre que la dépose/repose de certains équipements non dessinés n'est pas prévu dans son offre

Elle chiffrera dans son offre le remplacement en lieu et place des appareillages (prise, interrupteur, RJ45 etc) et les luminaires non-LED. Elle provisionnera également le remplacement des goulottes, conduits (IRL, ICTL, etc), boîtes de connexion.

Le reste des équipements est conservés et reposé à la fin du chantier.

3.2 Généralités – Installations existantes

3.2.1 Puissance disponible

Le TGBT actuel du bâtiment est protégé par un disjoncteur 4P 400A. Le départ vers le bâtiment TCIAA est protégé par un disjoncteur 4P 125A. Le départ onduleur est protégé d'un disjoncteur 2P 63A.

3.2.2 Mise à la terre

La prise de terre actuelle est réputée conforme à la NFC15-100 et ne nécessitera pas de modifications pour mise en conformité. Le titulaire du présent lot devra la mise à la terre de tous les équipements et matériels mis en œuvre au présent lot, et les différentes liaisons équipotentielles, dans le cadre de la réalisation de toutes les alimentations et distributions (voir chapitres concernées).

L'entreprise veillera à en tenir compte dans toutes ses prestations, notamment dans le domaine des protections électriques à mettre en œuvre, dans le cas de remplacement.

3.2.3 Alimentation de secours

Un onduleur avec batteries existe actuellement sur le site et sera déposé / reposé.

3.3 Dépose / repose d'équipements électriques en façade

L'entreprise prévoira la dépose et la repose des équipements sur les façades impactées par les travaux, au préalable des travaux de traitements de façade. L'entreprise se référera aux photos de la façade jointes au dossier de consultation.

Liste non exhaustive des équipements à déposer / reposer :

- Caméra
- Projecteur extérieur
- Détecteur de présence
- Coffret de coupure chaufferie
- Contrôle d'accès
- Interphone
- Etc

Si des éléments doivent être conservés pour une repose ultérieure par le présent lot, l'entreprise prévoira le stockage et la protection du matériel conservé.

3.4 Dépose / repose d'équipements électriques intérieurs

L'entreprise prévoira la dépose des éléments non conservés intérieurs, au préalable des travaux de démolitions. Les éléments non conservés à remplacer à neuf sont les suivants :

- Distribution en goulotte, tubes IRL (à remplacer),
- Appareillage électrique type PC, RJ45 et interrupteurs, prise HDMI, etc tous seront remplacés dans le cadre du projet,
- Luminaires : hublots, appliques murales et réglette étanche. (Les dalles LED 600x600 seront conservés.)

Compris tri et évacuation des gravats en décharge de classe appropriée, y compris descente et chargement. Dépose et évacuation après neutralisation et attestations de consignation des réseaux.

Les autres éléments existants seront conservés, et l'entreprise devra leur dépose, stockage et la protection du matériel conservé, et repose en fin de chantier.

Cette prestation comprend :

- Les éléments du SSI (déclencheur manuel, détecteur incendie, sirène, ventouse électromagnétique), ainsi que la centrale, la prestation comprend également la remise en service de l'installation après travaux et les essais.

- Les éléments du contrôle d'accès (lecteur de badge, BG Vert, ...)
- L'interphonie (combiné intérieur / extérieur)
- Les bornes wifi,
- Le TGBT et le TGO, ainsi que l'onduleur,
- Les TD RDC et les TD des salles de classe et locaux annexes (Salles de pause),
- Les vidéoprojecteurs et les écrans de projections
- Les éléments de sonorisation, (hauts parleurs),
- Les TVs,
- Les prises HDMI
- Les boîtiers de commande video projecteurs, ecran de projection, sonorisation ,etc
- Les luminaires dalle LED 600x600,
- Des détecteurs de présence
- Les éléments du système anti-intrusion (centrale, détecteur, alarme, clavier)
- Tableau de commande
- BAES et BAPI
- Baie informatique
- Etc

En termes de câblage :

- Concernant le câblage CFO, il sera réutilisé et à adapter au projet,
- Concernant le câblage informatique, l'entreprise étudiera la possibilité de réutiliser le câblage informatique, le cas échéant, elle prévoira la reprise complète du câblage jusqu'au baies informatique.

