

CPAM DES COTES D'ARMOR
106 BOULEVARD HOCHÉ
22024 SAINT BRIEUC

PROJET D'INSTALLATION DE BORNES IRVE
PHASE DCE – JUILLET 2025
LOT N°2 ELECTRICITE



| | | |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1. | GENERALITES | 4 |
| 1.1. | DEFINITION DU PROJET | 4 |
| 2. | PLAN DE PRINCIPE DE LA DISTRIBUTION DES BORNES IRVE | 5 |
| 2.1. | BORNES DE RECHARGES IRVE ALIMENTEES DEPUIS LE BAT.D..... | 5 |
| 2.2. | BORNES DE RECHARGES IRVE ALIMENTEES DEPUIS LE BAT.A..... | 5 |
| 2.3. | PIECES JOINTES | 6 |
| 2.4. | PIECES A FOURNIR PAR LES CONCURRENTS | 6 |
| 2.5. | RESPECT DE LA REGLEMENTATION THERMIQUE | 6 |
| 2.6. | ETANCHEITE A L'AIR..... | 6 |
| 2.7. | CONTENU DES PRIX..... | 7 |
| 2.8. | PRESCRIPTIONS TECHNIQUES, REGLEMENTS ET DOCUMENTS DE REFERENCES | 7 |
| 2.9. | INDICATION DU MATERIEL | 7 |
| 2.10. | VARIANTES | 8 |
| 2.11. | PLANS ET ETUDES D'EXECUTION | 8 |
| 2.12. | PIECES A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE | 8 |
| 2.13. | RESPONSABILITES DE L'ENTREPRISE | 9 |
| 2.14. | QUALITE ET ORIGINE DES MATERIAUX | 9 |
| 2.15. | BREVETS | 10 |
| 2.16. | CONTACTS AVEC LES SERVICES PUBLICS ET PRIVES | 10 |
| 2.17. | RESPONSABLE DE L'EXECUTION | 10 |
| 2.18. | ORGANISATION DU CHANTIER - DELAIS - PENALITES | 10 |
| 2.19. | MODIFICATIONS DE PRESTATIONS EN COURS D'EXECUTIONS..... | 10 |
| 2.20. | CONTROLES - ESSAIS..... | 10 |
| 2.21. | RECEPTION DES INSTALLATIONS..... | 11 |
| 2.22. | GARANTIE DE L'ENTREPRISE..... | 11 |
| 2.23. | GESTION DES DECHETS ET IMPACT ENVIRONNEMENTAL | 11 |
| 2.24. | STOCKAGE..... | 12 |
| 2.25. | PROTECTION DES OUVRAGES | 12 |
| 2.26. | FORMATION DU PERSONNEL D'EXPLOITATION | 12 |
| 2.27. | VISITE DE SITE..... | 12 |
| 3. | CLAUSES TECHNIQUES GENERALES | 13 |
| 3.1. | ELECTRICITE | 13 |
| 3.2. | COURANTS FAIBLES ET CABLAGE POLYVALENT | 20 |
| 4. | CONSISTANCE DES TRAVAUX | 28 |
| 4.1. | CLASSEMENT DU BATIMENT..... | 28 |
| 4.2. | CONSISTANCE DES TRAVAUX..... | 28 |
| 4.3. | ETENDUE DES PRESTATIONS | 28 |
| 4.4. | LIMITES DE PRESTATIONS | 29 |
| 4.1. | ACOUSTIQUE..... | 30 |
| 5. | CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES CFO..... | 31 |
| 5.1. | TRAVAUX PREPARATOIRES | 31 |
| 5.2. | ALIMENTATION | 31 |
| 5.3. | PRISES DE TERRE ET LIAISONS EQUIPOTENTIELLES (LEP)..... | 31 |
| 5.4. | TABLEAUX ELECTRIQUES..... | 32 |

| | | |
|-----------|------------------------------------------------------|-----------|
| 5.5. | INSTALLATION DES BORNES DE RECHARGES IRVE | 34 |
| 5.6. | BORNE DE RECHARGE VEHICULES ELECTRIQUE IRVE..... | 45 |
| 6. | CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES CFA..... | 50 |
| 6.1. | CABLAGE POLYVALENT TELEPHONE/INFORMATIQUE | 50 |
| 6.2. | TRAVAUX NON COMPRIS | 51 |
| 7. | OPTIONS..... | 52 |
| 7.1. | OPTION 1 : BORNES IRVE 2X7KW AU LIEU DE 2X11KW. | 52 |

1. Généralités

1.1. DEFINITION DU PROJET

Le présent document contient les spécifications techniques détaillées (STD) concernant la réalisation des installations de d'électricité et courants faibles du projet de **d'installation de bornes IRVE sur les parkings de la CPAM des Côtes d'Armor - 106 boulevard Hoche - 22000 SAINT BRIEUC.**

Le bureau d'études se tient à la disposition des entreprises pour tout renseignement ou une éventuelle consultation des plans d'études.

Le titulaire du présent lot s'engage à fournir une installation conforme aux spécifications des présents documents et en parfait état de fonctionnement.

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

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

Toute erreur ou omission constatée par l'entrepreneur soumissionnaire devra immédiatement être signalée par écrit avant remise de son offre afin d'obtenir tout renseignement à ce sujet.

Aucune modification ou adjonction concernant la présente installation, ne saurait donner lieu à une demande de plus-value, si elle ne fait pas l'objet d'un ordre de service ou d'un avenant au marché. Le cas échéant, un tel avenant sera établi en accord avec le Maître de l'Ouvrage et le Maître d'Œuvre.

NOTA IMPORTANT :

Chaque soumissionnaire est invité à se rendre sur site pour apprécier au mieux les suggestions et difficultés de mise en œuvre.

Préalablement à l'établissement de son offre, il prendra connaissance :

- De l'état des lieux
- Des conditions d'accès au chantier.
- Des conditions d'installation de matériel de chantier
- Des possibilités de stockage des matériaux
- Des possibilités d'alimentations en énergies.
- Des conditions d'évacuations des déchets et gravois.
- Et d'une manière générale, de toutes les conditions d'exécution des travaux qui lui sont demandés.

La remise de son offre supposera que l'entrepreneur aura satisfait à cette visite et qu'il aura établi ses prix en conséquence.

L'entreprise devra prévoir dans son offre tous les travaux indispensables afin d'assurer l'achèvement complet des ouvrages qui concernent son lot sans qu'elle puisse prétendre à aucune majoration du prix forfaitaire pour raison d'omission dans les plans ou descriptif.

L'entreprise s'engage, lors de la remise de son offre, sur un prix global et forfaitaire.

Cette étude a été réalisée par le Bureau d'Etudes :

EICE

Synergie 22 – Bâtiment A

16 Rue de la Morgan

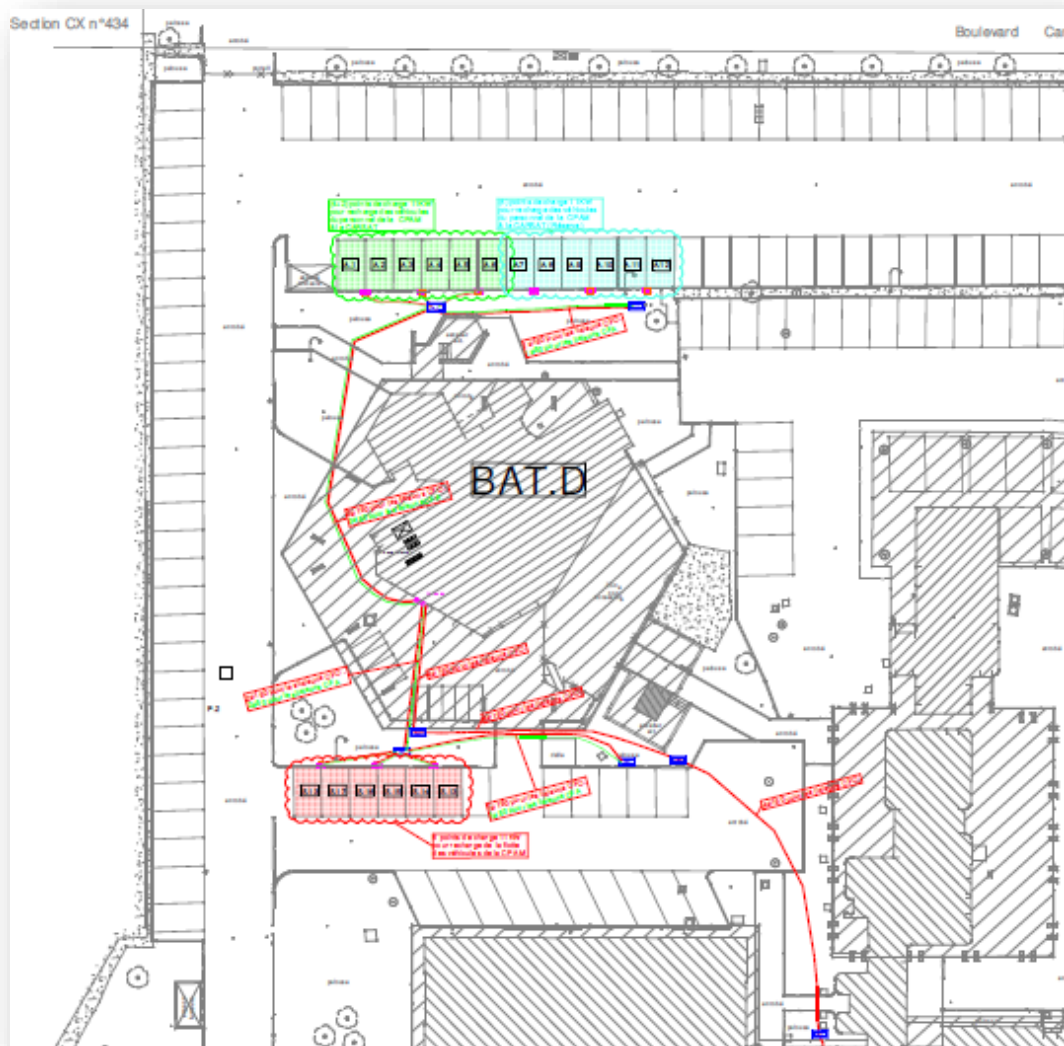
22360 Langueux

☎ 02 19 00 09 40

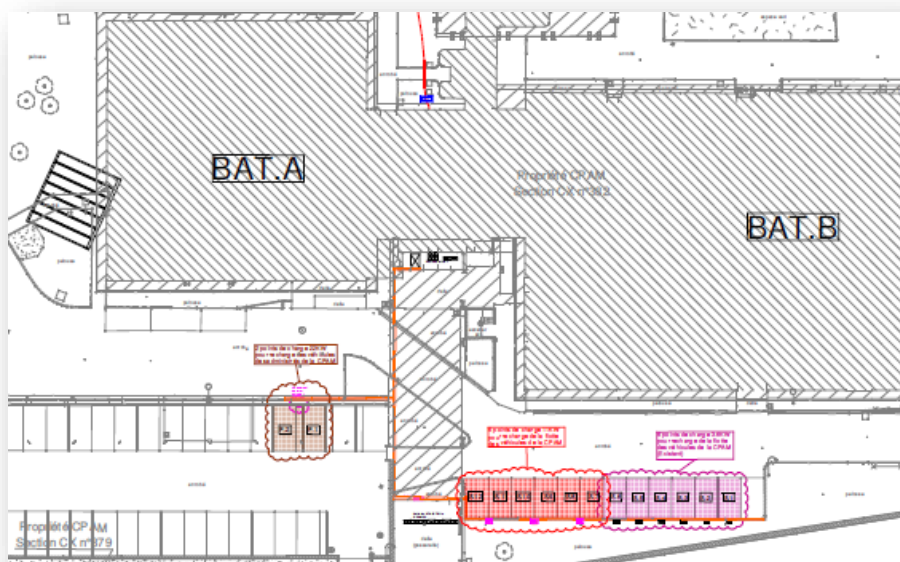
Email : contact@eice.fr

2. PLAN DE PRINCIPE DE LA DISTRIBUTION DES BORNES IRVE

2.1. BORNES DE RECHARGES IRVE ALIMENTEES DEPUIS LE BAT.D



2.2. BORNES DE RECHARGES IRVE ALIMENTEES DEPUIS LE BAT.A



2.3. PIECES JOINTES

Le dossier de consultation est constitué des plans suivants :

- Plans Electricité / Courants faibles
- Le présent descriptif
- Un cadre de décomposition global et forfaitaire

L'entrepreneur devra se renseigner auprès du Maître d'œuvre ou du B.E.T. Pour tout ce qui paraît douteux ou incomplet avant la remise de son offre.

2.4. PIECES A FOURNIR PAR LES CONCURRENTS

Un devis quantitatif estimatif selon le cadre joint au présent appel d'offres comprenant :

- Les quantités,
- Les prix détaillés par poste.
- Les prix unitaires

Un devis descriptif détaillé spécifiant principalement :

- Les marques et les types des appareils,
- Leurs caractéristiques techniques,
- Les caractéristiques de fabrication (la définition de ces caractéristiques devra être suffisamment explicite)
- Les caractéristiques de pose particulière faisant l'objet de contraintes pour les autres corps d'état,
- Les caractéristiques de finition (peinture, revêtement...),
- Les listes de références du matériel proposé.

Il devra être fourni les fiches techniques suivantes :

- Tableaux électriques
- Chemins de câble
- Câbles CFO & CFA.
- Bornes IRVE

La liste exacte des travaux non compris ne faisant pas partie de sa spécialité.

Le soumissionnaire ne devra en aucun cas faire usage de la formule "tous matériels et travaux non explicitement précisés ou définis".

Responsable

L'indication du nom de la personne responsable de l'étude pouvant fournir tous renseignements utiles lors du dépouillement des offres.

Et toutes autres pièces demandées au Cahier des Clauses Particulières.

NOTES IMPORTANTES

La liste des documents ci-dessus n'est pas limitative. Elle représente un minimum faute duquel l'offre présentée serait susceptible de ne pas être prise en considération.

Lors de la signature du marché, l'entreprise retenue devra signer toutes les pièces du marché.

2.5. RESPECT DE LA REGLEMENTATION THERMIQUE

Sans Objet dans la présente consultation

2.6. ETANCHEITE A L'AIR

Pénétrations dans le bâtiment

Tous les espaces annulaires entre les fourreaux et les canalisations mais aussi entre les gaines techniques et les canalisations, EF, Gaz, EU, EV, VMC, ventouse, électrique...venant de l'extérieur devront être traités avec des produits adéquats afin de garantir une parfaite étanchéité à l'air de l'enveloppe (Utilisation de manchettes et/ou de bandes adhésives adaptées. **La mousse de polyuréthane ne sera pas admise car n'est pas durable dans le temps.** Les pénétrations devront être prévues suffisamment espacées pour permettre le traitement efficace de l'étanchéité à l'air.

VMC

Les gaines de ventilations pénétrant depuis une zone froide dans le bâtiment devront être calfeutrées à la paroi de la zone afin de maintenir l'étanchéité à l'air de l'enveloppe. Les bouches d'extraction seront équipées de joint à lèvres de type EPDM

Gainés techniques

Les gaines techniques dans le bâtiment devront être calfeutrées aux sols, aux plafonds et aux supports verticaux afin qu'aucune entrée d'air puisse pénétrer dans le bâtiment par ces dernières. Sans oublier que l'espace annulaire entre les traversées de fourreaux ou gaines (électrique, VMC, EU, EV, EP) devront être traité d'une façon durable.

2.7. CONTENU DES PRIX

Il appartient à ce dernier d'établir son étude pour que les prix unitaires et le prix global qu'il indiquera, soient calculés en tenant compte des caractéristiques du matériel, des difficultés d'exécution et des impératifs du Maître d'œuvre, Maître d'ouvrage etc...

De par ses connaissances professionnelles, l'adjudicataire doit suppléer à certaines précisions ou détails des travaux non explicitement notés dans le présent CCTP, ou non représentés sur les plans/schémas annexes, afin qu'il n'y ait lieu à aucune mise en œuvre ou fourniture supplémentaire.

Ainsi, d'une manière générale, aucune réserve de quelque nature que ce soit, ne sera acceptée en cours d'exécution des travaux, l'Entrepreneur ayant par contre toute latitude, s'il le juge nécessaire, d'en formuler par écrit, en remettant sa proposition.

Les prix qui seront remis comprendront donc, non seulement les travaux désignés dans les plans, spécifications, CCAP et toutes pièces annexes, mais aussi les travaux nécessaires pour leur entier achèvement.

L'entreprise devra également incorporer, dans son offre (liste non exhaustive) :

- Les mesures de sécurité et protection de la Santé : Définies par le Maître d'Ouvrage dans le C.C.A.P. joint au dossier et définies par le coordonnateur sécurité dans le PGC SPS joint au dossier,
- Les incidences financières dues au planning prévisionnel des travaux et notamment le phasage des travaux,
- Les exigences liées à l'accessibilité des constructions aux personnes handicapées,
- Les exigences liées aux performances environnementales et performance énergétiques,
- Les exigences liées aux points sensibles d'étanchéité à l'air,

L'Entrepreneur ne pourra invoquer ultérieurement une omission non signalée ou une mauvaise interprétation des pièces écrites, plans et schémas, pour éviter de fournir ou installer tout appareil ou canalisation nécessaires à la livraison de l'installation en bon état de fonctionnement, jusqu'à la fin des essais de performance satisfaisants.

2.8. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES, REGLEMENTS ET DOCUMENTS DE REFERENCES

Les travaux seront réalisés conformément aux règles de l'art, à la législation, aux règlements généraux, aux règles techniques, aux normes et aux prescriptions administratives en vigueur à la date de remise des offres.

Règlements généraux :

- Règlement relatif au type d'immeuble ou d'établissement à construire ;
- Règlement de Sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public (E.R.P.) et les arrêtés concernant le type d'établissement ;
- Législation, nomenclature et réglementation des établissements dangereux, insalubres et incommodes ;
- Règlements sanitaires départementaux en vigueur sur les lieux de l'installation à réaliser ;

Prescriptions et spécifications E.D.F. ;

- L'ensemble des Documents Techniques Unifiés (D.T.U.) et leurs annexes ;
- L'ensemble des normes françaises NF homologuées ou enregistrées ;

L'attention du soumissionnaire est spécialement attirée sur les normes suivantes :

- Textes officiels relatifs à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques
- Installations à basse tension et équipements correspondants (NFC 15-100),
- L'ensemble des guides édités par l'Union Technique de l'Electricité (U.T.E) en annexe aux normes NF ;
- La réglementation thermique RT 2012 et RT ex
- La réglementation d'accessibilité PMR
- Toutes les mises à jour antérieurs au 30 du mois précédent la datation du présent devis descriptif.

Dans l'ensemble tous les textes, documents, décrets et arrêtés officiels obligatoires qui sont réputés connus dans leur ensemble par l'entreprise qui ne pourra prétendre à plus-value en cas le litige et de mise en conformité éventuelle.

2.9. INDICATION DU MATERIEL

Les marques des fabricants désignés sont communiquées à titre indicatif. Elles ont pour but d'éclairer les candidats sur les qualités minimales à mettre en œuvre.

Le matériel éventuellement modifié devra être signalé par les candidats sur une notice explicative jointe avec le bordereau de décomposition des prix.

Le changement de fabricant devra correspondre au minimum imposé ou bien apporter des améliorations techniques sur les caractéristiques suivantes :

- Souplesse de fonctionnement plus conséquente
- Stabilité au feu plus conséquente.
- Niveau sonore inférieur ou équivalent garanti par le constructeur.
- Longévité supérieure.
- Réduction des coûts d'exploitation et d'entretien.

La maîtrise d'œuvre restera, dans tous les cas seule juge de l'acceptation des matériels proposés en variante par l'entrepreneur.

2.10. VARIANTES

Les candidats n'auront pas la possibilité de proposer des variantes.

2.11. PLANS ET ETUDES D'EXECUTION

Les études d'exécution sont réalisées par l'entreprise

Avant le démarrage des travaux, l'entreprise adjudicataire fournira :

- Les notes de calcul d'éclaircissement
- Les schémas de tableau et les NDC des sections de câble
- Le bilan de puissance
- Les plans d'ateliers
- Les plans de réservation et d'attentes
- Les plans de détails, de montage, implantation côté

Les plans de réservations et d'attentes seront réalisés par l'entreprise adjudicataire et transmis aux entreprises concernées. L'entreprise sera tenue de vérifier sur le site la concordance de ces réservations, percements et attentes avec ses plans.

L'entrepreneur aura à sa charge tous les plans d'atelier et de chantier (PAC) nécessités pour la réalisation des travaux ainsi que les plans conformes à l'exécution.

Avant exécution des travaux, tous les plans techniques seront soumis à l'accord du MOE (fourniture d'un exemplaire numérique pour visa).

2.12. PIECES A FOURNIR PAR L'ENTREPRISE

Avant le commencement des travaux

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

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

Le dossier de plans comprenant :

- Un schéma de distribution générale unifilaire indiquant :
 - L'origine de l'alimentation,
 - Le tableau général,
 - Les tableaux divisionnaires, leurs désignations et positions,
 - Les sections de câbles et leurs longueurs, ainsi que le numéro de référence du départ.
- Un schéma unifilaire de chaque armoire indiquant au minimum :
 - La composition de chaque armoire,
 - Les caractéristiques des appareils de commande, de sectionnement et de protection,
 - L'affectation de chaque protection,
 - Les organes électriques annexes (télé rupteur, contacteur, etc. ...),
 - Les schémas d'automatisme si nécessaire.
- Les vues en plan de chaque niveau indiquant au minimum :
 - Le parcours des canalisations principales (colonne montante, fourreaux principaux, chemin de câbles),
 - La position de tous les récepteurs ainsi que leurs caractéristiques,
 - Le tracé des canalisations terminales,
 - L'implantation des boîtes de dérivation avec repérage,
 - La nature et caractéristiques de chaque canalisation.

Les notes de calcul comprendront :

- Calcul des sections en ressortant :
 - Les intensités admissibles en fonction des modes de pose, température, etc. ...
 - Les chutes de tension.
- Calcul des protections en ressortant :
 - La justification de leurs calibres en fonction des caractéristiques des câbles qu'il protège,
 - Calcul des ICC au niveau de chaque protection ou groupement de protection,
 - Protection contre les contacts indirects.
- Calcul des sections des conducteurs de protection si ceux-ci sont inférieurs au conducteur de phase.

Avant la réception des travaux

- 1 série des documents ci-dessus sur support informatique au format DXF ou DWG.
- 1 série de nomenclatures de tout le matériel installé avec fiches techniques et indications de la provenance, sur support informatique
- 1 exemplaire de carnet de résultats d'essais, conformément au programme défini, sur support informatique

- 1 exemplaire du dossier technique, sur support informatique
- 1 exemplaire des notices d'entretien et de conduite des installations avec les schémas renseignés, sur support informatique
- 1 liste des pièces de rechange et matériel consommable, sur support informatique.
- Adresses de fournisseurs, numéros de téléphone, nom de la personne à contacter, sur support informatique.
- 1 schéma général de fonctionnement renfort plastifié sera affiché dans chaque local technique, sur support informatique.
- Le dossier d'interventions ultérieures sur les ouvrages (DIUO), sur support informatique.

Un dossier technique comprenant :

- Les schémas et notices explicatives de fonctionnement ;
- Une liste complète et détaillée des matériels installés indiquant la marque, le type, la référence du fabricant, et éventuellement du distributeur ;
- Une note donnant les consignes et les instructions concernant la bonne marche de l'installation, le contrôle périodique et l'entretien courant ;
- Les schémas de chacune des différentes parties de l'installation qui présentent des particularités marquées.

Notice d'entretien comprenant :

Chaque matériel figurant dans l'installation et nécessitant un entretien ou une révision périodique, fera l'objet :

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

Le D.I.U.O constitué suivant les indications du coordonnateur SPS.

Toutes les pièces écrites (en langue française), ainsi que les plans des installations conformes à l'exécution (1 exemplaires sur papier et 1 sur CD).

En outre, si au cours de la période de garantie, des modifications sont apportées aux installations, l'installateur devra fournir les plans corrigés et approuvés, en nombre d'exemplaires nécessaires pour remplacer ceux des dossiers précédemment remis.

2.13. RESPONSABILITES DE L'ENTREPRISE

L'acceptation par le Maître d'Ouvrage du projet présenté, ainsi que tous les calculs, dessins graphiques et courbes s'y rattachant, ne diminue en rien la responsabilité de l'entrepreneur.

L'entrepreneur est réputé avoir pris connaissance des prestations d'ensemble des autres corps d'état dont il devra tenir compte pour son étude et sa remise de prix (se reporter à tous les lots pour description précise). Il obtiendra tout renseignement complémentaire auprès de l'architecte afin de travailler en étroite et parfaite coordination avec l'ensemble des autres corps d'état concernés.

En toute circonstance, l'entrepreneur demeure seul responsable de tous dommages ou accidents causés à des tiers, lors ou par suite de l'exécution des travaux résultant, soit de son propre fait, soit de son personnel (voir C.C.P.).

2.14. QUALITE ET ORIGINE DES MATERIAUX

Il sera fait exclusivement usage de matériel neuf, de première qualité, standard et facilement remplaçable dans des délais rapides.

Tous les matériels faisant l'objet de normes seront conformes à celles-ci et, d'une façon générale, devront porter le label NF-USE ou NF ELECTRICITE et marquage CE

Avant l'ouverture des travaux, l'entrepreneur du présent lot devra soumettre une liste complète et détaillée de tous les matériels qu'il propose d'utiliser ; y compris les matériels intégrés dans les différents ensembles tels que les armoires électriques.

L'entrepreneur devra également fournir les catalogues, croquis et dessins qui pourraient lui être demandés.

L'agrément d'un matériel autre que celui prévu au projet de base ne sera possible que si l'entrepreneur informe en temps utile le Maître d'œuvre pour en recueillir son approbation.

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

2.15. BREVETS

L'entrepreneur garantira qu'il a la propriété des systèmes, procédés ou objets qu'il emploie et à défaut s'engagera auprès du Maître d'Ouvrage, à acquérir toutes les licences nécessaires relatives aux brevets qui les couvrent.

2.16. CONTACTS AVEC LES SERVICES PUBLICS ET PRIVES

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

Les installations électriques réalisées seront obligatoirement soumises à l'organisme de contrôle mandaté par le Maître de l'Ouvrage.

Il devra fournir tous les documents et toutes les pièces justificatives qui lui seront demandés.

Il se soumettra à toutes les vérifications et visites des ingénieurs, inspecteur et agents des services compétents qui lui seront stipulées.

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

Il aura à sa charge tous les frais nécessités pour l'obtention du certificat de conformité CONSUEL y compris mission complémentaire par un bureau de contrôle.

2.17. RESPONSABLE DE L'EXECUTION

L'entrepreneur désignera, dès la passation du marché, un responsable de l'exécution qui devra être l'unique interlocuteur face aux représentants des Maîtres d'Œuvre et d'Ouvrage.

Cette personne devra avoir toutes les compétences requises pour répondre à toutes les questions concernant les installations, et ceci, pendant la DUREE INTEGRALE d'étude et d'exécution des travaux.

2.18. ORGANISATION DU CHANTIER - DELAIS - PENALITES

L'entreprise se reportera aux prescriptions fixées par le Cahier des Clauses Administratives Particulières.

2.19. MODIFICATIONS DE PRESTATIONS EN COURS D'EXECUTIONS

Aucun changement au projet retenu ne pourra être apporté en cours d'exécution, sans l'autorisation expresse du Maître de l'Ouvrage, les frais résultants des changements non autorisés et toutes leurs conséquences, ainsi que tous travaux supplémentaires exécutés sans écrit, seront à la charge de l'entreprise.

2.20. CONTROLES - ESSAIS

Réception en atelier

Les tableaux électriques feront l'objet d'une réception par le BET en atelier. Elle aura pour objet la vérification des performances et de la conformité au présent descriptif.

Dans tous les cas ces réceptions devront être demandées au Maître d'Œuvre par l'entrepreneur, au minimum 15 jours à l'avance.

Contrôle de conformité en cours et en fin de chantier

Pendant le cours des travaux et en fin de chantier, aux jours fixés par la Maîtrise d'Œuvre, et en présence de l'entrepreneur, de ses fournisseurs ou de leurs représentants qualifiés, il sera procédé à la vérification des divers éléments de l'installation et à leur conformité aux normes, règlements, DTU, et spécifications du marché.

L'entrepreneur devra remédier dans les plus brefs délais aux observations formulées.

Essais de fonctionnement

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

L'installation étant réputée terminée, au point et en ordre de marche, on procédera aux essais définis ci-après :

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

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

Toutes les valeurs des caractéristiques définies au marché pourront être relevées (éclaircissements, tensions, intensités, puissances, isollements, résistances de terre, éventuellement températures, etc...)

Ces valeurs devront être telles qu'elles permettent une qualité de fonctionnement au moins égale à celles prévue au marché. On mettra en service, un nombre suffisant d'installations élémentaires afin de pouvoir vérifier le fonctionnement de l'ensemble des installations.

On relèvera toutes les valeurs des caractéristiques d'ensemble définies au contrat. Ces valeurs devront être telles qu'elles permettent une qualité de fonctionnement au moins égale à celle prévue au marché. On exécutera une série d'essais correspondant à des incidents ou pannes dont la résolution a été prévue. Cette liste sera dressée par le

Maître d'œuvre en accord avec le Maître de l'Ouvrage et elle sera donnée à l'entreprise qui se chargera de l'exécution. On vérifiera ainsi que les protections, verrouillages et sécurité fonctionnent convenablement.

Contrôle technique des ouvrages

L'entrepreneur effectuera le contrôle de ses installations suivant la liste et la description des essais indiqués dans le document COPREC n° 1. Il devra fournir au Maître de l'Ouvrage les procès-verbaux consignants les essais et vérifications de fonctionnement suivant les modèles de P.V. du document COPREC n°2.

2.21. RECEPTION DES INSTALLATIONS

Période d'essai

Une période d'un mois sera prévue pour les réglages et essais avant réception ; cette phase s'effectuera en dehors des périodes de fonctionnement des installations relatives aux besoins du chantier.

Durant cette phase, l'entrepreneur devra l'assistance au bureau de contrôle et au Maître d'Œuvre dans le cadre de leur mission respective ainsi que tous les frais de main d'œuvre et d'entretien à l'exception de ceux concernant la fourniture de l'eau, du combustible et de l'électricité.

Demande de réception

Elle sera adressée par l'entreprise au Maître de l'Ouvrage qui signalera par lettre recommandée avec avis de réception, que les ouvrages pourront être réceptionnés à partir d'une date qu'il fixera, et ce dans un délai de deux à dix jours suivant l'envoi de la demande.

Si le Maître d'Ouvrage estime que les travaux sont terminés, il pourra lui-même provoquer la réception.

A cette date, tous les ouvrages prévus au Marché devront être entièrement exécutés.

Visite de réception

Elle aura lieu en présence du Maître d'Ouvrage, de ses représentants et de l'entrepreneur. Durant cette visite, il sera procédé aux essais et à la vérification des performances de l'installation.

Procès-verbal

A l'issue de la visite, la décision (réception avec ou sans réserve, ou refus de réception), sera consignée sur un procès-verbal, la date de réception étant celle du dernier jour de la visite.

Réception avec réserves

Si le procès-verbal fait état des réserves motivées par des omissions ou imperfections, l'entrepreneur disposera d'un délai, sauf accord commun, de 30 jours, à compter du jour de la réception du procès-verbal pour exécuter les travaux demandés ; passé ce délai, le Maître d'Ouvrage fera exécuter ces travaux aux frais, risques et périls de l'entreprise défaillante.

A l'achèvement des travaux, l'entrepreneur demandera la levée des réserves.

Entrée en possession par le Maître d'Ouvrage :

Le Maître d'Ouvrage entrera en possession des ouvrages, dès notification favorable du procès-verbal de réception.

L'entreprise devra assurer après la réception, la présence d'un technicien qualifié ayant participé à l'étude du projet, afin d'informer le personnel chargé de l'exploitation.

2.22. GARANTIE DE L'ENTREPRISE

Le titulaire du présent lot assurera l'entretien gratuit des matériels qu'il a fournis, pendant une période d'un an à compter de la réception des ouvrages (pièces et main-d'œuvre).

Cet entretien comprendra l'examen systématique, le réglage et le graissage, la réparation ou le remplacement des pièces mécaniques, ou électriques si nécessaire. Cependant les réparations ou remplacements dus à des négligences, ou à une mauvaise utilisation des appareils, ne tomberont pas sous la responsabilité de l'entrepreneur.

Il devra également assister au personnel de maintenance du Maître de l'Ouvrage.

En cas de défaut survenant pendant la période de garantie, l'entrepreneur sera tenu d'effectuer les nécessaires dans les meilleurs délais.

2.23. GESTION DES DECHETS ET IMPACT ENVIRONNEMENTAL

Dans le cadre de la nouvelle réglementation relative à l'élimination des déchets ainsi qu'aux installations classées pour la protection de l'environnement, il conviendra de procéder sur le chantier à un tri sélectif des déchets afin de faciliter leur élimination dans les centres de stockage prévus par la réglementation et de ne pas amoindrir leur qualité de recyclage à la sortie du chantier.

L'objectif recherché est :

- Priorité à la réduction à la source, au recyclage et à la valorisation
- Fiabilité et pérennité des prestations de collecte et de traitement
- Conformité réglementaire (code de l'environnement, réglementation transport des matières dangereuses ADR, code du travail)
- Maîtrise des risques en termes de sécurité et d'environnement

L'entrepreneur devra l'entretien permanent de ses lieux de travail. Il sera tenu d'évacuer ses gravats et emballages à la décharge, à ses frais.

Chaque jour, l'entreprise assurera un nettoyage du chantier :

- Dans chaque local, après travaux ;
- A la fin de chaque journée, tous les gravois seront ramassés et évacués

2.24. STOCKAGE

Les matériels seront entreposés obligatoirement à l'extérieur du bâtiment, dans des abris aménagés aux frais de l'entrepreneur.

Les emplacements des baraques et bennes seront soumis à l'agrément du Coordonnateur SPS.

2.25. PROTECTION DES OUVRAGES

L'entrepreneur sera responsable de la bonne conservation de ses ouvrages et équipements, dont il devra assurer la protection jusqu'à la livraison du chantier.

2.26. FORMATION DU PERSONNEL D'EXPLOITATION

Le titulaire du présent lot sera tenu de mettre à disposition du Maître de l'Ouvrage, le personnel qualifié pour assurer la formation des personnes devant assumer le fonctionnement et la maintenance des différentes installations.

2.27. VISITE DE SITE

Obligatoire. Pour l'organisation des visites, prendre contact avec le BET EICE, elles se dérouleront la semaine 36 du 1 au 5 septembre 2025.

3. CLAUSES TECHNIQUES GENERALES

3.1. ELECTRICITE

3.1.1. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES, REGLEMENTS ET DOCUMENTS DE REFERENCES

Les travaux seront réalisés conformément aux règles de l'art, à la législation, aux règlements généraux, aux règles techniques, aux normes et aux prescriptions administratives en vigueur à la date de remise des offres.

- Règlements généraux :
 - Au décret n°88.1056 du 14 novembre 1988 ;
 - Règlement relatif au type d'immeuble ou d'établissement à construire ;
 - Règlement de Sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public (E.R.P.) et les arrêtés concernant le type d'établissement ;
 - Législation, nomenclature et réglementation des établissements dangereux, insalubres et incommodes ;
 - Règlements sanitaires départementaux en vigueur sur les lieux de l'installation à réaliser ;
 - Prescriptions et spécifications E.D.F. ;
- L'ensemble des Documents Techniques Unifiés (D.T.U.) et leurs annexes ;
- L'ensemble des normes françaises NF homologuées ou enregistrées ;
- L'attention du soumissionnaire est spécialement attirée sur les normes suivantes :
 - Textes officiels relatifs à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques (C 12-101),
 - Arrêté du 10 novembre 1976 relatif aux circuits et installations de sécurité,
 - Etablissements recevant du public (C 12-200 et C 12-201),
 - Installations à basse tension et équipements correspondants (NFC 15-100 des séries 15.1 à 15.7),
- L'ensemble des guides édités par l'Union Technique de l'Electricité (U.T.E) en annexe aux normes NF ;
- La réglementation thermique RT EX et RT 2012
- La circulaire du 30 novembre 2007 relatives à l'accessibilité des personnes handicapées

3.1.2. TRAVAUX GENERAUX

RESEAUX EXTERIEURS ENTERRES

La réalisation des tranchées, ouverture et fermeture, évacuation des déblais excédentaires, buses de protection, grillage avertisseur, sont à la charge du lot VRD.

Toutes les canalisations électriques seront passées sous fourreaux à fournir et à poser par le lot VRD.

Les tranchées aboutiront sur des chambres de tirage situées à proximité des bâtiments.

Le lot VRD comprendra dans sa prestation, le bornage des canalisations enterrées.

Les buses de pénétration entre les chambres de tirage et les locaux concernés, sont à la charge du lot GROS OEUVRE.

Le lot ELECTRICITE comprendra dans sa prestation les repérages aux endroits de pénétration des canalisations dans les bâtiments.

CABLES ENTERRES

De manière générale, tous les câbles seront passés sous fourreaux (fourreaux prévus au lot VRD).

Les câbles directement enterrés seront du type armé, et ne devront pas avoir une section inférieure à 6 mm². Dans les traversées de chaussées, de parking, les câbles seront protégés mécaniquement par fourreaux.

Le feuillard des câbles armés sera relié à la terre.

A chaque changement de section, il sera installé une protection par fusible, posé sur la platine de l'appareil où se fait la dérivation.