3.5 Alimentation générale

3.5.1 TGBT, TGO et TD

Le TGBT est existant. Celui-ci devra être déposé, ainsi que le TGO dans le local TGBT existant, pour être reposé ultérieurement. Le TGBT déposé sera protégé et stocké pendant toute la durée des travaux à la charge de l'entreprise.

Le TGBT actuel reprend les alimentations suivantes :

- Armoire TD RDC
- Armoire TD R+1
- Alimentation TCIAA
- TD Chaufferie
- Ascenseur
- Compresseur
- Eclairage extérieur
- Etc

Il est de même pour le tableau divisionnaire du RDC ainsi que les tableaux annexes (salles de TP, salle de classe, salle de repos, etc)

Les alimentations seront soigneusement protégées, repérées et sécurisées en vue de leur réutilisation ultérieure.



Vue du TGO + onduleur existant



Vue de l'armoire TGBT existant

3.6 Distributions principales

Distributions principales existantes en chemins de câbles métalliques. Une partie des chemins de câbles des distributions principales passent actuellement au-dessus des locaux techniques, supportés par des consoles métalliques fixées sur les murs.

En cas de distributions laissées en place, l'entreprise prévoira les protections sur les chemins de câbles conservés et directement attenants aux démolitions.

En cas de remplacement des distributions principales, selon les besoins générés par la démolition, l'entreprise prévoira des distributions comme suit :

Les chemins de câbles métalliques seront du type fil d'acier tendu pour les courants forts câbles ou équivalent avec éclisses, accessoires pour changement de direction et accessoires de pose. Ils seront fixés par l'intermédiaire de consoles murales ou, lorsque nécessaire, suspendus par l'intermédiaire de tiges filetées. Les courants forts seront séparés des courants faibles (mise en œuvre de chemins de câbles distincts).

Les câbles seront fixés tous les 0,50 m par colliers type COLSON.

L'entreprise devra la fourniture et la pose de l'ensemble des chemins de câbles pour le lot électricité de l'ensemble de l'opération.

Les chemins de câbles Courant faibles seront distants d'au moins 60 cm par rapport aux chemins de câble courants forts sur l'ensemble du parcours et seront de type perforé.

Nota 1 : lorsque les chemins de câble chemineront apparents ils devront être de type plein perforé en acier galvanisé avec couvercle de couleur au choix de l'architecte.

Nota 2 : Les locaux à risques particuliers d'incendie ne devront pas être traversés par des canalisations d'installations de sécurité autres que celles destinées à l'alimentation d'appareils situés dans ces locaux.

Nota 3 : Tout cheminement de câble traversant les locaux à risques particuliers, et dont les récepteurs terminaux ne sont pas installés dans ces dits locaux, devront être protégés par un coffrage coupe-feu 4 faces, à charge du présent lot.

Les traversées seront obturées par l'entreprise adjudicataire du présent lot de telle manière qu'elles ne diminuent pas le degré coupe-feu des parois considérées. Au niveau des chemins de câbles, le procédé de calfeutrement sera également prévu par l'entreprise adjudicataire du présent lot et devra permettre une pose aisée de câbles supplémentaires.

Dans la mesure où l'ensemble des doublages extérieurs et des cloisons intérieures seront refaits, les goulottes apparentes seront proscrites sauf demande spécifique.

3.7 Distributions secondaires

Idem distributions principales :

- En cas de distributions laissées en place, l'entreprise prévoira les protections sur les distributions conservés et directement attenantes aux démolitions.
- En cas de remplacement des distributions selon les besoins générés par la démolition (notamment les locaux entièrement reconstruits tels que sanitaires, locaux techniques, et salles de classes dans l'atelier) l'entreprise prévoira des distributions comme suit :

3.7.1 Canalisations

Depuis les TD des différents niveaux, la distribution sera réalisée :

- Sur chemins de câbles, en faux plafond des circulations, salles de classes, bureaux et sanitaires avec une réserve de 30%.
- Sur chemins de câbles, en apparent, dans les locaux techniques, et sous tube IRL jusqu'au équipements / circuits terminaux.

Les descentes aux interrupteurs et autres boutons poussoirs, les canalisations seront réalisées en encastré dans les locaux « nobles » ou sous moulures et goulottes dans les autres locaux :

- Encastrées dans les planchers, murs ou cloisons sous fourreaux PVC,

Des goulottes sont spécifiquement demandées dans plusieurs locaux, localisés sur les plans. Celles-ci seront dimensionnées de façon à laisser une réserve de 30% disponible et pour recevoir les courants forts et faibles. Elles seront donc à plusieurs compartiments et évolutives, contrairement à l'existant.

Les câbles seront repérés depuis leurs origines jusqu'à leur point d'utilisation.

3.7.2 Câblage et filerie

En règle générale, il sera réalisé :

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

3.7.3 Circuits

Pour un circuit monophasé, il sera installé au maximum 10 points lumineux n'excédant pas au total 1 kW ou 8 prises de courant. Au-delà de cette convention, les alimentations seront réparties sur des circuits protégés différents.

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

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

Chaque alimentation sera reprise sur les TD reposés.

Lorsque les canalisations électriques traversent des locaux à risques d'incendie ou d'explosion (BE2 ou BE3), elles doivent être non propagatrices de la flamme (C2) minimum. De plus, celles qui traversent de tels locaux, mais qui ne sont pas destinées à l'alimentation de ces locaux ne doivent comporter aucune connexion sur leur parcours à l'intérieur de ces locaux.

Les câbles d'alimentations traversant un local à risque moyen ou un local à risque important devront être posés dans un CTP / VTP CF 1 heure ou CF 2 H suivant type de risque. La gaine / goulotte coupe-feu sera à la charge du présent lot.

Les locaux à risques particuliers d'incendie au sens de la réglementation sont traversés par aucune des canalisations d'installations de sécurité autres que celles destinées à l'alimentation d'appareils situés dans ces locaux

Pour le calcul des sections de câbles, l'entreprise devra prendre comme hypothèse de calcul un taux d'harmonique de rang 3 et multiple de 3 compris entre 15% et 33% conformément à la NFC 15-100 et au guide UTE C15-105.

Une note de calcul sera fournie lors de la période de préparation du chantier.

3.7.4 Chutes de tension

Raccordement BT : La chute de tension ne devra jamais excéder :

- 3 % pour l'éclairage,
- 5 % pour les autres usages.

3.7.5 Equilibrage des phases

Le déséquilibre entre les phases ne devra pas excéder 15 %.

3.7.6 Rebouchage – dispositions acoustiques

Tous les trous, percements de murs ou cloisons, réservations, réalisés par le présent lot, ainsi que celle réalisées par les autres lots à la demande du présent lot, devront être rebouchés soigneusement par le titulaire du présent lot, intérieurement et extérieurement, compris enduit de finition lissée permettant l'application d'un revêtement mural sans reprise.

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

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

3.8 Éclairage



L'ensemble des sources lumineuses impactés par les travaux devra être déposé par le titulaire du présent lot, protégés et stockés également par ce dernier, dans le cas des dalles LED. Les autres types d'appareillages sont déposés et évacués. Les éclairages extérieurs sont conservés, à déposer / reposer également.

Après les travaux de reconstructions intérieures, le titulaire du lot, devra la repose des équipements, voir le remplacement en cas de dommage. Ils seront fixés aux éléments stables de la construction.

Les commandes des appareillages seront remplacées dito existant. Les commandes seront individualisées par locaux et installées dans lesdits locaux.

Les appareils de commande seront placés entre 0.90m et 1.30m du sol et implantés conformément aux règles d'accessibilité handicapés.

Nomenclature des éclairages :

<p><u>Type 1 : Applique lavabo</u> Applique murale LED pour lavabo, IP 44, 15W 60cm en aluminium et polycarbonate.</p>	
<p><u>Type 2 : Bureaux, réunion, salles de cours</u> Dalle LED 600x600mm type SOLIS 1 de chez INDIGO LIGHTNING ou strict équivalent technique. Diffuseur PS à structure prismatique. En cas de remplacement</p>	
<p><u>Type 3 : Locaux techniques, stockage, rangement</u> Luminaire linéaire étanche POLARIS de chez INDIGO LIGHTNING ou strict équivalent technique. Doté d'un diffuseur en polycarbonate avec câblage traversant.</p>	
<p><u>Type 4 : Hublot étanche en applique murale avec détecteur</u> Applique murale asymétrique de type LIDY A SENSOR de chez INDIGO LIGHTNING ou strict équivalent technique. Température de couleur 3000K ou 4000K au choix via un interrupteur dans le luminaire. Avec détecteur HF 360°, zone de détection réglable max. 10m de diamètre.</p>	
<p><u>Type 5 : Applique murale éclairage indirect</u> Applique murale décorative à éclairage indirect de type PLANK 1 de chez INDIGO LIGHTNING ou strict équivalent technique. Température de couleur 3000K ou 4000K au choix via un interrupteur dans le luminaire.</p>	

3.9 Appareillage

Le matériel sera remplacé dans sa totalité au RDC. Le reste du matériel existant sera conservé. Ce poste concerne notamment les PC, RJ45, prise HDMI et commande éclairage, remplacés dans le cadre du projet.