L'entrepreneur du lot ELEC devra indiquer sur le plan de masse, les emplacements des canalisations enterrées et des chambres de tirages (cotation effectuée depuis points fixes).

PERCEMENTS - SCELLEMENTS - TRAVERSEES

Dans les éléments existants, les cloisons et éléments non porteurs

Tous les trous, percements, scellements, tampons, taquets, garnissages et calfeutrements nécessaires à la mise en place ou à l'exécution des différents ouvrages seront effectués par le titulaire du présent lot.

Les réservations seront réalisées le plus soigneusement et aux dimensions strictement nécessaires.

Les scellements seront faits en règle générale au mortier de ciment.

Aucun percement ne devra affaiblir les éléments de la construction.

Dans les éléments porteurs et en béton armé

Plus particulièrement dans les ouvrages en béton armé ou béton banché, l'entrepreneur du lot gros œuvre effectuera aux frais de l'entreprise titulaire du lot ELECTRICITE, les passages et trous à réserver sur les instructions du titulaire du présent lot. Ce dernier devra vérifier en temps utile sur le chantier, l'implantation et la bonne exécution des dits percements.

Il devra fournir à l'entrepreneur du lot gros œuvre, au plus tard 1 mois avant tout commencement des travaux de maçonnerie et béton correspondant, tous les plans d'implantation, repérage et dimensions des percements, saignées, passages, caniveaux ...

Traversées

Les traversées de cloison, murs, dalles seront protégées par des fourreaux en plastique rigide d'un diamètre approprié, dus par le titulaire du présent lot.

Les réservations de passage et les fourreaux dans les ouvrages de gros œuvre, pourront après accord, être réservés et mis en place à la construction, d'après des plans et des croquis cotés fournis par le titulaire du présent lot et sous son entière responsabilité.

Les traversées de mur coupe-feu pour le passage des câbles devront être équipées de dispositifs étanches au feu et aux fumées, d'un type homologué par l'APSAD.

3.1.3. ALIMENTATION EN ENERGIE ELECTRIQUE

REGIME DE NEUTRE

Schéma TN

L'énergie électrique étant délivrée par un poste privé, le régime adopté sera celui du neutre relié directement à une prise de terre (schéma TN), avec obligation de déclencher au premier défaut d'isolement.

Afin d'assurer une meilleure exploitation en cas de défaut d'isolement, une sélectivité verticale et horizontale sera assurée au niveau des appareils de protection (sélectivité ampère métrique, différentielle et chronométrique).

CHUTE DE TENSION

Les chutes de tension maximales autorisées pour les circuits considérés, depuis les bornes BT du transformateur jusqu'au point d'utilisation le plus défavorisé sont les suivantes :

- 6 % pour l'éclairage,
- 8 % autres usages.

Avec un maximum de 1% dans les circuits principaux issus du TGBT.

Ces chutes de tension correspondent au service maximal de toute l'installation.

COEFFICIENT DE FOISONNEMENT

Pour le calcul des chutes de tension, les puissances apparentes à prendre en compte sont les suivantes :

- | | |
|----------------------------------|--------------------------------|
| • Eclairage LED | • 1,1 x la puissance consommée |
| • Prise de courant 10/16 ampères | • 100 VA |
| • Transformateur de sécurité 24V | • 400 VA |
| • Prise 2x20 A + T | • 2000 VA |
| • Prise 2x32 A + T | • 3000 VA |
| • Prise TRI | • 6000 VA |

Chaque canalisation et sa protection devront être capables d'assurer le fonctionnement des appareils normalement desservis.

VALEURS INDICATIVES

Toutes les puissances électriques mentionnées sur les plans ne sont données qu'à titre indicatif et devront être confirmées par les titulaires des lots concernés, notamment :

- Emplacements,
- Puissances électriques ou intensités nominales,
- Caractéristiques du courant (mono ou TRI).

Pour les schémas électriques, les calibres de protection seront à vérifier compte tenu de la mise en œuvre sur le site.

TABLEAUX ELECTRIQUES

Généralités

Il sera utilisé des tableaux électriques insérés dans des coffrets ou des armoires métalliques, protégeant ainsi l'appareillage électrique qui les compose.

Les commandes et les voyants seront facilement accessibles et visibles, installés en face avant des coffrets ou armoires.

Sur les tableaux et les armoires comportant en face arrière des panneaux démontables, ceux-ci seront fixés par batteuses à carré.

Les portes seront munies de charnières invisibles et leur angle d'ouverture sera de 180 degrés.

Les tableaux devront être fabriqués et installés conformément aux normes. En règle générale, les tableaux seront du type préfabriqué de marque réputée.

Lorsque les tableaux seront installés dans un endroit accessible à d'autres personnes que les agents d'exploitation et d'entretien, les armoires et coffrets devront être équipés de serrures manœuvrables par clés genre RONIS.

Lorsque les tableaux seront installés dans des gaines électriques, sur châssis, tout l'appareillage électrique devra posséder le degré de protection minimal IP 20 IK 05. Les portes de gaine devront être équipées d'une serrure.

L'entrepreneur devra obtenir l'accord préalable du Maître d'œuvre et du BET pour fabriquer ou faire fabriquer ces tableaux.

Conception

Les différents étages de la distribution seront nettement séparés en zones clairement identifiées, protégées en tête par disjoncteur avec protection différentielle selon le principe suivant :

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| - général éclairages, | 4 x 40 A + contacteur (coupure générale éclairage) |
| - circuits éclairages : Locaux Public avec un minimum de 2 protections pour le site | 4 x 20 A maxi - DR 300 mA |
| - circuits éclairages : Locaux non Public, | 4 x 20 A maxi - DR 300 mA |
| - circuits éclairages : Locaux à risques, | 4 x 20 A maxi - DR 300 mA |
| - circuits prises de courant : Locaux Public, | 4 x 32 A maxi - DR 30 mA |
| - circuits prises de courant : Locaux non Public, | 4 x 32 A maxi - DR 30 mA |
| - circuits prises de courant : Locaux à risques, | 4 x 32 A maxi - DR 30 mA |
| - circuits chauffage électrique, | 4 x 32 A - DR 300 mA |
| - circuits volets roulants, | 4 x 32 A maxi - DR 300 mA |
| - circuits petites forces (inférieur à 6 KVA), | 4 x 32 A maxi - DR 300 mA |
| - circuits forces et équipements spécifiques. | Disjoncteur spécialisé - DR 300 mA. |

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

EQUIPEMENT

Appareillage

Tous les raccordements situés en amont de la coupure générale seront rendus inaccessibles au toucher.

Le sectionneur, interrupteur ou disjoncteur général, sera toujours placé en partie supérieure de l'équipement.

Tout l'appareillage sera dissimulé sous plastrons. Les commandes seront facilement accessibles, installées en face avant et repérées par étiquettes gravées.

Les dimensions de chaque armoire ou cellule devront permettre l'adjonction ultérieure d'environ 30 % de matériel supplémentaire.

La tenue électrodynamique du matériel et du pouvoir de coupure des protections seront suffisants pour contenir l'intensité de court-circuit probable au point de raccordement du tableau à la ligne d'alimentation.

La tension nominale d'isolement du tableau et la tension spécifique de l'appareillage seront au moins égales à 400 V~ en courant alternatif.

Raccordements

Les raccordements des canalisations comportant des conducteurs ayant une section supérieure à 25 mm², seront effectués directement sur les bornes des appareils, par cosse serties sur les conducteurs ; et serrées sur les bornes des appareils.

Les raccordements des conducteurs ayant une section inférieure à 25 mm², devront être réalisés par l'intermédiaire de bornes fixées sur rails normalisés DIN, situés en partie basse de l'armoire.

Dans tous les cas, les raccordements devront être réalisés de telle manière qu'une mesure d'intensité puisse être effectuée sur chaque conducteur, à l'aide d'une pince ampère métrique de modèle courant.

Les conducteurs de protection seront connectés à proximité des conducteurs actifs correspondants, au moyen de cosse serties raccordées individuellement sur le collecteur de terre.

La borne d'arrivée du conducteur général de protection sera clairement identifiée.

Dans le cas de conducteurs en aluminium, les raccordements seront réalisés au moyen de dispositifs de connexion adaptés à ce type de câble (à fournir aux extrémités des câbles laissés en attente).

Les raccordements des conducteurs à âme câblée ou souple, s'effectueront au moyen d'embouts de câblage genre TELEMECANIQUE ou équivalent.

Tous les conducteurs seront identifiés et repérés au moyen de bagues ou de manchons STERLING.

Les câbles ou fileries de section inférieure à 1.5 mm² seront raccordés au moyen de blocs connecteurs pour circuits imprimés.

Repérage

Chaque appareil sera identifié et repéré par repère encliquetable conformément au schéma du tableau.

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

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

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

Chaque câble de départ portera son manchon d'identification.

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

Chaque tableau portera en façade de la gaine et sur sa porte, son étiquette d'identification.

Toutes les étiquettes d'identification situées en façade, seront du type "gravées" avec indication des fonctions et locaux desservis.

3.1.4. MATERIELS D'EQUIPEMENT DES TABLEAUX

GENERALITES

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

- Du régime du neutre,
- De la sélectivité de la protection (électrique et différentielle),
- De la protection des personnes (contacts directs et indirects).

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

DISJONCTEURS

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

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

Tous les disjoncteurs utilisés répondront à la norme des disjoncteurs industriels NF C 63120.

Leurs caractéristiques doivent être adaptées à celles du réseau où ils seront installés (type et courbe de déclenchement).

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

En aucun cas, il ne sera admis une association fusible - disjoncteur pour obtenir le pouvoir de coupure désiré.

Ils devront assurer la protection contre les contacts indirects en schéma IT ou TN (réglage magnétique ou éventuellement DR).

DISPOSITIF A COURANT DR

Les dispositifs à courant DR devront présenter une immunité complète contre les déclenchements intempestifs.

Ils comporteront toujours un bouton TEST pour permettre les manœuvres périodiques.

Dans le cas de dispositifs DR placés en cascade, l'appareil amont sera du type "sélectif".

Les interrupteurs différentiels ne seront pas ADMIS.

COUPE-CIRCUIT

Les protections assurées par coupe circuits ne seront pas admises.

CONTACTEUR - DISCONTACTEURS

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

Ils devront être livrés avec les contacts auxiliaires nécessaires aux signalisations et aux verrouillages, en plus du contact d'auto maintien qui devra rester libre même s'il n'est pas utilisé.

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

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

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

MINUTERIES ET TELE RUPTEURS

Sans objet

3.1.5. CANALISATIONS

CHEMINS DE CABLES

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

- En vide sanitaire ou en sous-sol,
- Dans le vide situé au-dessus des faux plafonds, ou caisson des circulations principales,
- Dans les gaines techniques,
- Dans les locaux techniques,
- Dans tout le local où transitent un grand nombre de câbles.

Les chemins de câble seront constitués en métal déployé marque CABLOFIL ou équivalent,

Tous les raccordements et fixations seront réalisés avec les accessoires fournis par le fabricant.

Pour la distribution principale, il ne sera pas admis de chemin de câble de largeur inférieure à 200 mm et les câbles seront disposés seulement sur 2 nappes.

En distribution principale les câbles pourront être toronnés sur le chemin de câble sans jamais dépasser la hauteur d'aile. Les chemins de câble seront supportés de façon que les câbles déroulés préalablement au sol, puissent être introduits latéralement.

Si la galvanisation est détériorée par une soudure, la protection sera restaurée immédiatement, après brossage soigneux.

Les supports façonnés à la demande seront protégés au moyen d'une peinture anticorrosion, revêtue d'une couche de peinture aluminium.

La dimension des chemins de câbles sera choisie de manière à préserver une extensibilité future de 25 % par rapport au volume de câbles installés.

Les chemins de câbles métalliques seront mis à la terre au niveau des armoires de distribution, et leur continuité électrique devra être assurée.

Dans les remontées ou les descentes, à moins de 2,50 m du sol, ils seront équipés de couvercles.

Le parcours des chemins de câbles sera établi avec précision par l'entrepreneur en fonction de l'implantation définitive des équipements des autres corps d'état.

Des chemins de câbles distincts seront installés pour les courants forts et les courants faibles avec une distance minimale de 30 cm. Dans le cas de cheminements superposés, la partie supérieure sera réservée aux courants faibles.

Les chemins de câble ELECTRICITE et COURANTS FAIBLES seront clairement identifiés par étiquettes gravées (environ tous les 6 m).

GOULOTTES VERTICALES

Dans les parties verticales (hors gaine), les câbles emprunteront des goulottes en tôle pliée, galvanisée à chaud sans perforation, ou en matériel plastique rigide PVC.

Après pose des câbles, la goulotte sera fermée par un couvercle encliquetable, démontable seulement au moyen d'un outil.

Les éléments de goulotte seront assemblés entre eux par manchon et couvre joint à chaque élément.

La dimension des goulottes sera choisie de façon à recevoir sans modification 25 % de câbles supplémentaires.

CONDUITS ENCASTRES

Les conduits encastrés dans les ouvrages en béton armé seront du type ICTL 3422 (gris).

Les conduits disposés dans les vides de construction et encastrés dans tous les ouvrages autres que ceux en béton armé seront du type ICTA 3422.

Le diamètre extérieur des conduits ne devra pas être inférieur à 16mm.

CONDUITS APPARENTS

Les conduits de montage apparent seront du type rigide IRL 3321.

Pour tous les locaux à risques mécaniques particuliers et de manière générale pour toutes les installations placées à moins de 1,50 m du sol, les canalisations seront passées sous fourreau métallique MRB 9 PE.

Dans tous les cas, les conduits de montage apparents seront fixés sur embases à visser :

- Colliers plastiques rilsan pour conduit IRL,
- Colliers métalliques atlas pour conduit MRB 9 APE.

En montage "métro" les conduits métalliques seront munis à leurs extrémités d'embouts plastiques de protection.

MOULURES - PLINTHES - GOULOTTES APPARENTES

Tous les raccordements et fixations seront réalisés avec les accessoires fournis par le fabricant.

Les moulures, plinthes et goulottes seront obligatoirement fixées au support au moyen de chevilles et de vis.

Elles seront de couleur BLANC.

BOITES D'ENCASTREMENT

Toutes les boîtes encastrées seront du type "isolantes". La protection mécanique des conducteurs sera assurée jusqu'à la pénétration dans la boîte.

Afin de limiter les ponts phoniques, il ne sera jamais installé d'appareillage électrique dos à dos, de part et d'autre des cloisons de mitoyenneté des locaux (écartement mini 20 cm).

Dans le cas de cloisons sèches, l'encastrement sera réalisé à la scie cloche aux dimensions les plus justes par rapport aux dimensions de la boîte à encastrer : ceci afin d'éviter la création de courants d'air entre le vide de la cloison et le local.

Les boîtes utilisées dans les cloisons sèches seront du type à fixation 1/4 de tour (les boîtes souples ne seront pas admises).

AMENAGEMENT DES GAINES TECHNIQUES

Les différentes grilles de dérivation, répartiteurs et tableau d'étage devront être disposés de façon à être entièrement visibles et accessibles lorsque les portes de la gaine sont ouvertes.

La totalité des organes de commande et de protection des différents circuits d'un étage devra être installée sur le tableau d'étage correspondant.

Les différentes colonnes montantes seront fixées sur chemins de câble ou placées dans des conduits isolants (tube IRL ou goulotte plastique).

La colonne de terre sera réalisée :

- Soit en câble cuivre nu ou isolé placé dans un conduit isolant (tube IRL par exemple) cheminant à droite ou à gauche du tableau d'étage ;
- Soit en câble cuivre nu fixé par bornes le long d'un chemin de câble.

A chaque niveau, il sera installé un répartiteur de terre. Si le câble de terre est isolé, il devra porter la double coloration "vert jaune" à l'exclusion de toute autre couleur.

DEFINITION DES SECTIONS DE CABLES

La section de chaque constructeur sera calculée conformément aux critères définis par la norme et ci-après énuméré :

- Intensité limite admissible du câble dans les conditions d'utilisation définies par la NFC 15-100 en fonction du type du câble, du type de la protection amont, du mode et des conditions de pose,
- Chute de tension admissible définie par la NFC 15-100.
- Tenue du câble au courant de court-circuit à déterminer en fonction du temps de déclenchement de la protection de la ligne et de la puissance probable de court-circuit de l'alimentation,
- Courant limite par l'impédance de la boucle de défaut (protection des personnes).

Le choix et le mode de pose des canalisations seront déterminées en fonction des conditions d'influence externes caractérisant les locaux et emplacements où elles sont installées.

REPERAGE DES CONDUCTEURS

Tous les conducteurs doivent être repérés aux couleurs conventionnelles suivantes :

- | | |
|-------------------------|------------------------------------------------|
| • Bleu clair ou gris | pour le neutre |
| • Noir | pour la phase I |
| • Brun | pour la phase II |
| • Gris si pas de neutre | pour la phase III |
| • Vert jaune | pour les conducteurs de protection et de terre |

Dans le cas d'emploi de conducteurs d'une couleur unique, leur repérage sera effectué par des bagues aux couleurs conventionnelles placées aux extrémités de ces conducteurs.

La couleur vert jaune ne doit jamais être utilisée en dehors de son affectation normalisée, c'est-à-dire "CONDUCTEUR DE PROTECTION".

3.1.6. PETIT APPAREILLAGE

INTERRUPTEURS - BOUTONS POUSSOIRS

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

Pour la commande des luminaires, il devra être tenu compte simultanément du nombre d'appareils à alimenter et de l'intensité de coupure élevée des équipements fluorescents pour déterminer le calibre des appareils de commande. Si le nombre de luminaires est trop important, des commandes par télérupteurs ou contacteurs seront installées.

Sauf indications contraires portées sur les plans ou figurant dans le cours du devis descriptif, les appareils de commande seront fixés à environ 1,10 m du sol fini, du côté pêne de la porte.

Dans les locaux techniques ou assimilés, les appareils seront du type étanche, fixés au maximum à 1,30 m au-dessus du sol fini.

En montage encastré, les appareils de commande seront toujours vissés à leur boîtier de scellement.

Dans les circulations, les escaliers et les locaux obscurs, les appareils de commande seront équipés de signalisation lumineuse.

Les interrupteurs (ou boutons poussoirs), commandant des éclairages non visibles depuis le point de commande, seront équipés d'un voyant lumineux d'état de fonctionnement.

PRISES DE COURANT

Les prises de courant seront du type normalisé monobloc 2 x 10/16 A, avec contact de mise à la terre.

Elles seront placées au-dessus des plinthes à une hauteur minimale de 0,25 m au-dessus du sol fini.

Dans les locaux techniques ou assimilés, elles seront installées à une hauteur maximale de 1,30 m du sol fini.

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

Toutes les prises de courant à implantation spéciale seront livrées avec la fiche correspondante.

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

La broche de terre sera disposée au-dessus des alvéoles actifs, le neutre sera toujours branché sur l'alvéole de gauche vu de l'avant.