Le matériel mis en œuvre portera la marque nationale de conformité NF-USE. L'appareillage sera choisi en fonction de l'indice de protection (IP) imposé dans les divers locaux suivant la norme NF C 15-100 et le tableau du choix des matériels en fonction des influences externes UTE C 15-103.

L'appareillage sera de type :

- Locaux nobles – Sur goulotte d'appareillage : MOSAIC 45 de marque LEGRAND – IP21 ou équivalent
- Locaux nobles : DOOXIE de marque LEGRAND – IP21 ou équivalent – Coloris au choix de l'architecte pour assurer un contraste visuel
- Locaux techniques : PLEXO 55/66 de marque LEGRAND – IP55 / 66 suivant cas

Toutes les boîtes d'encastrement seront de type étanche à l'air, avec membranes.

3.9.1 Prises de courant – Postes de travail

Sauf indications contraire, les Prises de Courant seront installées :

- Prise de Courant isolée : à 0,30m au-dessus du sol fini
- Prise de Courant en entrée de local : à 1,10m au-dessus du sol fin et regroupé dans le même boîtier que l'appareil de commande d'éclairage

3.9.2 Commandes d'éclairage

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

Les interrupteurs et boutons poussoirs seront munis de témoins lumineux dans les locaux "aveugles".

Pour la commande des luminaires, il devra être tenu compte simultanément du nombre d'appareils à alimenter et des intensités de démarrage afin de déterminer le calibre des appareils de commande.

Sauf indications contraires portées sur les plans ou présent CCTP, les appareils de commande seront fixés à une hauteur de 1,1m au-dessus du sol fini, du côté pêne de la porte, et à plus de 0.40m d'un angle rentrant de parois.

Dans le cas d'appareillage installé sur huisseries métalliques, les grugeages sont à la charge du titulaire du présent lot. Les fixations sur huisseries métalliques ou autres se feront exclusivement sur la face avant.

Dans les locaux techniques, les appareils seront du type étanche avec voyants lumineux en matière moulée de choix, avec entrée de câble par presse-étoupe.

Interrupteurs :

Interrupteur simple allumage, va et vient, bouton poussoir, variateur selon plans.

3.10 Travaux sur l'appareillage - installations VDI

3.10.1 Dépose / repose

Le système VDI actuel du RDC sera déposé, stocké et protégé par le titulaire du lot durant les travaux et reposé ultérieurement. Au RDC, il y aura notamment une baie informatique secondaire à déposer / reposer. Les liaisons avec la baie principale au R+1 sont également à déposer / reposer. Tous les câbles VDI du RDC sont à déposer / reposer ainsi que les liaisons vers la baie principale au R+1.

Comme énoncé au paragraphe 3.4, l'entreprise étudiera la possibilité de réutiliser le câblage informatique, le cas échéant, elle prévoira la reprise complète du câblage jusqu'au baies informatique.

L'ensemble de l'appareillage terminal (RJ45 sera remplacé, dito 3.10.

L'entreprise prévoira le remplacement de tout matériel détérioré, les essais et contrôle du système VDI.

3.10.2 Définition du câblage à réaliser

En cas de remplacement du câblage, réalisation d'un câblage banalisé polyvalent V.D.I. mis en œuvre selon les règles d'installation de la classe Ea de transmission et dont la totalité des prises, cordons et autres composants seront tous certifiés de catégorie 6a permettant de supporter des applications à très hauts débits pour le Gigabits Ethernet ou ATM jusqu'à 500 MHz.

La distribution à réaliser devra donc comprendre de base l'ensemble des éléments passifs préfabriqués des catégories 6a (connecteurs, cordons et câbles capillaires) nécessaires à l'établissement d'une chaîne de liaison complète pour chaque lien (Channel) et non pas être restreinte au simple lien permanent (Permanent Link).