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

COUPURES D'URGENCE

Elles seront situées à une hauteur maximale de 1.30 m au-dessus du sol, et devront être clairement identifiées par étiquettes gravées.

VOYANTS DE SIGNALISATION

Les voyants de signalisation seront du type à diode électroluminescente d'une durée de vie de 100 000 heures, DEL TELEMECANIQUE ou équivalent

3.1.7. ECLAIRAGE

ECLAIREMENTS

Les niveaux d'éclairage seront déterminés en fonction des conditions particulières à chaque local et seront conformes aux "niveaux moyen en service" recommandés par l'A F E ou obligations du CODE DU TRAVAIL.

INSTALLATIONS D'ECLAIRAGE

Tous les appareils d'éclairage seront de classe 1, minimum et seront livrés avec leurs lampes.

Dans les passages, les appareils d'éclairage ne devront pas faire obstacle à la circulation (2.25m de hauteur).

Lorsque les appareils seront demandés étanches, les alimentations se feront par câbles à travers des presses étoupes.

Le repiquage des conducteurs d'alimentation sur les bornes des appareils est interdit.

Dans les circulations en cloisonnées et les escaliers, tous les constituants des appareils d'éclairage et leurs fixations devront satisfaire à l'essai au fil incandescent à la température de 850°C.

Dans les autres locaux, les constituants des appareils d'éclairage et leurs fixations devront satisfaire à l'essai au fil incandescent à la température limitée à 750°C.

POSE DES APPAREILS

Les points de fixation ou de suspension seront obligatoirement exécutés dans le plafond :

- Soit par tige filetée (Ø 6 mm minimum) vissée dans une cheville métallique lorsqu'il s'agit de dalle en béton
- Soit par tige filetée (Ø 6 mm minimum) terminée par un système à bascule lorsqu'il s'agit d'un plafond en corps creux.

APPAREILS POSES EN SAILLIE

Dans le cas d'une pose en plafonnier ou en applique, les appareils étant plaqués contre le mur ou le plafond, les points de fixation sont réalisés au moyen de vis métaux, rondelle plate, rondelle éventail et cheville métallique.

Dans le cas d'une pose en suspendu, les appareils peuvent être suspendus :

- Soit au moyen de baldaquins dissimulant les points d'accrochage des appareils ;
- Soit au moyen de tiges filetées s'il s'agit d'appareils installés dans une pièce pourvue d'un faux plafond. Dans ce cas, les tiges filetées doivent être bloquées au ras du plafond par un écrou avec rondelle plate et rondelle éventail ;
- Soit par l'intermédiaire de profilés spécialement conçus pour la fixation des luminaires et leur câblage, avec tiges acier de suspension réglables, permettant un parfait alignement dans les plans vertical et horizontal.

APPAREILS ENCASTRES

Les appareils d'éclairage encastrés en faux plafond, devront être munis d'un carter assurant la continuité du faux plafond et la protection des connexions. A charge du présent lot, toutes les sujétions d'exécution permettant de reconstituer le degré coupe-feu des faux plafonds traversés.

Les appareils d'éclairage du type "encastré" spécialement conçus pour l'incorporation dans un faux plafond seront suspendus par des tiges filetées bloquées au ras du plafond (structure bâtiment) par un écrou avec rondelle plate et rondelle éventail.

Les plafonds suspendus ne peuvent être utilisés comme support des appareils d'éclairage.

Les découpes dans les plafonds suspendus sont à la charge exclusive de l'entreprise de plafonds suspendus qui exécutera, avant exécution, un calepinage de la pièce en accord avec le Maître d'Œuvre et le titulaire du présent lot.

RACCORDEMENTS DES APPAREILS D'ECLAIRAGE

Les dérivations dans les appareils d'éclairage ne seront pas admises.

Toutes les dérivations seront réalisées dans des boîtes de connexion ou par l'intermédiaire de connecteurs polarisés type WAGO.

APPAREILS D'ECLAIRAGE INCANDESCENTS

Non prescrit sur le projet.

APPAREILS D'ECLAIRAGE FLUORESCENTS

Non prescrit sur le projet.

CHOIX DES SOURCES D'ECLAIRAGE LED

Sauf indications contraires dans les clauses techniques particulières, les sources auront une durée de vie minimum de 50 000 heures avec un maintien du flux initial demandé au bout de cette durée de 80% (valeur L). Le nombre de produit qui n'aura plus cette valeur de flux sera au maximum de 20 % (valeur B).

Le groupe photo biologique de ces sources sera dans le groupe 0 ou 1.

3.1.8. RESEAU DE TERRE

L'organisation des prises de terre, leur choix, leur nombre, leurs caractéristiques électriques (résistance en particulier), leur indépendance ou leur interconnexion sera établis en fonction des circuits de terre qui seront raccordés.

L'entrepreneur du présent lot devra la réalisation d'une prise de terre générale pour l'ensemble des installations ou de prises de terre localisées, électriquement distinctes. La résistance des prises de terre devra être inférieure ou égale à une valeur permettant d'assurer une protection correcte contre les dangers indirects de la tension.

Dans le cas où cette valeur ne serait pas atteinte, l'entrepreneur devra l'établissement d'un nombre de prise de terre localisées interconnectées à la prise de terre à fond de fouille jusqu'à obtenir la valeur requise.

Il conviendra de relier à la prise de terre les éléments conducteurs de la construction. Les connexions entre éléments en acier et conducteurs en cuivre ne devront jamais être noyées dans le béton et devront se faire à l'aide de bornes appropriées installées en montage apparent.

3.2. COURANTS FAIBLES ET CABLAGE POLYVALENT

3.2.1. GENERALITES CABLAGE POLYVALENT

L'infrastructure passive de pré câblage décrite en pages suivantes pourra supporter aussi bien :

- La voix,
- Les données,
- L'image.

La distribution est totalement banalisée côté prise RJ 45 terminale et côté brassage où la connexion est réalisée par des panneaux de RJ45. C'est donc par l'intermédiaire des cordons de brassage que l'affectation en voix / données / image (V.D.I.) sera définie.

Ce câblage polyvalent doit avoir la possibilité de supporter les hauts débits, et être conforme aux recommandations internationales ISO / IEC-DIS 11.801 (édition 2) EIA/TIA et sa version européenne EN 50 173, tant par son architecture, le choix des différentes composantes que par les performances de liaisons requises :

- Prise terminale type RJ45 (ISO 8877) de catégorie 6A.
- Câble 100 ohms F/FTP de catégorie 6A, chaque prise étant distribuée en 4 paires torsadées,
- Brassage banalisé sur panneau de RJ45 de catégorie 6A et au standard de 19 ".

Pour répondre à ces exigences, on a retenu principalement pour critères techniques :

- La catégorie 6A, classe Ea définie par ISO/IEC avec bande passante de 500 MHz pour la totalité des composantes :
 - Prise RJ 45 terminale,
 - Câbles de distribution,
 - Panneaux de brassage,
 - Cordon de brassage

Remarque : afin de garder une structure homogène de câblage, on ne mélangera pas les matériels de constructeurs différents. L'ensemble des équipements de câblage (baie, prises, panneaux de brassage, cordons de brassage) devront appartenir à la même ingénierie de manière à garantir des performances catégorie 6 de bout en bout et la classe Ea.

3.2.2. PERCEMENTS - SCHELLEMENTS - TRAVERSEES

Tous les trous, percements, scellements, tampons, taquets, garnissages et calfeutremments nécessaires à la mise en place ou à l'exécution des différents ouvrages seront effectués par le titulaire du présent lot.

Les réservations seront réalisées le plus soigneusement et aux dimensions strictement nécessaires.

Les scellements seront faits en règle générale au mortier de ciment.

Aucun percement ne devra affaiblir les éléments de la construction.

DANS LES ELEMENTS PORTEURS ET EN BETON ARME

Plus particulièrement dans les ouvrages en béton armé ou béton banché, l'entrepreneur du lot gros œuvre effectuera aux frais de l'entreprise titulaire du présent lot, les passages et trous à réserver sur les instructions du titulaire du présent lot. Ce dernier devra vérifier en temps utile sur le chantier, l'implantation et la bonne exécution des dits percements.

TRAVERSEES

Les traversées de cloison, murs, dalles seront protégées par des fourreaux en plastique rigide d'un diamètre approprié, dus par le titulaire du présent lot.

Les réservations de passage et les fourreaux dans les ouvrages de gros œuvre, pourront après accord, être réservés et mis en place à la construction, d'après des plans et des croquis cotés fournis par le titulaire du présent lot et sous son entière responsabilité.

Les traversées de mur coupe-feu pour le passage des câbles devront être équipées de dispositifs étanches au feu et aux fumées, d'un type homologué par l'APSA.

3.2.3. RAPPEL DES TEXTES LEGISLATIFS GENERAUX

D'une manière générale les matériels, matériaux, produits et composants ainsi que leur mise en œuvre doivent être conformes aux normes françaises en vigueur ; il est précisé que les équipements se référeront aux publications :

- De l'Administration de France Télécom,
- Du Centre National d'Etudes des Télécommunications (C.N.E.T),
- De la Commission Electrotechnique Internationale (C.E.I),
- De l'Association Française de Normalisation (AFNOR).

En cas de contradiction entre les divers textes, les derniers en date prévaudront.

3.2.4. DOCUMENTS TECHNIQUES

D.T.U. n° 70-2 : Installation électrique des bâtiments à usage collectif.

3.2.5. NORMES DE REFERENCES

- EIA PN-1907 : commercial Building Wiring Standard,
- NF C 10 100 : coordination des isolements,
- NF C 11 100 : conditions techniques d'établissement des distributions d'énergie électrique,
- NF C 12 100 : protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques (décret du 14 novembre 1988),
- NF C 15 100 : installations électriques à basse tension,
- NF C 15 900 : mise en œuvre et cohabitation des réseaux de puissance et des réseaux de communication dans les installations des locaux d'habitation, du tertiaire et analogues,
- Les normes de câblage :
 - ISO 11801 Amendement 1.0 (Avril 2008) et Amendement 2.0 (Mars 2010) – CLASSE Ea
 - EIA/TIA 568-C.2 – CATEGORY 6 Augmented
 - NF EN 50288-X Câbles métalliques à éléments multiples utilisés pour les transmissions et les commandes analogiques et numériques
 - EN 55022 CEM.
 - EN50575 : Règlement des produits de construction / Euroclasses pour les câbles

3.2.6. NORMES DE REFERENCES POUR LES APPLICATIONS

Les normalisations portant sur les différents protocoles informatiques sont les suivantes :

- ISO 8802.3 pour la famille Ethernet,
- IEEE 802.3 ab pour 1000 Base T, Gigabit Ethernet sur câble cuivre.
- IEEE 802.3 an pour 10 GIGABIT Ethernet sur câble cuivre.
- IEEE 802.3 AF et 802.3 at pour la transmission de la puissance sur paire torsadée Power Over Ethernet (POE) et Power Ethernet Plus (POEP)

Les règles d'installations spécifiques au câblage VDI, documents établis par des organisations professionnelles.

Les spécifications détaillées peuvent se référer à des normes précises appartenant ou non aux rubriques ci-dessus. Cette liste n'est pas limitative.

3.2.7. REGLES DE L'ART

L'entreprise qui réalise les travaux du marché est qualifiée pour les accomplir.

En conséquence, elle est réputée connaître les règles de l'art associées à cette qualification technique. Son action, pendant tout le déroulement des travaux, devra en tenir compte et les respecter en complément des règles explicites figurant sur les documents contractuels.

Une attention particulière devra être portée sur les contraintes liées à la réalisation de système de câblage permettant le support de communication hauts débits ce qui inclut la prise en compte des règles de mise en œuvre portant en particulier sur :

- Qualité du savoir-faire,
- Qualité de la connectique,
- Qualité des connexions,
- Qualité des composants,
- Qualité des contrôles.

3.2.8. LOCAUX TECHNIQUES

Chaque local technique sera desservi depuis la terre générale du bâtiment par un câble cuivre nu 35 mm².

- Une terre informatique ($< 7 \Omega$) ce raccordement est à la charge de l'entreprise
- Une terre électrique.

La terre sera destinée au raccordement des équipements métalliques afin d'assurer la sécurité des personnes et permettra le raccordement des écrans des câbles courants faibles.

TERRE INFORMATIQUE

La terre informatique sera amenée dans chaque local technique par un câble cuivre noir de section 25 mm², étiqueté "terre informatique" (tous les 3 mètres environ). Elle sera raccordée sur une borne de terre isolée fixée au mur du local.

PRISES INFORMATIQUES

Le drain du câble sera raccordé au 9^{ème} point de la prise RJ45. Si le support de la prise est métallique (goulotte aluminium, poteau, etc.), un manchon isolant protégera l'écran et le drain et out contact avec le support.

REPARTITEUR

Les fermes ou platines du répartiteur seront raccordées sur la borne "terre informatique". Par l'intermédiaire des modules, le drain des câbles sera ainsi mis à la terre.

CHEMINS DE CABLES

Le câble de terre cuivre nu 35 mm² cheminera dans tous les chemins de câbles avec chape de fixation régulière. Ce réseau de terre aboutira au plus près du puits de terre auquel il sera connecté.

3.2.9. REPARTITEUR ET SOUS REPARTITEURS DE BRASSAGE

Chaque répartiteur faisant l'objet de la présente spécification comprendra les équipements suivants :

- Les rocades informatiques,
- Les rocades téléphoniques,
- Les baies de brassage,
- Les panneaux de brassage,
- Les panneaux passe-câbles,
- Les étiquettes de repérage,
- Les emplacements pour les éléments actifs, (à charge du maître d'ouvrage)
- Les supports de câbles (arrivées, départs),
- La connexion à la terre

3.2.10. ORDONNANCEMENT DES CORDONS DE BRASSAGE

En sortie de panneau, les cordons de brassage seront disposés horizontalement, en mode sandwich (cordons courts), dans les bandeaux guide câbles situés de part et d'autre des bandeaux de raccordement. Le love de câble sera laissé en faux plafond et attaché proprement.

Entre les bandeaux guide câbles, les cordons chemineront sur les chemins de câbles.

3.2.11. CABLAGE

Le câblage est constitué de câbles de cuivre. Il est donc vulnérable aux perturbations électromagnétiques et sujet aux affaiblissements. La longueur des cheminements entre les points de distribution et l'armoire de brassage ne devra pas dépasser 90 m.

En conséquence, le câblage secondaire devra respecter les contraintes générales suivantes :

CONTRAINTES D'ENVIRONNEMENT ET DE CHEMINEMENT

L'entreprise respectera et appliquera dans leur intégralité les règles de l'art des techniques de câblage, et notamment les règles indiquées ci-après.

CANALISATIONS

Aucun câble ne devra cheminer à moins de 30 cm des canalisations d'eau ou de chauffage.

PERTURBATIONS ELECTROMAGNETIQUES

Les câbles cuivre courants faibles devront éviter les sources de perturbations électromagnétiques. Les contraintes sont synthétisées dans le tableau ci-dessous :

| CONTRAINTES D'ENVIRONNEMENT | Distance à respecter en (mm) |
|--------------------------------------------------------|------------------------------|
| Eclairage incandescent | 500 |
| Eclairage fluorescent | 500 |
| Onduleur (< 10 KVA) | 500 |
| Onduleur (> 10 KVA) | 1000 |
| Antenne, émetteur, radar, poste de soudure à l'arc ... | 3000 |
| Moteur électrique à collecteur (> 5 KVA) | 2000 |

En cas de cheminement parallèle entre des câbles courants faibles et courants forts, les règles suivantes seront respectées :

| CONTRAINTES DE CHEMINEMENT PARALLELE AVEC UNE LIGNE ELECTRIQUE BASSE TENSION (< à 480 volts) | | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------------------|-----------|--------|
| | Longueur (m) | Distance à respecter (mm) | | |
| | | < 2 KVA | 2 à 5 KVA | >5 KVA |
| Ligne électrique non blindée | 3 | 10 | 20 | 40 |
| Ligne électrique non blindée | 5 | 15 | 40 | 80 |
| Ligne électrique non blindée | 10 | 30 | 70 | 140 |
| Ligne électrique non blindée | 15 | 50 | 120 | 240 |
| Ligne électrique non blindée | 20 | 60 | 150 | 300 |
| Ligne électrique non blindée | 30 et au-delà | 120 | 300 | 600 |
| Ligne électrique non blindée en conduit métallique* | 30 et au-delà | 60 | 150 | 300 |
| Ligne électrique blindée | 30 et au-delà | 60 | 150 | 300 |
| Ligne électrique blindée en courant métallique | 30 et au-delà | 40 | 80 | 150 |

* le conduit métallique devra être raccordé à la terre électrique

| CONTRAINTES DE CHEMINEMENT PARALLELE AVEC UNE LIGNE ELECTRIQUE HAUTE TENSION | | |
|------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------|
| | Longueur (m) | Distance à respecter (mm) |
| Toute ligne électrique | 2 | 1000 |
| Toute ligne électrique | 3 et au-delà | 3000 |

3.2.12. CHEMINEMENTS

PERCEMENTS ET REBOUCHAGES

L'entreprise réalisera tous les percements nécessaires aux passages des câbles et reconstituera le degré coupe-feu imposé par la législation.

Dans le cas de trémies, des fourreaux seront prévus pour le passage des câbles. Le vide entre les fourreaux et la trémie sera rebouché afin de reconstituer le degré coupe-feu.

Les fourreaux partiellement remplis seront rebouchés à l'aide d'un matériau coupe-feu afin de reconstituer le degré coupe-feu.

Les fourreaux vides destinés aux extensions seront obturés à l'aide d'un bouchon afin de reconstituer le degré coupe-feu.

CHEMINS DE CABLES

Les chemins de câbles intérieurs de distribution horizontale et verticale dans les faux plafonds et en apparent dans les locaux ateliers, laboratoire, seront constitués impérativement en dalle MARINE de 200 mm minimum, dans lesquelles les câbles seront posés en nappes, et fixés aux dalles par des rilsans. Les chemins devront éviter les angles droits (en présentant, par exemple des coudes à 45°) d'autre part, ils ne devront comporter aucune rupture

brusque de niveau (en présentant par exemple, des plans inclinés pour monter ou descendre, même de quelques centimètres).

Toutes les précautions seront prises pour que les câbles ne puissent souffrir de la proximité de matériels susceptibles de les dégrader, comme par exemple des tuyauteries chaudes.

Les accessoires de raccordement des chemins tels que les manchons, tés, embouts, etc. ..., seront adaptés au type de conduit utilisé.

Les éléments de chemin de câbles seront solidement éclissés entre eux et plus particulièrement aux changements de direction, de niveau ou de section afin que la continuité mécanique soit assurée.

Dans tous les cas, le pourcentage d'occupation des chemins de câbles ne devra pas dépasser 50 % à l'issue de la première pose.

GOULOTTES VERTICALES

Dans les parties verticales (hors gaine), les câbles emprunteront des goulottes en tôle pliée, galvanisée à chaud sans perforation, ou en matériel plastique rigide PVC.