3.10.3 Topologie du réseau à réaliser

L'installation s'articulera autour d'un Répartiteur Général installé dans le local au R+1 et d'un sous-répartiteur installés au RDC. Le répartiteur général est existant, le sous répartiteur est existant, à déposer / reposer par le titulaire du lot.

3.10.4 Principe des travaux à réaliser

En cas de reprise totale, le câblage V.D.I. sera globalement constitué :

- D'un réseau de chemins de dalles pleines perforées, spécifiques au câblage, placés dans les faux plafonds des circulations et dans les gaines techniques courants-faibles,
- D'un réseau parallèle de maillage de raccordement des masses et de mise à la terre,
- De câbles capillaires F/FTP 1 ou 2 x 4 paires cat. 6A sans halogène, sur chemins de câbles, sous gaines et dans les goulottes,
- De prises terminales RJ45 cat. 6A pour la Voix / Donnée / image,
- Des jarretières optiques,
- De cordons de brassage en baies, à raison d'un ensemble complet de cordons pour chaque panneau de brassage complet,
- D'une campagne globale de recette et de certification classe Ea,
- De l'établissement d'un dossier DOE avec plans sous maquette numérique et fiches de tests spécifiques au câblage V.D.I

3.10.5 Distribution des prises RJ45

Les prises RJ 45 dédiées au câblage banalisé V.D.I. seront en majorité installées :

- En saillie dans les locaux techniques,
- En encastrés dans la maçonnerie et les cloisons de doublage (suivant cas),
- En goulotte.

La distribution secondaire des réseaux VDI sera réalisée depuis chaque Répartiteur et cheminera :

- Sur chemin de câble dans les circulations et dans les plénums des locaux à distribuer,
- Sous fourreau ICT dans les cloisons, voiles BA, mure aggro
- Sous tube IRL et en apparent dans les locaux techniques

Les câbles utilisés seront de type à paires torsadées catégorie 6a de structure blindée par paire sans blindage autour des 4 paires type F/FTP, diamètre des conducteurs 0,55 à 0,6 mm.

Les capacités utilisables sont : 1 x 4 paires ou 2 x 4 paires F/FTP.

Les impédances caractéristiques électriques de ces câbles seront de 100 ohms et permettront d'assurer des transmissions de l'ordre de 10 GBT sur 90 mètres à une fréquence typique de 500 MHz.

Les connecteurs utilisés devront être de catégorie 6A générique suivant l'ISO/IEC 11801 2ème édition 2^{ème} amendement avec un capot de blindage métallique (et non en plastique métallisé) pour assurer une meilleure efficacité du blindage.

Chaque connecteur RJ45 disposera de huit contacts pour le raccordement des 4 paires et de 2 contacts latéraux de masse repris sur le blindage du connecteur.

Les paires sont séparées dès la sortie du câble grâce à la pyramide présente dans le connecteur ceci afin de séparer au maximum les quatre paires du câble et ainsi optimiser les performances sur le NEXT (Near End Cross Talk).

Le raccordement du câble sera réalisé sans outil spécifique en câblage 568A ou 568B (à faire valider par le Maître d'ouvrage).

La continuité de blindage et de masse sera réalisée par système de languette placée à l'intérieur du câble en contact avec la partie conductrice des écrans du câble pour une meilleure impédance de transfert.

Les prises terminales seront adaptées à de l'appareillage électrique 45 x 45 monté en parclose encastré en cloison, boîtier de sols et montées sur un plastron incliné intégrant un volet de repérage couleur.

Le câble sera fixé sur le connecteur par le biais d'un collier de maintien.

Le plastron 45 x 45 sera incliné afin de respecter l'angle de sortie des cordons de brassage RJ 45 / RJ 45, de minimiser la profondeur du boîtier et pourra intégrer un volet de repérage de couleur.

Chaque boîtier et support de prise sera repéré par étiquetage inaltérable et indécollable.

Cet étiquetage ne sera mis en place définitivement qu'après contrôle final du réseau, un étiquetage provisoire de chantier est donc à prévoir.

Les prises RJ45 seront de type et marque identique à l'appareillage courants forts.

Il sera prévu :

- Les RJ45 réparties suivant plans,

3.10.6 Câblage

L'ensemble de la distribution se fera en câble 1x4 et/ou 2x4 paires torsadées 100 ohms, avec blindage général : F/FTP.

Il sera utilisé pour toutes les liaisons horizontales informatiques et téléphoniques.