Après pose des câbles, la goulotte sera fermée par un couvercle encliquetable, démontable seulement au moyen d'un outil.

Les éléments de goulotte seront assemblés entre eux par manchon et couvre joint à chaque élément.

La dimension des goulottes sera choisie de façon à recevoir sans modification 25 % de câbles supplémentaires.

CONDUITS ENCASTRES

Les câbles non apparents emprunteront des conduits.

Les conduits encastrés dans les ouvrages en béton armé seront du type ICTL 3422 (gris).

Les conduits disposés dans les vides de construction et encastrés dans tous les ouvrages autres que ceux en béton armé (essentiellement pour les cloisons et les doublages) seront du type ICTA 3422.

Le diamètre extérieur des conduits ne devra pas être inférieur à 16mm.

CONDUITS APPARENTS

Les conduits de montage apparent seront du type rigide IRL 3321.

Pour tous les locaux à risques mécaniques particuliers et de manière générale pour toutes les installations placées à moins de 1,50 m du sol, les canalisations seront passées sous fourreau métallique MRB 9 PE.

Dans tous les cas, les conduits de montage apparents seront fixés sur embases à visser :

- Colliers plastiques rilsan pour conduit IRL,
- Colliers métalliques atlas pour conduit MRB 9 APE.

En montage "métro" les conduits métalliques seront munis à leurs extrémités d'embouts plastiques de protection.

MOULURES - PLINTHES - GOULOTTES APPARENTES

Tous les raccordements et fixations seront réalisés avec les accessoires fournis par le fabricant.

Les moulures, plinthes et goulottes seront obligatoirement fixées au support au moyen de chevilles et de vis.

Elles seront de couleur BLANC.

POSE DES CABLES

Dans les chemins de câbles, les câbles seront posés, alignés en nappe, et non tirés. Ils y seront régulièrement toronnés.

Les câbles doivent être tenus à une distance suffisante des canalisations de climatisation ou être séparés par un écran calorifuge.

Les câbles ne devront pas longer le dessous de canalisation pouvant donner lieu à des condensations.

S'il y avait incompatibilité entre cette recommandation et le cheminement préconisé sur les plans ci-joints, l'entreprise en avertirait immédiatement le Maître d'Œuvre.

Lorsque les câbles ou chemins de câbles traversent des isolants thermiques, l'Entreprise rétablira la continuité de l'isolant et de l'éventuel pare - vapeur autour de la traversée.

De façon générale, les percements de tout type dus au présent lot seront à reboucher après passage des câbles sauf avis contraire du Maître d'Œuvre, qui le précisera lors de la réunion d'ouverture de chantier.

LES PRISES TERMINALES

La connectique du poste de travail sera intégrée soit dans les plinthes électriques ou dans des boîtiers métalliques fixés sur les chemins de câbles apparents.

Le titulaire du présent lot devra la fourniture, pose et raccordement des connecteurs RJ 45.

Les connecteurs RJ 45 seront installés sur un module format 45 x 45 d'une RJ 45.

CONNECTIQUE

Côté poste de travail, le pré câblage consiste à :

- Amener les câbles jusqu'à l'emplacement désiré, en empruntant les chemins de câbles et goulottes dédiés aux courants faibles ainsi que les goulottes pour les bureaux.
- Raccorder le câble 4 paires écrantés venant des répartiteurs directement sur le connecteur 9 points de la prise (sans coupure ni épissure).

REPERAGES

Le repérage sera effectué sur les équipements et sur les plans d'exécution.
Principe suivant souhait du Maître d'Ouvrage.

3.2.13. PROCEDURE DE TESTS ET DE RECETTE

Elle est réalisée par l'installateur, sous contrôle du maître d'œuvre, et consiste en des contrôles visuels et des mesures électriques effectués sur l'ensemble du câblage. L'installateur doit donc disposer des matériels adaptés aux mesures à effectuer.

Cette procédure est utilisée dans la dernière phase de l'installation afin de s'assurer que celle-ci a été correctement exécutée, qu'aucune erreur de câblage n'a été commise et qu'aucun câble n'a été endommagé pendant son transport ou sa mise en place.

Toutefois, un suivi en cours de chantier peut s'avérer souhaitable afin de corriger les erreurs au cours de leur apparition, ou permettre un contrôle avant le remontage de faux-plafonds.

Il convient d'être particulièrement vigilant sur les éléments suivants :

- La continuité électrique des chemins de câbles
- Le respect des règles d'éloignement vis à vis des perturbateurs,
- La bonne mise en œuvre de l'ensemble des éléments du câblage (fixation, etc.),
- Le respect des longueurs de dégainage et des pas de torsade minimaux des câbles,
- Les raccordements corrects des câbles sur les modules de répartiteurs et sur les prises,
- Le raccordement au réseau de masse de tous les éléments métalliques des salles techniques,
- Le respect des règles de raccordement des écrans des câbles sur la connectique,
- Le respect des rayons de courbure des câbles installés.
- L'arrivée à l'horizontal dans la baie pour pouvoir racker facilement les équipements

En effet, la qualité de la réalisation, alliée à l'emploi de matériels COREL® E, permet d'anticiper sur les futures performances du câblage.

CABLE A FIBRES OPTIQUES

Chaque câble à fibres optiques subira les tests et les mesures suivantes :

- La longueur effective par réflectométrie,
- L'atténuation, qui ne doit pas excéder 3,5 dB/km et 11 dB au total, pour une longueur d'onde de 850 nm, et 1,5 dB/km et 6 dB au total 1300 nm,
- Intégrité de la fibre et qualité des raccordements, par réflectométrie.

La qualité des épissures effectuées sur les fibres (aboutement ou raccordement) sera validée avec une attention particulière.

Par ailleurs, la longueur d'une liaison entre deux hubs (réalisée par un brassage) sera contrôlée, l'affaiblissement mesuré par réflectométrie.

TESTS A REALISER SUR L'INSTALLATION

La totalité des liens installés doivent être mesurés à l'aide des testeurs de chantier dans le mode "Permanent Link" pour la spécification classe Ea.

Les contrôles permettront de vérifier les points suivants :

- Vérification du plan de câblage : continuité des fils de chaque paire et de l'écran, présence court-circuit, croisement fils, inversions de paires :
- Longueur
- Résistance en boucle des paires
- Perte d'insertion
- Paradiaphonie (NEXT)
- Paradiaphonie cumulée (PS NEXT)
- Rapport signal à bruit (ACR)
- Rapport signal à bruit cumulé (PS-ACR)
- Affaiblissement de réflexion (Return Loss)
- Ecart télé-diaphonique (EL-FEXT)
- Ecart télé-diaphonique cumulé (PS EL-FEXT)
- Temps de propagation (Skew)
- Différence de temps de propagation (Delay Skew)
- Résistance asymétrique (CC)

LIMITES A RESPECTER

Les limites du système de câblage sont basées sur celles définies dans les normes IS 11801 édition 2 et EN 50173-1 (édition 2) pour le "Permanent Link".

Continuité des fils de chaque paire et de l'écran :

Tous les fils et l'écran doivent présenter une continuité électrique sur la longueur testée.

Longueur :

| | |
|-------------------|------|
| Lien Permanent | |
| Longueur maximale | 90 m |

Isolement mélange :

Tous les fils doivent être électriquement isolés les uns des autres et chacun d'entre eux doit aussi l'être par rapport à l'écran du câble.

Résistance en boucle des paires :

| | |
|------------------------------------------------------------|-------------|
| Lien Permanent | |
| Résistance électrique maximale en boucle pour chaque paire | 21 Ω |
| | |

| F (MHz) | Att | NEXT Pp | NEXT Ps | ACR-F Pp | ACR-F Ps | RETURN LOSS | ANEXT Ps | av-ANEXT Ps | AACRF Ps |
|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----------------|-------------|----------------|-------------|
| 1 | 3,0 / 4 | 65 / 65 | 62 / 62 | 63,3 / 63,3 | 60,3 / 60,3 | 19 / 19 | 67 / 67 | 67 / 67 | 67 / 67 |
| 4 | 4,2 / 4,2 | 63 / 63 | 60,5 / 60,5 | 51,2 / 51,2 | 48,2 / 48,2 | 19 / 19 | 67 / 67 | 67 / 67 | 65 / 65 |
| 10 | 6,5 / 6,5 | 56,6 / 56,6 | 54 / 54 | 43,3 / 43,3 | 40,3 / 40,3 | 19 / 19 | 67 / 67 | 67 / 67 | 57 / 57 |
| 16 | 8,2 / 8,2 | 53,2 / 53,2 | 50,6 / 50,6 | 39,2 / 39,2 | 36,2 / 36,2 | 18 / 18 | 67 / 67 | 67 / 67 | 52,9 / 52,9 |
| 20 | 9,2 / 9,2 | 51,6 / 51,6 | 49 / 49 | 37,2 / 37,2 | 34,2 / 34,2 | 17,5 / 17,5 | 67 / 67 | 67 / 67 | 51 / 51 |
| 31,25 | 11,5 / 11,5 | 48,4 / 48,4 | 45,7 / 45,7 | 33,4 / 33,4 | 30,4 / 30,4 | 16,5 / 16,5 | 65,1 / 65,1 | 67 / 67 | 47,1 / 47,1 |
| 100 | 20,9 / 20,9 | 39,9 / 39,9 | 37,1 / 37,1 | 23,3 / 23,3 | 20,3 / 20,3 | 12 / 12 | 60 / 60 | 62,3 / 62,3 | 37 / 37 |
| 200 | 30,1 / 30,1 | 34,8 / 34,8 | 31,9 / 31,9 | 17,2 / 17,2 | 14,2 / 14,2 | 9 / 9 | 55,5 / 55,5 | 57,7 / 57,7 | 31 / 31 |
| 250 | 33,9 / 33,9 | 33,1 / 33,1 | 30,2 / 30,2 | 15,3 / 15,3 | 12,3 / 12,3 | 8 / 8 | 54 / 54 | 56,3 / 56,3 | 29 / 29 |
| 300 | 37,4 / 37,4 | 31,7 / 31,7 | 28,8 / 28,8 | 13,7 / 13,7 | 10,7 / 10,7 | 7,2 / 7,2 | 52,8 / 52,8 | 55,1 / 55,1 | 27,5 / 27,5 |
| 400 | 43,7 / 43,7 | 28,7 / 29,6 | 25,8 / 26,6 | 11,2 / 11,2 | 8,2 / 8,2 | 6 / 6 | 51 / 51 | 53,2 / 53,2 | 25 / 25 |
| 500 | 49,3 / 49,3 | 26,1 / 27,9 | 23,2 / 24,8 | 9,3 / 9,3 | 6,3 / 6,3 | 6 / 6 | 49,5 / 49,5 | 51,8 / 51,8 | 23 / 23 |

Valeur 1/ Valeur 2

Valeur 1 : CHANNEL CAT6A (TIA/EIA 568 C.2)

Valeur 1 : CHANNEL CLASSE Ea (ISO 11801 Amendement 1.0)

Affaiblissement de réflexion (Return Loss) :

L'affaiblissement de réflexion doit être au moins de 15dB de 10 à 250 MHz.

Différence de temps de propagation (Delay Skew)

La valeur maximale de la différence de temps de propagation entre 2 paires quelconques du câble ne doit pas dépasser 44ns pour le lien permanent dans la plage de fréquence de 1 à 250 MHz.

Différence de temps de propagation (Delay Skew)

La valeur maximale de la différence de temps de propagation entre 2 paires quelconques du câble ne doit pas dépasser 44ns pour le lien permanent dans la plage de fréquence de 1 à 250 MHz.

3.2.14. PRE-RECEPTION DES INSTALLATIONS

Après installation des différents équipements (baies, panneaux de brassage, etc....), la pose des câbles, les raccordements, et le passage des tests physiques, unitaires et fonctionnels, l'entrepreneur présentera les installations au Maître d'Ouvrage.

En vue de la réception des travaux par le Maître d'Ouvrage, l'entrepreneur sera tenu d'effectuer une pré-réception des ouvrages réalisés ; tous les essais étant effectués par son personnel avec le matériel de test de l'entrepreneur et à ses frais. Dès que les travaux de montage et de raccordement seront terminés et essais satisfaisants, l'entrepreneur demandera à la réception de l'installation au Maître d'Ouvrage.

Au préalable, un procès-verbal (P.V.) de mise à disposition de l'installation sera établi contradictoirement entre le Maître d'Ouvrage et l'entrepreneur.

Ce P.V. constatera, aux réserves près, que la tranche des travaux est prête à être mise en service, ce qui suppose que les vérifications et essais suivants auront été réalisés par l'entrepreneur :

- Recollements,
- Contrôle des liaisons selon les procédures de tests définies plus haut,
- Vérification des repérages,
- Vérification de la conformité des installations aux prescriptions.

Au P.V. seront annexées éventuellement des réserves, qui seront de deux ordres :

- Les réserves fonctionnelles (matériels manquants, modifications non achevées, documentations incomplètes, etc....),

- Les réserves d'installation (pose, repérage, raccordements, etc....).

L'entrepreneur devra remettre au Maître d'Ouvrage dans les délais fixés, tous les procès-verbaux des essais sur le site. La non remise de ces procès-verbaux entraînera le refus de réception des installations par le Maître d'Ouvrage. Il sera alors vérifié, en présence du Maître d'Ouvrage, la bonne marche de chaque partie de l'installation et de l'installation dans son ensemble.

Dans le cas où les contrôles de conformité et les essais révéleraient d'une non-conformité ou de l'impossibilité d'obtenir toutes les caractéristiques exigées, l'entrepreneur devra remplacer ou rectifier, à ses frais et sans augmentation des délais contractuels, les pièces, matériels, ou éléments de l'installation concernée.

Après remise en état de l'installation, les contrôles et essais sur le site seront de nouveau effectués.

Si ces nouveaux essais mettent en évidence l'impossibilité d'obtenir les caractéristiques exigées ou annoncées, le Maître d'Ouvrage pourra :

- Soit appliquer les pénalités de non-conformité pour les cas prévus dans les conditions d'achat, définies dans le Cahier des Clauses Administratives ; le montant de ces pénalités étant fixé par le Maître d'Ouvrage suivant les termes de conditions d'achat,
- Soit refuser l'équipement concerné et le faire remplacer par l'entrepreneur ou tout autre fournisseur au choix du Maître d'Ouvrage et aux frais de l'entrepreneur.

3.2.15. RECEPTION

Après la période probatoire, l'entrepreneur procédera avec le Maître d'Ouvrage aux essais de réception des nouvelles installations.

Pour ce faire, le Maître d'Ouvrage pourra mandater toute personne morale ou physique aux fins de participation à ces essais et de signature du procès-verbal de réception qui sera prononcé à l'issue des essais de réception.

La signature de ce procès-verbal de réception constituera le transfert de responsabilité des nouvelles installations, objets du marché, et le point de départ de la garantie contractuelle. Toute réception pourra être prononcée avec des réserves portant sur des imperfections mineures dont la levée sera effectuée par l'entrepreneur dans un délai qui sera défini d'un commun accord et consigné sur le procès-verbal de la réception.

L'entrepreneur assurera, à l'occasion des essais de réception, la formation du personnel qui aura la charge de l'exploitation du système ; ce personnel participera en outre aux essais de réception.

La remise à jour de tous les plans et documents de l'installation "tel que construit" fera partie intégrante de la réception.

RESPONSABILITE DE L'ENTREPRENEUR

L'entrepreneur sera responsable de la fourniture des équipements de tests, ainsi que des notices d'utilisation de ces matériels.

L'entrepreneur devra effectuer une démonstration au Maître d'Ouvrage des modes opératoires des matériels de façon à ce que le Maître d'Ouvrage puisse en constater le bon fonctionnement.

L'entrepreneur devra également effectuer des tests d'échantillonnage en présence du Maître d'Ouvrage, afin que ce dernier évalue les possibilités offertes par les matériels de tests.

3.2.16. MISE EN SERVICE

Le procès-verbal de mise à disposition de l'installation étant établi, le Maître d'Ouvrage mettra en service l'installation selon la configuration informatique souhaitée.

A partir de la mise en service, débutera une période probatoire, correspondant aux tests d'intégration. La durée de la période probatoire dépendra de l'importance des fournitures. Elle sera fixée par le dossier de consultation.

L'entrepreneur devra pouvoir remédier immédiatement aux défauts qui pourraient apparaître sur l'installation de pré câblage pendant cette période probatoire (exclus les défauts du matériel appartenant au Maître d'Ouvrage).

4. CONSISTANCE DES TRAVAUX

4.1. CLASSEMENT DU BATIMENT

Sa construction est assujettie à :

- L'arrêté du 25 juin 1980, règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les établissements recevant du public (E.R.P.)
- Aux instructions techniques (I.T.) annexées à l'arrêté du 25 juin 1980.
- L'arrêté du 19 Novembre 2001 relatif aux nouvelles dispositions du règlement de sécurité concernant les installations électriques dans les établissements recevant du public (E.R.P.).

Cet établissement est classé en **type W de 5ème catégorie**.

Le titulaire du présent lot doit donc respecter toute la réglementation induite par ces arrêtés.

4.2. CONSISTANCE DES TRAVAUX

Les travaux seront réalisés en une seule tranche.

Les travaux à réaliser comprendront la fourniture, la pose et la mise en œuvre des installations suivantes :

COURANTS FORTS

- Les travaux préparatoires au chantier,
- Les installations basse tension intérieur & extérieur
- Les réseaux de terre.

COURANTS FAIBLES

- Précâblage banalisé cat 6 A (téléphone / informatique)

Le programme consiste à effectuer des travaux d'infrastructure pour la mise en place de bornes de recharge pour la flotte de véhicules électriques et hybrides rechargeables de la CPAM site de Saint Briec. Il est prévu la création de 20 places IRVE avec :

- **6 places pour des véhicules agents en 11 KVA (4 CPAM + 2 CARSAT).**
- **12 places pour des véhicules de services en 11 kVA.**
- **2 places pour les administrés en 22 kVA sur le parking accessible au public.**
- **La création d'un TD IRVE-D sous le porche du bâtiment D, étant donné que l'implantation du poste de transformation du bâtiment D ne permet pas l'ajout de ce tableau dans celui-ci.**
- **La création d'un TD IRVE-A sous la passerelle du bâtiment A à proximité du tableau électrique déjà réalisé.**

Le terrain est occupé par un bâtiment d'activités qui occupe sa quasi globalité et ne présente pas de relief particulier

4.3. ETENDUE DES PRESTATIONS

L'entrepreneur devra au titre du présent lot l'intégralité des fournitures et de la main-d'œuvre, y compris toutes sujétions de transport, de stockage, et de dépose, pour la bonne et totale exécution des travaux suivant le présent cahier des charges et en particulier :

- Les installations électriques de chantier suivant normes NFP -03.001,
- La dépose des installations qui ne seront plus utilisées
- Les alimentations électriques provisoires des zones maintenues en activité.
- Plans des réservations avec dimensionnements pour le lot GROS OEUVRE,
- Percements, réservations, trémies, saignées dans les cloisons et éléments non porteurs ...,
- Rebouchage de tous les trous, percements, réservations, saignées ...,
- Rebouchages coupe-feu des trémies,
- Rebouchages des percements après passage des canalisations,
- Câbles en attente avec mou suffisant jusqu'aux bornes de raccordement des appareils pour autres lots concernés,
- Implantations des luminaires sur plan de calepinage des faux plafonds,
- Repérage des canalisations aux endroits de pénétration dans le bâtiment
- Crosses en acier Galva avec collerette pour la sortie des alimentations électriques en toiture.
- Essais et mise en service de l'installation sur le site,
- Formation du personnel d'exploitation,
- Entretien de l'installation pendant la période de garantie,
- Établissement des plans, schémas et croquis nécessaires aux autres corps d'états, à l'organisme de contrôle, et à la Maîtrise d'œuvre,
- L'établissement des dossiers de fin de travaux.

4.4. LIMITES DE PRESTATIONS

| <u>LOT TERRASSEMENT/VRD/GROS-ŒUVRE.</u> | <u>LOT ELECTRICITE</u> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Fourniture & pose des fourreaux suivant le plan du lot électricité.</p> <p>Minimum à prévoir :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 1Ø110mm (Rouge) pour l'alimentation ENEDIS de chaque borne IRVE. ➤ 1Ø50mm (Vert) pour le précâblage de chaque borne IRVE. ➤ 1 Massif béton pour chaque borne IRVE. ➤ 2Ø160mm (Rouge) entre le TD IRVE 2 et la chambre de tirage L2T pour les points de recharge situés entre le bâtiment A et le bâtiment D. ➤ 2Ø50mm (Vert) entre le TD IRVE 2 et la chambre de tirage L2T pour les points de recharge situés entre le bâtiment A et le bâtiment D. ➤ 3Ø160mm (Rouge) entre le TD IRVE 2 et la chambre de tirage L3T (côté boulevard CARNOT) pour les points de recharges situés proche du boulevard CARNOT ➤ 2Ø50mm (Vert) entre le TD IRVE 2 et la chambre de tirage L3T (côté boulevard CARNOT) pour les points de recharges situés proche du boulevard CARNOT ➤ 1Ø160mm (Rouge) entre la chambre de tirage L3T et la chambre de tirage L2T située à proximité. ➤ 1Ø50mm (Vert) entre la chambre de tirage L3T et la chambre de tirage L2T située à proximité. ➤ 4Ø160mm (Rouge) entre le poste de transformation 2 situé dans le bâtiment D et le bâtiment A (Cf. plan masse). ➤ 6 chambres de tirage L2T réparties suivant le plan de masse fourni par le lot électricité. ➤ 1 chambre de tirage L3T répartie suivant le plan de masse fourni par le lot électricité. | <p>Fourniture d'un plan coté précisant le diamètre de chaque fourreau, et la position & la dimension des massifs bétons ; Minimum à prévoir :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 1Ø110mm (Rouge) pour l'alimentation ENEDIS de chaque borne IRVE. ➤ 1Ø50 pour la liaison CFA pour le précâblage de chaque borne IRVE. ➤ 1 Massif béton pour chaque borne IRVE. ➤ 2Ø160mm (Rouge) entre le TD IRVE 2 et la chambre de tirage L2T pour les points de recharge situés entre le bâtiment A et le bâtiment D. ➤ 2Ø50mm (Vert) entre le TD IRVE 2 et la chambre de tirage L2T pour les points de recharge situés entre le bâtiment A et le bâtiment D. ➤ 3Ø160mm (Rouge) entre le TD IRVE 2 et la chambre de tirage L3T (côté boulevard CARNOT) pour les points de recharges situés proche du boulevard CARNOT ➤ 2Ø50mm (Vert) entre le TD IRVE 2 et la chambre de tirage L3T (côté boulevard CARNOT) pour les points de recharges situés proche du boulevard CARNOT ➤ 1Ø160mm (Rouge) entre la chambre de tirage L3T et la chambre de tirage L2T située à proximité. ➤ 1Ø50mm (Vert) entre la chambre de tirage L3T et la chambre de tirage L2T située à proximité. ➤ 4Ø160mm (Rouge) entre le poste de transformation 2 situé dans le bâtiment D et le bâtiment A (Cf. plan masse). ➤ 6 chambres de tirage L2T à répartir suivant les besoins. ➤ 1 chambre de tirage L3T à répartir suivant les besoins. |
| <p>Préciser les besoins électriques du chantier 15 jours avant la mise en œuvre du branchement de chantier.</p> | <p>Installations électriques de chantier comprenant :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Disjoncteur général d'installation de chantier et sous-compteur MID. - Coffret de chantier TRI+N+T 32A pour le lot Terrassement/VRD/GO. <p>Installation de chantier suivant PGC</p> |
| <p>Réservation dans les ouvrages existants > Ø 100 mm, suivant le plan transmis par le lot électricité</p> | <p>Fourniture d'un plan coté précisant la position & la dimension de chaque réservation et percements > Ø100mm.</p> <p>Percement < Ø100mm et rebouchage dans le matériau d'origine.</p> |
| <u>MAITRE D'OUVRAGE</u> | <u>LOT ELECTRICITE</u> |
| <p>Les équipements actifs des baies de brassage, y compris brassage entre les ports actifs et les ports des panneaux de distribution</p> | <p>La fourniture et la mise en œuvre des cordons de brassage</p> |
| | |
| | |

4.1. ACOUSTIQUE

• Équipements électriques

L'ensemble des équipements (armoires électriques, transformateurs de puissance, onduleurs...) seront désolidarisés par l'intermédiaire de plots antivibratiles justifiant un taux de filtration de 95 % pour la fréquence 50 Hz.

Les équipements fixés sur une paroi contigüe à un local sensible devront être désolidarisés en interposant un matériau résilient des Etbs WATTELEZ ou équivalent.

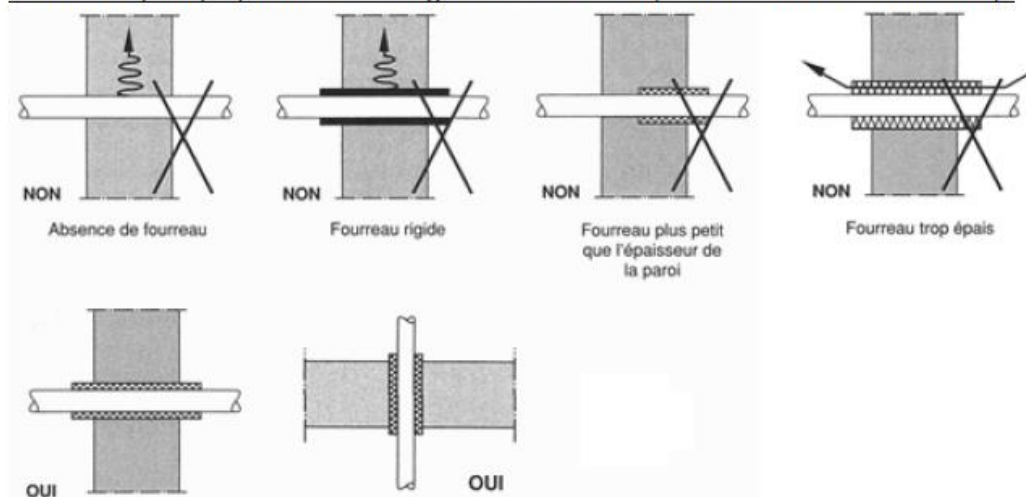
• Traversées de parois

Les traversées de mur ou de dalle par des gaines devront être réalisées avec un fourreau résilient de type TALMISOL SOMECA, ARMAFLEX ARMSTRONG ou équivalent.

Ces matériaux entourent complètement l'élément traversant et dépassent de 2 cm minimum de chaque côté de la paroi avant découpe pour finition.

Toutes les réservations sont ensuite rebouchées au mortier ou au plâtre suivant le cas, sur toute l'épaisseur de la paroi. L'étanchéité est parachevée avec un joint acrylique. La mise en œuvre des rebouchages et calfeutrements doit préserver l'intégrité des éléments élastiques de désolidarisation fournis et posés par les autres intervenants. Les traversées ainsi réalisées doivent être compatibles avec le degré coupe-feu de la paroi considérée.

Schéma de principe (extrait de l'ouvrage « Réussir l'acoustique du bâtiment » - édition 2006) :



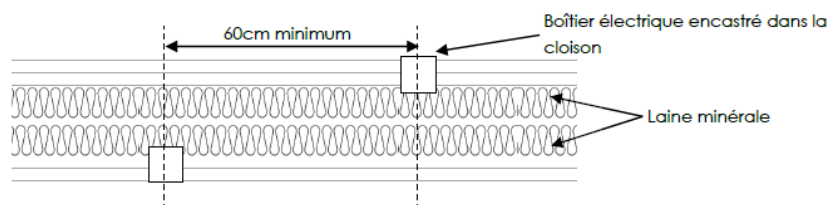
• Insert de pots électriques dans les parois

La mise en œuvre des pots électriques (prises, interrupteurs...) ne devra dégrader la performance acoustique de la paroi considérée.

Cloisons sèches

L'arrière des boîtiers devra être recouvert par une plaque plâtre. Les distances minimales à respecter entre les pots seront de 0,6m pour les cloisons sèches.

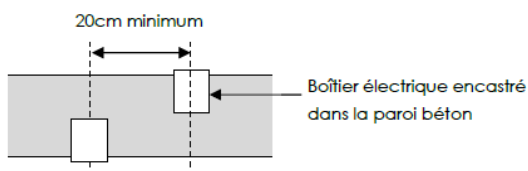
Vue de dessus illustrant l'écartement minimum des pots électriques dans une cloison sèche :



Parois en béton armé

Les distances minimales à respecter entre les pots seront de 0,2m pour les parois en béton armé.

Vue de dessus illustrant l'écartement minimum des pots électriques dans une paroi béton :



5. CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES CFO

Ces travaux concernent les parking & les bâtiments A & D uniquement.

5.1. TRAVAUX PREPARATOIRES

5.1.1. INSTALLATION DE CHANTIER

Le présent lot devra la mise en place d'un coffret de chantier TRI+N+T 32A pour l'alimentation des équipements électriques nécessaire à la démolition (Sciage/Carottage).

5.2. ALIMENTATION

Alimentation existante et conservée (tarif vert), composée d'un poste de livraison et de deux postes de transformations, le poste de livraison se trouve sous la passerelle d'accès au bâtiment A, le premier poste de transformation se trouve dans le bâtiment A au RDC sous l'accueil au public, le second poste de transformation est situé au RDC dans le bâtiment D.

5.2.1. DISJONCTEUR DE BRANCHEMENT

Existant inchangé

5.2.2. ALIMENTATION TGBT

Existant inchangé

5.3. PRISES DE TERRE ET LIAISONS EQUIPOTENTIELLES (LEP)

5.3.1. NORMES ET REGLEMENTS

Les installations seront conformes aux normes NF C 15100, 13100.

5.3.2. PRISE DE TERRE DES MASSES BT

Prise de terre existante et conservée, et complétée si besoin, après vérification de la valeur de celle-ci par le biais d'un telluromètre.

5.3.3. SORTIE PRISE DE TERRE

Existante à contrôler.

5.3.4. LIGNES PRINCIPALES DE TERRE

Tous les circuits issus du Tableaux électriques comporteront un conducteur de protection incorporé à la canalisation. Les raccordements seront effectués par cosses serties raccordées individuellement sur le collecteur général de terre.

5.3.5. LIAISON EQUIPOTENTIELLE PRINCIPALE (LEP)

A l'intérieur du bâtiment, il sera réalisé une liaison équipotentielle principale entre toutes les canalisations métalliques et tous les éléments conducteurs.

La liaison sera réalisée à la pénétration des canalisations (CDC) dans le bâtiment.

Elle sera issue directement des tableaux généraux et sera clairement identifiée.

Elle aura une section minimale de 25 mm² en cuivre isolé.

5.3.6. LIAISON EQUIPOTENTIELLE SUPPLEMENTAIRE (LES)

A l'extérieur du bâtiment, il sera réalisé des liaisons équipotentielles pour les éléments suivants :

Mise à la terre et liaisons équipotentielles spécifiques des éléments suivants :

- Bornes IRVE

5.3.7. MISE A LA TERRE

Toutes les canalisations comporteront un conducteur de protection, y compris dans le cas de raccordement d'appareil de classe 2 (conducteur laissé en attente).

Toutes les masses métalliques sans exception, seront reliées au circuit de terre :

- Appareils d'éclairage,
- Armoires et coffrets électriques,
- Prises de courant,
- Siphon et caniveaux dans les locaux ménages, sanitaires, ...
- Menuiseries aluminium

Au niveau des armoires électriques, il conviendra de réaliser un shunt entre le châssis et la porte.

5.4. TABLEAUX ELECTRIQUES

Le site est composé de deux TGBT existant au niveau 0 (1 au bâtiment A & 1 au bâtiment D), l'installation sera complétée de deux armoires électriques dédiées à l'alimentation des bornes IRVE. Les disjoncteurs existants des départs de TGBT seront partiellement remplacés, pour créer de l'espace dans les armoires électriques. Ils regrouperont l'ensemble des protections générales et les gros départs. Des comptages d'énergie seront mis en place sur les nouveaux départs d'alimentations des armoires IRVE afin d'assurer le suivi des consommations.

5.4.1. TABLEAUX DIVISIONNAIRES CREES

| Désignation | Repère | Zone desservie |
|-------------|--------------|--------------------------------------------|
| TD IRVE 1 | TD IRVE 1 | Bornes IRVE situées côté boulevard Hoche. |
| TD IRVE 2 | TD IRVE 2 | Bornes IRVE situées côté boulevard Carnot. |

Ces 2 tableaux seront créés. Ils regrouperont l'ensemble de l'appareillage de commande et de protection principale et terminale de la zone concernée.

Présentation

Marque : **HAGER** ou équivalent
Type : **KVS** posée au sol et fixée au mur.
Indice de protection : degré IP44 IK10
Il sera équipé d'une porte avec serrure à clé 405.

Tout l'appareillage sera dissimulé sous plastrons. Les commandes seront facilement accessibles, installées en face avant et repérées par étiquettes gravées.

Les dimensions de l'armoire devront permettre l'adjonction ultérieure d'environ 30% de matériel supplémentaire.

Ils comprendront :

- 1 interrupteur général, tétrapolaire, à coupure visible et commande extérieure
- 1 arrêt d'urgence par coup de poing à clés en face avant (coupure TD)
- 1 voyant de présence de tension en face avant Ø 22 mm
- 1 jeu de barres sur isolateur et une barre de terre
- N disjoncteurs pour la réalimentation des coffrets électriques
- M disjoncteurs et/ou disjoncteurs différentiels 300 mA pour les luminaires (circuit "éclairage")
- P disjoncteurs et/ou disjoncteurs différentiels 30 mA de type HPI, pour les PC avec détrompeur
- Q disjoncteurs et/ou disjoncteurs différentiels 30 mA pour les PC (circuit PC classique)
- R disjoncteurs divisionnaires associés
- X disjoncteurs pour les alimentations spécifiques (centrale incendie, chaufferie, ventilation, store ...)

Repérage

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

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

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

Chaque câble de départ portera son manchon d'identification.

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

Le tableau portera en façade de la gaine, son étiquette d'identification.

Toutes les étiquettes d'identification situées en façade, seront du type « gravées » avec indication des fonctions et équipements desservis.

Protection contre les surintensités

Chaque protection de circuit monophasé éclairage sera calibrée à 10 ampères pour une puissance MAXI de 1500 W.

Chaque protection de circuit monophasé PC sera calibrée à 16 ampères pour alimenter 8 PC MAXI.

Prévoir une protection spécifique pour chaque départ de puissance supérieure à 2000 W.

Les circuits extracteurs seront protégés par des disjoncteurs type "MOTEUR" de calibre approprié.

Protection contre les contacts indirects

Eclairage : prévoir une protection différentielle 30 mA correspondant à 9 départs 10 A (soit 12 KVA) MAXI.

Prises de courant : prévoir une protection différentielle 30 mA correspondant à 3 départs monophasés 2 x 16 A MAXI.

Câblage interne

Les jeux de barres seront en cuivre et repérés aux couleurs conventionnelles. Ils seront dimensionnés en fonction des courants d'emploi, augmentés de 30% et installés de façon à résister aux contraintes électrodynamiques engendrées par les courants de court-circuit.

Le câblage de puissance sera réalisé en câbles souples ou en barres isolées.

Le raccordement des conducteurs sur les jeux de barres sera effectué par l'intermédiaire de cosses serties.

5.5. INSTALLATION DES BORNES DE RECHARGES IRVE

5.5.1. LOIS ET NORMES

5.5.1.1. LOI/LOM

Bâtiments impactés

A compter du 11 mars 2021, les changements introduits par la loi d'orientation des mobilités sont entrés en vigueur ; Un décret, complète par un arrêté, parus au Journal Officiel le 26 décembre 2020 viennent redéfinir le pré-équipement et préciser les obligations qui s'appliquent aux bâtiments dont le permis de construire ou la déclaration préalable sont postérieurs au 11 mars 2021.

A cette date, seule une distinction entre les bâtiments résidentiels et les bâtiments non-résidentiels sera effectuée. Le nombre de places de stationnement à pré-équiper dans ces batiments augmentera par ailleurs.