Caractéristiques physiques :

- 4 paires torsadées (simple ou double),
- Catégorie 6A,
- Diamètre des conducteurs en cuivre : 0.55 à 0.6 mm (AWG 23),
- Structure blindée type F/FTP,
- Gaine sans halogène de type LSOH selon les critères flammabilité IEC 332-1,

Le câble utilisé devra être au minimum conforme aux spécifications liaison Cat.6A / Classe EA pour le support du protocole 10GBase-T conformément à la norme 802.3an.

La confection des torons ainsi que le rangement des câbles respecteront les préconisations des constructeurs afin d'éviter tout problème de diaphonie exogène (ANEXT) et également permettre la transmission de téléalimentation (PoE/PoE+/UPoE) en calibrant ce même toron afin d'éviter son échauffement (<100 câbles).

Prises – Points d'accès

Les connecteurs utilisés devront être de catégorie 6A générique suivant l'ISO/IEC 11801 2ème édition 2^{ème} amendement avec un capot de blindage métallique pour assurer une meilleure efficacité du blindage.

Chaque connecteur RJ45 disposera de huit contacts pour le raccordement des 4 paires et de 2 contacts latéraux de masse repris sur le blindage du connecteur.

Les paires sont séparées dès la sortie du câble grâce à la pyramide présente dans le connecteur ceci afin de séparer au maximum les quatre paires du câble et ainsi optimiser les performances sur le NEXT (Near End Cross Talk).

Le raccordement du câble sera réalisé sans outil spécifique en câblage 568B.

La continuité de blindage et de masse sera réalisée par système de languette placée à l'intérieur du câble en contact avec la partie conductrice des écrans du câble pour une meilleure impédance de transfert.

Le câble sera fixé sur le connecteur par le biais d'un collier de maintien.

Le plastron 45 x 45 sera incliné afin de respecter l'angle de sortie des cordons de brassage RJ 45 / RJ 45, de minimiser la profondeur du boîtier et pourra intégrer un volet de repérage de couleur.

Chaque boîtier et support de prise sera repéré par étiquetage inaltérable et indécollable.

Cet étiquetage ne sera mis en place définitivement qu'après contrôle final du réseau, un étiquetage provisoire de chantier est donc à prévoir.

Cordons de brassage

Existants

Rocade Cuivre Voix

Des rocade cuivre seront mises en œuvre entre les répartiteurs (RG et SR). Elles seront constituées de câbles F/FTP (Voix/Données/Images).

Chaque extrémité de câble mis en œuvre sera dotée de 5 mètres de mou lové en faux-plafond de chaque local VDI.

3.10.7 Câblage optique**Rocades optiques**

Des rocade optiques seront mises en œuvre. Elles seront de type Multimode OM4 50/125 µm, à structure serrée et gaine anti-rongeur pour une utilisation intérieur/extérieur.

Chaque extrémité de câble optique mis en œuvre sera dotée de 5 mètres de mou lové en faux-plafond de chaque local VDI.

Connectique optique

L'entreprise prévoira, dans son offre, tous les travaux d'épissurage, ainsi que tous les composants, et produits nécessaires à la mise en œuvre de ces rocade.

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

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

Jarretières optiques

Les jarretières seront de type multimodes SC/SC 50/125 µm. La longueur sera de 3m.

Il sera prévu 24 jarretières optiques.

Les jarretières optiques seront identifiées à leurs extrémités par un numéro d'ordre.

3.10.8 Principes de pose des canalisations

Chemins de câbles

Les chemins de câbles sont existants. En cas de remplacement, les chemins de câbles à mettre en œuvre seront de la dalle perforée à bords arrondis type P.S. de chez C.E.S. ou équivalent.

Les chemins de câbles seront posés en faux-plafonds, en sous face de dalle avec mise à la terre.

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

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

Recommandations d'installation

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

Les chemins de dalle seront séparés des chemins de câbles courants-forts d'une distance minimale de 30 cm. Dans les passages étroits et difficiles ne permettant pas de respecter les interdistances minimales, de même que dans les zones électro mécaniquement parasitées, au croisement ou lorsqu'ils longent des chemins de câbles électriques, ceux-ci seront munis de capots référencés du constructeur.

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

L'équipotentialité des couvercles sera assurée par fil souple de même section rattaché au drain principal par bornes à vis.

Tous les 5 mètres, le chemin de dalle VDI sera interconnecté aux chemins de câbles Courants Forts.