Pré-équipement et équipement

| | Bâtiments résidentiels | Bâtiments non résidentiels |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PC déposé à compter du 11 mars 2021 (neuf ou rénovations lourdes) | article L111-3-4 | article L111-3-4 |
| Nombres de places de stationnement à pré-équiper pour des parcs de stationnement supérieurs à 10 places | 100% des places | 20% des places et un point de charge accessible PMR |
| Réservation de puissance de raccordement pour l'alimentation des infrastructures de recharge | Au moins 20% de la totalité des places de stationnement avec un minimum d'une place | 2 points de charge accessibles PMR pour des parkings supérieurs à 200 places Au moins 20% de la totalité des places de stationnement avec un minimum d'une place |

Concernant les bâtiments non résidentiels (neufs ou rénovés), à compter du 11 mars 2021

| Place de parking | Infrastructure recharge |
|------------------|-------------------------|
| > 10 places | Mini 1 place |
| > 200 places | Mini 2 places |

A compter du 1^{er} Janvier 2025 :

Minimum 1 point de recharge pour les VE et VHR par tranche de 20 places de stationnement dans les bâtiments non résidentiels existants (détails article L. 111-3-5 de la LOM)

Pré-équipement : caractéristiques minimales :

| | Inclus dans le pré-équipement | Exclus du pré-équipement |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cas n°1 | <ul style="list-style-type: none"> - Conduits dimensionnés pour un passage carré des câbles électriques d'au moins 100 mm de côté - Dimensionnement de puissance du branchement qui alimente la totalité du bâtiment pour alimenter au moins 20% des places | <ul style="list-style-type: none"> - TGBT de l'installation électrique intérieure - Câble d'alimentation reliant au PDL spécifique ou non - Installation du PDL spécifique à l'IRVE (le cas échéant) - Equipement dimensionné de façon à pouvoir alimenter au moins 20% des places |
| Cas n°2 | <ul style="list-style-type: none"> - Possibilité de raccordement à la terre à proximité des conduits pour le passage des câbles électriques - Ouvrage du réseau public dimensionné de façon à pouvoir alimenter au moins 20% des places | <ul style="list-style-type: none"> - Circuits terminaux des points de recharge (câbles d'alimentation et dispositifs de protection associés) depuis le TGBT - Canalisation collective de branchement - Canalisation collective de terre - PDL et les circuits terminaux des PDL |

Pré-équipement : dimensionnement de puissance :

| Nombre d'emplacements de stationnement N | Points de recharge dans les parcs de stationnement des bâtiments résidentiels Points de recharge dans les parcs de stationnement des bâtiments non résidentiels à destination des véhicules à usage professionnel ou des véhicules des salariés ou des agents de service public | Points de recharge dans les parcs de stationnement des bâtiments non résidentiels pour les autres véhicules |
|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $10 \leq N \leq 20$ | 15 kVA | 22 kVA |
| $21 \leq N \leq 40$ | 22 kVA | 33 kVA |
| $41 \leq N \leq 100$ | 30 kVA + 6 kVA par tranche de 10 emplacements au-delà de 50 | 44 kVA + 8 kVA par tranche de 10 emplacements au-delà de 50 |
| $101 \leq N \leq 200$ | 60 kVA + 3,6 kVA par tranche de 10 emplacements au-delà de 100 | 84 kVA + 5 kVA par tranche de 10 emplacements au-delà de 100 |
| $N > 200$ | 96 kVA + 0,2 kVA x (N-200) | 134 kVA + 0,28 kVA x (N-200) |

5.5.1.2. REGLEMENTATION – CONSUEL

Le décret N°2017-26 (Modifié au 4 Mai 2021) :

La mise en service d'une infrastructure de recharge d'une puissance supérieure à 36 kW, y compris en cas de raccordement indirect prévu à l'article L. 353-8 du code de l'énergie, est conditionnée par l'obtention d'une attestation de conformité telle que prévue par l'article D. 342-20 du code de l'énergie.

Dans les bâtiments d'habitation collectifs, l'obtention d'une attestation de conformité telle que prévue par l'article D. 342-20 du code de l'énergie est requise quelle que soit la puissance.

La remise en service après augmentation de la puissance maximale appellable est conditionnée par l'obtention d'une attestation de conformité telle que prévue par l'article D. 342-20 du code de l'énergie dès lors que cette augmentation aboutit à dépasser le niveau de 36 kW.

Documents administratifs

Les attestations



Jaune pour une IRVE concernant un bâtiment d'habitation (individuel ou collectif)



Verte pour une IRVE concernant un bâtiment recevant des travailleurs et/ou du public ou installée dans le domaine public

Éléments complémentaires



Document (plan de calepinage) permettant de localiser les emplacements équipés d'un ou plusieurs points de charge.






















PDL/PRM à puissance surveillée dans un bâtiment d'habitation : dossier technique relatif aux risques de court-circuit consultable et téléchargeable sur le site internet de Consuel



IRVE dans un bâtiment recevant des travailleurs et/ou du public ou installée dans le domaine public : rapport établi par un organisme d'inspection répondant aux conditions fixées par les réglementations particulières (code du travail, règlement incendie,...)

Attestations exigées en fonctions du type de bâtiment et de la puissance

| | IRVE Neuve | | IRVE existante modifiée ou ajoutée : remise en service | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | $P_{IRVE} \leq 36 \text{ kW}$ | $P_{IRVE} > 36 \text{ kW}$ | $P_{IRVE} \leq 36 \text{ kW}$ | $P_{IRVE} > 36 \text{ kW}$ |
| Habitat Individuel  | Non |  +  | Non |  +  |
| Habitat Collectif  |  +  |  +   | Non |  +   |
| ERT - ERP Dom. Public  | Non |  +  | Non |  +  |

Nota : encadré en rouge, les documents nécessaires pour l'opération.

5.5.2. QUALIFICATIONS DE L'INSTALLATEUR

5.5.2.1. DECRET N°2017-26 (MODIFIE AU 4 MAI 2021)

Suite à l'entrée en vigueur du décret n°2017-26, (modifié au 04 mai 2021) la qualification IRVE est obligatoire depuis le 14 juillet 2017 pour toute installation d'infrastructure de charge. Seuls les dispositifs d'une puissance inférieure ou égale à 3,7 kW installés dans l'habitat et non accessibles au public sont exclus de cette obligation.

Les installateurs doivent donc être titulaires d'une qualification délivrée par un organisme de qualification. A ce jour, 3 organismes sont autorisés ou en cours d'autorisation pour délivrer ces qualifications :



L'installateur devra choisir un des organismes, les références se trouvent sur le site internet de chaque organisme. Chaque structure devra posséder au moins un référent pour 20 utilisateurs, disposant d'une formation initiale et d'une expérience répondant aux exigences du tableau ci-dessous :

| Niveau d'études | Niveau d'expérience exigé dans le domaine électrique |
|---------------------------|------------------------------------------------------|
| Niveau 7 (ingénieur) | 1 an |
| Niveau 6 et 5 (DUT / BTS) | 2 ans |
| Niveau 4 et 3 (Bac) | 3 ans |
| Autre (CAP / BEP) | 4 ans |

Attention :

- Toujours se référer aux sites internet des organismes pour valider chaque information (indice, mention, délai, coût, ...);
- Une Formation est une « Préparation à la Qualification » : elle ne vous qualifie pas d'office !

La modification du 4 Mai 2021

Le décret N°2021-546 du 4 Mai 2021 apporte la précision suivante :

- "Station de recharge" : une zone comportant une borne de recharge associée à un ou des emplacements de stationnement ou un ensemble de bornes de recharge associées à des emplacements de stationnement, exploitée par un ou plusieurs opérateurs.

5.5.2.2. LES 6 INDICES IRVE

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| INSTALLATION | PIRVE / IRVE – indice 1 (station de recharge - puissance maximale appellable <u>inférieure ou égale à 36 kVA</u>) PIRVE / IRVE – indice 2 (station de recharge - puissance maximale appellable <u>supérieure à 36 kVA</u> et/ou <u>pilotage</u>) PIRVE / IRVE – indice 3 (station de recharge publique - puissance totale supérieure à 36 kVA et <u>chargeur DC de 50kW</u> et/ou <u>pilotage</u>) |
| MAINTENANCE | PIRVE / IRVE – indice Maintenance |
| ETUDES | PIRVE / IRVE – Indice Etudes |
| Exemple de mention non obligatoire : CHO : Colonnes horizontales | |

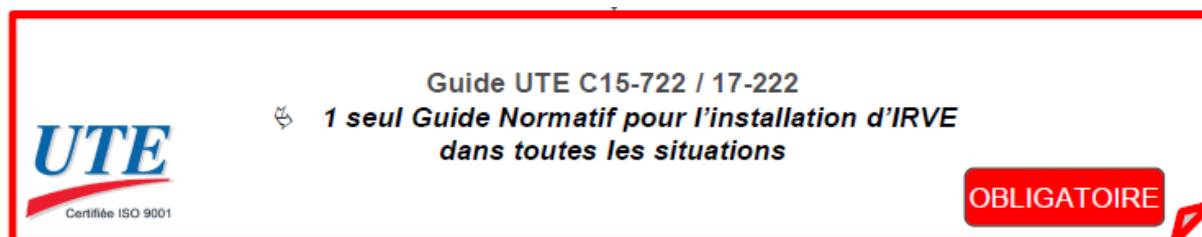
| Exigence Chantier | Version | Cible | 7kW | 11kW | 22kW | > 36kVA | Rapide DC | Organisme de Certification |
|--------------------------------|------------------|-----------------------------------------------------|-----|------|-------------------|---------|-----------|-----------------------------------|
| Qualification IRVE Indice 1 | Non Communicante | Habitat individuel | | | Attention 1x22kVA | | | |
| Qualification IRVE Indice 2 | Communicante | Habitat individuel et collectif Tertiaire | | | | | | Qualifelec Afnor Qualit'Enr |
| Qualification IRVE Indice 3 | Communicante | Tertiaire | | | | | | |

Nota :
encadré en **rouge**, la qualification minimum nécessaire pour l'opération.

5.5.3. EXIGENCE DE L'INSTALLATION : SCHEMAS DE LIAISON A LA TERRE – IP – IK – EQUILIBRAGE

5.5.3.1. GUIDE & LABEL A RESPECTER POUR L'OPERATION

Le Guide UTE C15-722 / 17-222



Le Label E.V. READY



La Marque EV READY est une Marque qui apporte une réponse aux questions d'Interopérabilité, de Sécurité et de Performance des Infrastructures de Charge des Véhicules Electriques (VE) et Hybrides rechargeables (VHR).
La Marque EV READY est le fruit d'un travail technique de qualité effectué lors de nombreux ateliers regroupant les représentants des différents acteurs de la filière (Constructeur automobile, Fabricant d'infrastructure de charge, Installateur, Opérateur, Énergéticien, Instances de normalisation, Laboratoires Tierce Partie ...).

5.5.4. SCHEMAS DE LIAISON A LA TERRE – IP – IK - EQUILIBRAGE

- **Influences externe**
 - ↗ IK10 pour installation de 0 à 0,90 m ; IK07 au-delà de 0,90 m **OBLIGATOIRE**
 - ↗ IP34 pour installation extérieure ; IP20C en intérieur **OBLIGATOIRE**
 - ↗ IP44 en intérieur et extérieur ; IP45 en bord de route **ROBUSTE**
- **Schéma de Liaison à la Terre :**
 - ↗ TT ou TN ou IT ; d'après le Guide UTE
 - ↗ uniquement TT ou TN, car IT interdit ; d'après les Labels **ROBUSTE**
(ou avec usage de transformateur de séparation en IT)
- **Mesures Préliminaires effectuée par le VE (*) :**
 - ↗ Résistance de « Boucle de Terre » inférieure à 100 Ohms
 - ↗ Tension entre Neutre et Terre : $U_{N/PE}$ inférieure à 10 V_{RMS}
- **Equilibrage des phases en polyphasé :** **ROBUSTE**
 - ↗ Règle de base en installation électrique, sinon le conducteur de neutre est exagérément chargé et $U_{N/PE}$ augmente !
- **Stabilisation du Réseau de Terre d'un Parking :** **ROBUSTE**
 - ↗ 1 prise de terre supplémentaire devra être localement assurée au moins toutes les 10 prises de recharge
 - ↗ Chacune sera inférieure à 100 Ohms
 - ↗ Interconnexion de toutes les prises

(*) A vérifier par l'installateur, avec un Contrôleur de Boucle, et un Voltmètre « True RMS » (valeur efficace vraie) à cause des fréquences multiples



Etant donné les différents types de véhicules qui pourront être branchés à l'installation de recharge IRVE du site, celle-ci devra répondre aux critères « ROBUSTE » et pas uniquement aux critères obligatoire, l'installateur devra prendre en compte cette imposition dans la rédaction de son offre de prix.

5.5.5. PARAFoudre

➤ **Cas de la NF C15-100 :**

| Caractéristiques et alimentation du bâtiment | Densité de foudrolement (N_g) Niveau céramique (N_k) | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| | $N_g \leq 2,5$ $N_k \leq 25$ (AQ1) | $N_g > 2,5$ $N_k > 25$ (AQ2) |
| Bâtiment équipé d'un paratonnerre | Obligatoire ⁽²⁾ | Obligatoire ⁽²⁾ |
| Alimentation BT par une ligne entièrement ou partiellement aérienne ⁽³⁾ | Non obligatoire ⁽⁴⁾ | Obligatoire ⁽⁵⁾ |
| Alimentation BT par une ligne entièrement souterraine | Non obligatoire ⁽⁴⁾ | Non obligatoire ⁽⁴⁾ |
| L'indisponibilité de l'installation et/ou des matériels concerne la sécurité des personnes ⁽¹⁾ | Selon analyse du risque | Obligatoire |

5.5.6. PROTECTION DES PERSONNES

5.5.6.1. PROTECTIONS DIFFERENTIELLES

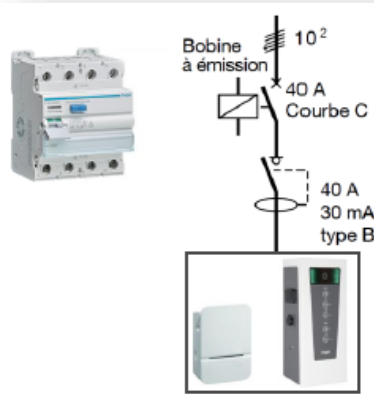
Extrait du chapitre « 2.2 du guide UTE C 15-722 » : L'alimentation d'une borne de recharge ou d'un socle de prise de courant = Circuit spécialisé.

Protection des personnes = fonction différentielle :

- Exigences UTE C15-722 et EV READY :
 - DDR inférieur ou égal à 30mA.
 - En monophasé, chaque point de connexion doit être protégé par son propre DDR type A à minima ou type F (*).
 - En Polyphasé, chaque point de connexion doit être protégé par son propre DDR : soit un DDR type B, soit un DDR type A ou type F (*) si la station de charge est équipée d'une protection spécifique envers les courants de fuite continus. (Détection défaut 6mA DC) ;

* : Pour assurer une continuité de service, l'EV READY exige que tout dispositif différentiel soit hautement immunisé (HI)

Nota : dans tous les cas, il est nécessaire d'assurer la coordination appropriée entre le disjoncteur de branchement de l'installation complète et les protections dédiées de la station.



| Dispositif Aval Inter différentiel 40A 30mA Type B+ CDB640F | Dispositif Amont Disjoncteur | | | |
|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | NFT 8 Courbe C | NFN Courbe C | NKN Courbe C | NRN Courbe C |
| | 10 | 10 | 15 | 20 |

PA9 : Protection d'accompagnement (kA)
(extrait du recueil technique tertiaire - février 2021)

→ EV Ready (EV3) :
présence de moyens de surveillance des contacts de commutation associés à des moyens de commande d'un autre appareil mécanique de connexion assurant la fonction de sectionnement en amont, en cas de défaillance de l'appareil de connexion en amont de l'accessoire => Bobine à émission.

5.5.6.2. PROTECTIONS CONTRE LES SURINTENSITES

Disjoncteur courbe B ou C en monophasé.
Disjoncteur courbe C en triphasé.

5.5.7. PERTURBATIONS HARMONIQUES ET CEMS

Les CEMS sont des signaux et ondes de perturbations électromagnétiques rayonnées ou/et conduites par les câbles ; Elles proviennent des sources à l'origine de l'installation, principalement des transformateurs. Elles peuvent générer des fréquences parasites sur les réseaux BT.

Les harmoniques proviennent des récepteurs ; Les récepteurs qui impliquent des « convertisseurs d'énergie » (sont dits « non-linéaires ») consomment des courants harmoniques dus à cette conversion ; Le courant total consommé n'est plus sinusoïdal, il est (largement) déformé ; En y regardant de plus près on peut constater que cette déformation est la somme de plusieurs courants qui sont bien sinusoïdaux, mais de fréquences différentes. Ce « mixage » de fréquence demandé par la conversion d'énergie aboutit à un courant déformé, toutefois nécessaire pour que cette conversion se fasse. Elles peuvent générer des fréquences parasites sur les réseaux BT.

Les chargeurs de Véhicule Electrique sont sensibles à ce type de perturbateurs.

L'attributaire du présent lot devra prévoir dans son offre de prix une mesure THDU (au multimètre spécialisé).

En fonction du résultat :

- THD \leq 8% pas d'équipements complémentaires à prévoir.
- THD $>$ 8% mise en place de filtre sur les équipements pollueurs, ou isolement des circuits de bornes de recharges par un ou plusieurs transformateur(s) de séparation.

5.5.8. GESTION DYNAMIQUE DE LA CHARGE

Il sera prévu pour chacune des deux installations de bornes de recharge, plusieurs modules de gestion de la charge dynamique marque : HAGER ; Modèle : XEM520.



A l'heure actuelle ne connaissant pas la puissance disponible sur le transformateur du bâtiment D, les modules de gestion dynamiques permettront de limiter la puissance des bornes de recharge pour éviter un déclenchement en cas de surintensité.

5.5.9. ARMOIRE ELECTRIQUE DEDIEE A L'IRVE

5.5.9.1. GENERALITES

Présentation

Marque : **HAGER** ou équivalent

Type : **KVS** fixations par pattes murales et socle au sol.

Indice de protection : degré **IP44 IK10**

Elle sera équipée d'une porte avec joint d'étanchéité et paumelles invisibles, fermant par crémone à clé.



L'armoire sera de type fermé, étanche IP 44/IK10, constituée par une enveloppe polyester renforcé de fibre de verre.

Elle sera équipée d'une gestion thermique (ventilation, chauffage régulateur, etc....).

La rigidité de l'enveloppe devra être suffisante pour résister à toutes les contraintes dynamiques pouvant résulter d'un court-circuit, ainsi qu'aux chocs de percussions dues à toutes les contraintes normales de l'appareillage.

Elle comportera en façade avant une porte avec joint d'étanchéité et paumelles invisibles, fermant par crémone à clé ; Une poche à plans largement dimensionnée sera installée à l'intérieur de la porte.

Tout l'appareillage sera installé sur rail DIN fixé au châssis et dissimulé sous plastrons numérotés. Les commandes seront facilement accessibles, installées en face avant et repérées par étiquettes gravées.

Tout le matériel devra être et être facilement accessible par la face avant de l'armoire électrique en vue de sa fixation, son raccordement, son entretien éventuellement son remplacement.

Les dimensions de l'armoire devront permettre l'adjonction ultérieure d'environ 30% de matériel supplémentaire.

Tout l'appareillage intérieur sera obligatoirement alimenté par le haut, aucun pont ne devant exister d'appareil en appareil.

Repérage

Chaque appareil sera identifié et repéré, indiquant l'utilisation et le repérage conformément au schéma ; Le repérage indiquera en clair le nom des locaux ou des appareils alimentés.

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

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

Chaque câble de départ portera son manchon d'identification.

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

Le tableau portera en façade de la gaine, son étiquette d'identification.

Toutes les étiquettes d'identification situées en façade, seront du type « gravées » avec indication des fonctions et équipements desservis.

Protection contre les surintensités

Chaque protection de circuit monophasé éclairage sera calibrée à 10 ampères pour une puissance MAXI de 1500 W.

Chaque protection de circuit monophasé PC sera calibrée à 16 ampères pour alimenter 8 PC MAXI.

Prévoir une protection spécifique pour chaque départ de puissance supérieure à 2000 W.

Les circuits extracteurs seront protégés par des disjoncteurs type « MOTEUR » de calibre approprié.