Percements

L'entreprise titulaire du présent lot devra l'ensemble des percements nécessaires aux cheminements de ses réseaux courants faibles – VDI. Elle devra dès le début des travaux signaler tout problème technique lié aux prestations qu'il mettra en œuvre pour ces réseaux, et il devra surveiller et participer à l'élaboration, à l'avancement et au suivi de ces travaux.

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

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

Mode de pose

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

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

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

Mises à la terre

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

Afin de ne pas le confondre avec les câbles de terre électriques, ce câble de terre de section 25mm² sera fixé le long des chemins de dalles VDI et aboutira dans le local répartiteur sur une barrette de terre isolable électriquement et clairement imprimé "Terre câblage VDI", de même elle rejoindra le puits de terre commun sur une barrette indépendante identique à celle décrite ci-avant.

3.10.9 Identification – repérage - Etiquetage

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

Les points d'accès seront repérés par des étiquettes dilophane gravée, aucun repère autocollant souple ne sera admis.

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

Le présent lot devra utiliser les modes et principes transmis par le maître d'ouvrage.

3.10.10 Tests à réaliser

Généralités

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

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

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

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

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

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

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

Méthodes de tests des liens

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

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

- Vérification du marquage,
- Mesure d'isolement,
- Réflectométrie,
- Dépairage,
- Continuité,
- Impédance,
- Diaphonie,
- Longueur,
- Capacité,
- NEXT affaiblissement paradiaphonie paire à paire et PS-NEXT cumulé en power-sum,
- ACR écart para diaphonique paire à paire et PS-ACR en power-sum,
- FEXT affaiblissement télé diaphonique,
- ELFEXT différence entre l'affaiblissement télé diaphonique et l'affaiblissement de la liaison et PS-ELFEXT en power-sum,
- DELAY SKEW retard de propagation,
- RETURN LOSS perte par réflexion sur écho,

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

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

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

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

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

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

Recette du câblage cuivre

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

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

L'analyseur de réseau permet de :

- Localiser les coupures et les courts-circuits,
- Vérifier la qualité des paires torsadées,

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

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

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

- Vérifier la connectique,

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

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

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

- Enregistrer les résultats.
- L'analyseur enregistre les résultats de test avec date, heure et identification programmée par l'utilisateur; Ces résultats peuvent être retranscrits de deux façons via un port série RS-232 :
- Envoyer un rapport formaté en automatique vers n'importe quelle imprimante ASCII avec une simple interface RS-232.
- Transmettre le fichier de test vers un PC pour utilisation sur base de données avec impression ultérieure.

Recette du câblage optique

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

Deux types de mesure sont nécessaires :

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

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

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

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

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

La liaison optique entre deux répartiteurs peut être composée :

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

Avant toutes mesures les connecteurs doivent être nettoyés.

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

Recollement du réseau

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

- Le type, référence et marque des matériels de mesures utilisés pour les tests,
- Le type, référence et marque de tous les matériels et câbles mis en place,
- Les schémas d'organisation des platines dans les baies de répartition,
- Les schémas d'organisation des ports des matériels actifs,
- Un schéma éclaté du réseau représentant l'implantation des répartiteurs dans les bâtiments avec identification de ces derniers et des locaux où ils sont implantés, ainsi que le tracé de cheminement des rocares inter-répartiteurs avec indication de la capacité et de la longueur de chaque câble mis en œuvre,
- Les plans horizontaux de chaque niveau de bâtiment faisant apparaître le cheminement définitif et précis de chaque câble de distribution vers chaque prise terminale avec repérage de ces dernières et des longueurs réelles des câbles jusqu'au répartiteur considéré,
- Les cahiers reliés de consigne des tests de chaque liaison cuivre et optique.
- Tests à réaliser, de préférence, en présence d'un représentant du Maître d'Œuvre et du constructeur des composants du câblage :
 - Vérification du marquage,
 - Mesure d'isolement,
 - Réflectométrie,
 - Dépairage,
 - Continuité,
 - Impédance,
 - Diaphonie,
 - Longueur,
 - Capacité,
 - Paradiaphonie paire à paire et powersum,

- A.C.R. paire à paire et powersum.

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

3.10.11 Garantie

La garantie demandée pour l'infrastructure VDI réalisée, est de 10 ans avec intervention sur site; et ce dans la catégorie de test d'origine.