Protection contre les contacts indirects

Eclairage : prévoir une protection différentielle 30 mA correspondant à 9 départs 10 A (soit 12 KVA) MAXI.

Prises de courant : prévoir une protection différentielle 30 mA correspondant à 3 départs monophasés 2 x 16 A MAXI.

Protection contre les courts-circuits

Chaque dispositif de protection devra avoir un pouvoir de coupure au moins égal à l'intensité maximale du courant de court-circuit correspondant à leur position définitive dans l'installation.

Câblage interne

Les jeux de barres seront en cuivre et repérés aux couleurs conventionnelles. Ils seront dimensionnés en fonction des courants d'emploi, augmentés de 25% et installés de façon à résister aux contraintes électrodynamiques engendrées par les courants de court-circuit.

Le câblage de puissance sera réalisé en câbles souples ou en barres isolées.

Le raccordement des conducteurs sur les jeux de barres sera effectué par l'intermédiaire de cosses serties.

Les sections des conducteurs à l'intérieur de l'armoire ne devront en aucun cas être inférieures aux sections des câbles vers les utilisations.

L'accessibilité des goulottes et de câblage devra pouvoir s'effectuer depuis la face avant de l'armoire électrique.

Sur toute la longueur, une barre cuivre sera installée pour la mise à la terre de l'ensemble et le raccordement des différents départs, en aucun cas il ne sera accepté de regroupement sur une seule borne de plusieurs conducteurs de terre.

L'armoire sera dimensionnée avec une réserve de puissance égale au minimum à 30%.

Nota : L'armoire reposera sur un massif béton à la charge du lot **TERRASSEMENT/VRD/GROS-ŒUVRE**.

Nota : Un compartiment de l'armoire électrique sera dédié aux courants faibles.

5.5.9.2. TD IRVE POSTE DE TRANSFORMATION 1 (BATIMENT A)

Le tableau IRVE alimenté depuis le poste de transformation 1 sera situé en extérieur près du poste de distribution HTA de la CPAM.

Il sera dédié uniquement aux bornes de recharges (Privées et publiques), il sera alimenté depuis le TGBT du bâtiment A, la puissance à prendre en compte pour cette armoire électrique sera de 110KVA (réserve non comprise).

Il comprendra :

- 1 interrupteur général, tétrapolaire, à coupure visible et commande extérieure
- 1 arrêt d'urgence par coup de poing à clés en face avant (coupure TD)
- 1 voyant de présence de tension tri LED en face avant Ø 22 mm
- 1 jeu de barres sur isolateur et une barre de terre
- X disjoncteurs différentiels 4x80A /30 mA de type F, pour la borne de recharge 2x22KW.
- (1 par borne de recharge)
- Y disjoncteurs différentiels 4x40A /30 mA de type F, pour les bornes de recharge 2x11KW.
- (1 par borne de recharge)
- Z disjoncteurs différentiels annexes

5.5.9.3. TD IRVE POSTE DE TRANSFORMATION 2 (BATIMENT D)

Le tableau IRVE alimenté depuis le poste de transformation 2 sera situé à l'extérieur à proximité du poste de transformation 2 de la CPAM.

Il sera dédié uniquement aux bornes de recharges (Privées), il sera alimenté depuis le TGBT du bâtiment D, la puissance à prendre en compte pour cette armoire électrique sera de 132KVA (réserve non comprise).

Il comprendra :

- 1 interrupteur général, tétrapolaire, à coupure visible et commande extérieure
- 1 arrêt d'urgence par coup de poing à clés en face avant (coupure TD)
- 1 voyant de présence de tension tri LED en face avant Ø 22 mm
- 1 jeu de barres sur isolateur et une barre de terre
- Y disjoncteurs différentiels 4x40A /30 mA de type F, pour les bornes de recharge 2x11KW. (1 par borne de recharge)
- Z disjoncteurs différentiels annexes.

5.5.10. ALIMENTATIONS

5.5.10.1. ALIMENTATIONS ISSUES DU TGBT BATIMENT A

| Repère | Origine | Localisation | Type |
|------------------------|---------------|----------------------------------------------------|--------------|
| TD-IRVE1 Bâtiment A | TGBT Bât A | Extérieur à proximité du poste de livraison HTA | TRI+N+T 250A |

5.5.10.2. ALIMENTATIONS ISSUES DU TD IRVE POSTE DE TRANSFORMATION 1

| Repère | Origine | Désignation / Localisation | Type | Raccordement |
|---------|---------------|-------------------------------------|-------------|---------------------|
| IRVE A1 | TGBT Bât A | Borne IRVE 2x22KW (Public) | TRI+N+T 80A | Raccordement direct |
| IRVE A2 | TGBT Bât A | Borne IRVE 2x11KW (Flotte) | TRI+N+T 40A | Raccordement direct |
| IRVE A3 | TGBT Bât A | Borne IRVE 2x11KW (Flotte) | TRI+N+T 40A | Raccordement direct |
| IRVE A4 | TGBT Bât A | Borne IRVE 2x11KW (Flotte) | TRI+N+T 40A | Raccordement direct |
| GDC A1 | TGBT Bât A | Gestionnaire dynamique de la charge | TRI+N+T 10A | Raccordement direct |

5.5.10.3. ALIMENTATION ISSUE DU TGBT BATIMENT D

| Repère | Origine | Localisation | Type |
|------------------------|---------------|---------------------------------------------|--------------|
| TD-IRVE2 Bâtiment D | TGBT Bât D | Local dédié à proximité du TGBT Bâtiment D. | TRI+N+T 250A |

5.5.10.4. ALIMENTATIONS ISSUES DU TD IRVE POSTE DE TRANSFORMATION 2

| Repère | Origine | Désignation / Localisation | Type | Raccordement |
|---------|---------------|--------------------------------------|-------------|---------------------|
| IRVE D1 | TGBT Bât D | Borne IRVE 2x11KW (Flotte) | TRI+N+T 40A | Raccordement direct |
| IRVE D2 | TGBT Bât D | Borne IRVE 2x11KW (Flotte) | TRI+N+T 40A | Raccordement direct |
| IRVE D3 | TGBT Bât D | Borne IRVE 2x11KW (Flotte) | TRI+N+T 40A | Raccordement direct |
| IRVE D4 | TGBT Bât D | Borne IRVE 2x11KW (Personnel CPAM) | TRI+N+T 40A | Raccordement direct |
| IRVE D5 | TGBT Bât D | Borne IRVE 2x11KW (Personnel CPAM) | TRI+N+T 40A | Raccordement direct |
| IRVE D6 | TGBT Bât D | Borne IRVE 2x11KW (Personnel CARSAT) | TRI+N+T 40A | Raccordement direct |
| GDC D1 | TGBT Bât D | Gestionnaire dynamique de la charge | TRI+N+T 10A | Raccordement direct |

5.5.11. COMPTEURS

Le titulaire du présent lot devra prévoir dans son offre de prix la fourniture des compteurs suivants :

- 1 compteur MID pour l'alimentation du TD IRVE Bâtiment A.
- 1 compteur MID pour l'alimentation du TD IRVE Bâtiment D.

5.5.12. CHEMINEMENTS ET CANALISATIONS

L'entreprise adjudicataire du présent lot devra la fourniture et pose de tous les câbles et supports de cheminements, définis ci-après, pour alimenter les points terminaux.

Les rebouchages des traversées des câblages et cheminements seront à la charge du présent lot et devront être réalisées de façon à garantir le rétablissement du degré coupe-feu de la paroi, et ce quelle que soit la dimension de la traversée.

Nota : Si l'entreprise effectue de par sa faute, des travaux d'encastrement après finition des surfaces, elle fera effectuer à ses frais et par l'entreprise spécialisée, la reprise des enduits ou autres revêtements, y compris finition.

5.5.12.1. CHEMINS DE CABLES

La distribution courants forts et courants faibles sera réalisée par chemins de câbles **type dalle marine galvanisée à chaud.**

L'espace entre les supports ne devra pas excéder la charge maximale admissible donnée par le constructeur.

A partir de 8 câbles cheminant ensemble, un chemin de câble sera systématiquement utilisé comme support. Les câbles VDI seront systématiquement gainés en sortie, ainsi qu'aux traversées de paroi, plancher, cloisons...

Un chemin de câbles sera prévu :

- Pour la distribution des courants forts,
- Pour la distribution des courants faibles (VDI, SSI...)

Les chemins de câbles courants forts permettront la fixation de boîtes de dérivation qui devront toujours restées accessibles.

Les chemins de câbles seront installés pour les courants forts et les courants faibles avec une distance minimale de 30 cm entre eux.

Une réserve de 30% sera prévue après la pose de l'ensemble des câbles

5.5.12.2. DISTRIBUTION EN APPARENT

Dans les cas où les matériaux ne permettront pas d'encastrement des conduits et des appareillages, il sera prévu une distribution sous tube IRL. Les locaux principalement concernés seront les locaux techniques.

5.5.12.3. BOITES DE DERIVATION ET DE JONCTION

Les boîtes de dérivation seront placées en faux plafond ou fixées sur le champ des chemins de câbles des circulations sans faux plafond.

Elles ne seront pas admises dans les locaux avec plafond non démontable ; sauf si des trappes permettent l'accès (trappes à la charge du présent lot et à soumettre à accord de l'architecte).

Le couvercle des boîtes sera solidarisé du fond de boîte par une attache évitant tout risque d'intervention.

Aucune boîte ne sera posée dans des zones où le faux plafond n'est pas démontable.

Chaque boîte sera repérée sur son couvercle par une étiquette indélébile.

5.5.13. CABLES

La section de chaque conducteur sera calculée conformément aux critères définis par la norme et ci-après énuméré :

- Intensité limite admissible du câble dans les conditions d'utilisation définies par la NFC 15-100 en fonction du type du câble, du type de la protection amont, du mode et des conditions de pose,
- Chute de tension admissible définie par la NFC 15-100.
- Tenue du câble au courant de court-circuit à déterminer en fonction du temps de déclenchement de la protection de la ligne et de la puissance probable de court-circuit de l'alimentation,
- Courant limite par l'impédance de la boucle de défaut (protection des personnes).

Le choix et le mode de pose des canalisations seront déterminées en fonction des conditions d'influence externes caractérisant les locaux et emplacements où elles sont installées.

La couleur vert/jaune ne doit jamais être utilisée en dehors de son affectation normalisée, c'est-à-dire "CONDUCTEUR DE PROTECTION".

Le nombre de luminaires par circuit sera limité à **12 maximums.**

Le nombre de prises de courant normal par circuit différentiel sera limité à **8 maximum.**

Le nombre de prises de courant dédié à l'informatique, par circuit différentiel type SI sera limité à 6 maximum.

Ces prises de courant seront rassemblées en point d'accès.

Les circuits accessibles aux publics seront différenciés des circuits non accessibles aux publics.

Le présent lot devra également la fourniture, pose et raccordement d'alimentations électriques entre les boutons de commandes des stores et les moteurs des stores occultants électriques.

5.6. BORNE DE RECHARGE VEHICULES ELECTRIQUE IRVE

5.6.1. PUISSANCE MINIMALE A PREVOIR.

Pour le parking exclusivement accessible par le personnel, il est constitué de 296 places de stationnement. La puissance à prendre en compte dans le dimensionnement de l'IRVE est de 161KVA répartie sur les deux TGBT (A & D).

Pour le parking prévu pour l'accueil du public, il est constitué de 36 places de stationnement.

La puissance à prendre en compte dans le dimensionnement de l'IRVE est de 33KVA sur le TGBT du bâtiment A.

5.6.2. PARKING A USAGE PUBLIC

Il est constitué de 36 places de stationnement et sera équipé d'une borne de recharge de 2x22kW équipée de deux points de charge et d'un pré-équipement (chemin de câbles dimensionné en conséquence) pour 4 futures bornes de recharge de 2x22kW équipées de deux points de charge.

Elle sera située entre une place PMR et une place de stationnement standard (Cf. plan joint)

5.6.3. PARKING A USAGE DU PERSONNEL

Il est constitué de 296 places de stationnement, et sera équipé de la manière suivante :

- 3 bornes de recharge de 2x11kW pour les véhicules de services de la CPAM équipée de deux points de charge, à proximité des prises de recharges renforcées déjà installées (Bâtiment A-B).
- 3 bornes de recharge de 2x11kW pour les véhicules de services de la CPAM équipée de deux points de charge, à proximité du bâtiment D.
- 2 bornes de recharge de 2x11kW pour les véhicules du personnel de la CPAM équipée de deux points de charge, proche du bâtiment D, et à proximité de l'espace fumeurs.
- 1 bornes de recharge de 2x11kW pour les véhicules du personnel de la CARSAT équipée de deux points de charge, proche du bâtiment D, et à proximité de l'espace fumeurs.
- Et d'un pré-équipement (fourreaux en attente) pour **3** futures bornes de recharge de 2x11kW équipées de deux points de charge, sur les places longeant le boulevard CARNOT.

5.6.4. BORNE DE RECHARGE DEDIEE AU PUBLIC

Alimentation depuis le TD IRVE du bâtiment A.

Borne de recharge IP55 IK10 – ANTIVANDALE – 2x22 kW de marque HAGER ou équivalent type WITTY PARK XVG222SQF

Accès à la charge : Autorisation de charge par le biais d'un terminal de paiement électronique (TPE).

Equipé d'une carte Ethernet (2 ports RJ45), et d'une carte de communication 1.6 JSON évolutif la communication avec les opérateurs de service de mobilité et LLM (XEM520).

Intègre les protections terminales & deux compteurs MID.

Equipé d'un écran LCD / Parcours client.

Matériau : Métallique (inox) bi-couleur blanc RAL9010 et Noir RAL9005, anticorrosion.

Porte avant posée sur charnières avec serrure à clé.

Elle est équipée de deux prises T2S.

Bornier de raccordement : 25 mm², compatibilité électrochimique uniquement avec câble cuivre.

Normes & certifications :

- Bornes IEC 61851.
- Prises : NF EN 62196-2.

Autres :

- Limitation du courant de charge.
- Compatible avec les réseaux de gestionnaire de bornes de charge.
- Gestion dynamique de la charge.

Les bornes WITTY PARK OCPP permettent et la recharge de deux véhicules en simultanée.

Pose sur pied visitable et socle de scellement.

Quantités : 1 borne dont 1 place PMR.

Suivant norme, pré-fourreautage pour 8 places complémentaires parking administrés.

Réserves de puissance de 22 kVA.

Nota :

- Hauteur d'installation entre 1000 et 1650mm du sol.
- La borne de charge doit être configurée avant sa mise en service. L'outil de configuration est embarqué dans celle-ci. Il est accessible depuis n'importe quel ordinateur connecté à la borne de charge.
- Câble de charge non compris dans les prestations du lot électricité.



5.6.5. BORNE DE RECHARGE DEDIEE AU VEHICULE DE FLOTTE ET AU VEHICULE DU PERSONNEL

Alimentation depuis le TD IRVE du bâtiment A & le TD IRVE du bâtiment D.

Borne de recharge IP55 IK10 – ANTIVANDALE – 2x22kW (bridée à 2x11kW) de marque HAGER ou équivalent type WITTY PARK XVG222SQF

Accès à la charge : Autorisation de charge par le biais d'un terminal de paiement électronique (TPE), uniquement pour les bornes prévues pour la recharge des véhicules du personnel.

Accès à la charge par le biais d'un lecteur RFID pour les véhicules de services

Equipé d'une carte Ethernet (2 ports RJ45), et d'une carte de communication 1.6 JSON évolutif la communication avec les opérateurs de service de mobilité et LLM (XEM520).

Intègre les protections terminales & deux compteurs MID.

Equipé d'un écran LCD / Parcours client.

Matériau : Métallique (inox) bi-couleur blanc RAL9010 et Noir RAL9005, anticorrosion.

Porte avant posée sur charnières avec serrure à clé.

Elle est équipée de deux prises T2S.

Bornier de raccordement : 25 mm², compatibilité électrochimique uniquement avec câble cuivre.

Normes & certifications :

- Bornes IEC 61851.
- Prises : NF EN 62196-2.

Autres :

- Limitation du courant de charge.
- Compatible avec les réseaux de gestionnaire de bornes de charge.
- Gestion dynamique de la charge.

Les bornes WITTY PARK OCPP permettent et la recharge de deux véhicules en simultanée.

Pose sur pied visitable et socle de scellement.

Quantités : 1 borne dont 1 place PMR.

Suivant norme, pré-fourreautage pour 8 places complémentaires parking administrés.

Réserves de puissance de 22 kVA.



Nota :

- Hauteur d'installation entre 1000 et 1650mm du sol.
- La borne de charge doit être configurée avant sa mise en service. L'outil de configuration est embarqué dans celle-ci. Il est accessible depuis n'importe quel ordinateur connecté à la borne de charge.
- Câble de charge non compris dans les prestations du lot électricité.

5.6.6. COUPURE GENERALE ELECTRIQUE IRVE.

Ils seront positionnés à 2.25m, et seront de même type.

A proximité de chaque TD IRVE, il sera installé un coffret « bris de glace » permettant l'arrêt général de l'alimentation électrique des bornes de recharges.

Le coffret d'arrêt d'urgence, de marque LEGRAND ou équivalent, sera équipé de deux voyants (rouge et vert) signalant l'état de fonctionnement de l'appareil piloté, et sera clairement identifié par étiquette gravée.



5.6.7. LIAISONS ELECTRIQUES ET INFORMATIQUES.

Liaisons électriques et informatique :

Alimentations principales des TD IRVE issues des TGBT Bât A et TGBT Bât D.

- Par point de charge :
 - Liaison Ethernet depuis les switches situés dans le tableau IRVE en câble cat 6A avec connecteur mâle RJ45 à sertir côté bornes de recharge.
 - Alimentation électrique issue du TD IRVE le plus proche (Cf listing alimentations).
 - Raccordements prévus au présent lot.

Nota : Cordons de brassage à prévoir.

Prévision : 1 ensemble par borne.

5.6.8. SYSTEME DE GESTION

5.6.8.1. GENERALITES

Lorsqu'un véhicule électrique est connecté à une borne de recharge cette dernière peut imposer une consigne maximum de charge (principe de recharge mode 3 avec communication borne-véhicule)

Grâce à cette communication borne-véhicule étendue au système de gestion d'énergie, celui-ci va permettre de limiter la puissance instantanée consommée par l'ensemble des véhicules en gérant l'énergie attribuée à chaque véhicule.

Le ministère de l'écologie et du développement durable, des transports et du logement a publié le décret N)2016-968 du 13 juillet 2016 relatif aux installations dédiées à la recharge des véhicules électriques ou hybrides rechargeables dans les bâtiments et aux infrastructures pour le stationnement sécurisé des vélos.

Ce décret fixe les dispositions nécessaires à l'installation d'équipements électriques permettant la recharge des véhicules électriques et hybrides rechargeables.

Afin de limiter l'impact sur l'installation électrique tout en répartissant équitablement l'énergie disponible entre tous les véhicules connectés, il est nécessaire de mettre en œuvre un système de gestion d'énergie intelligent.

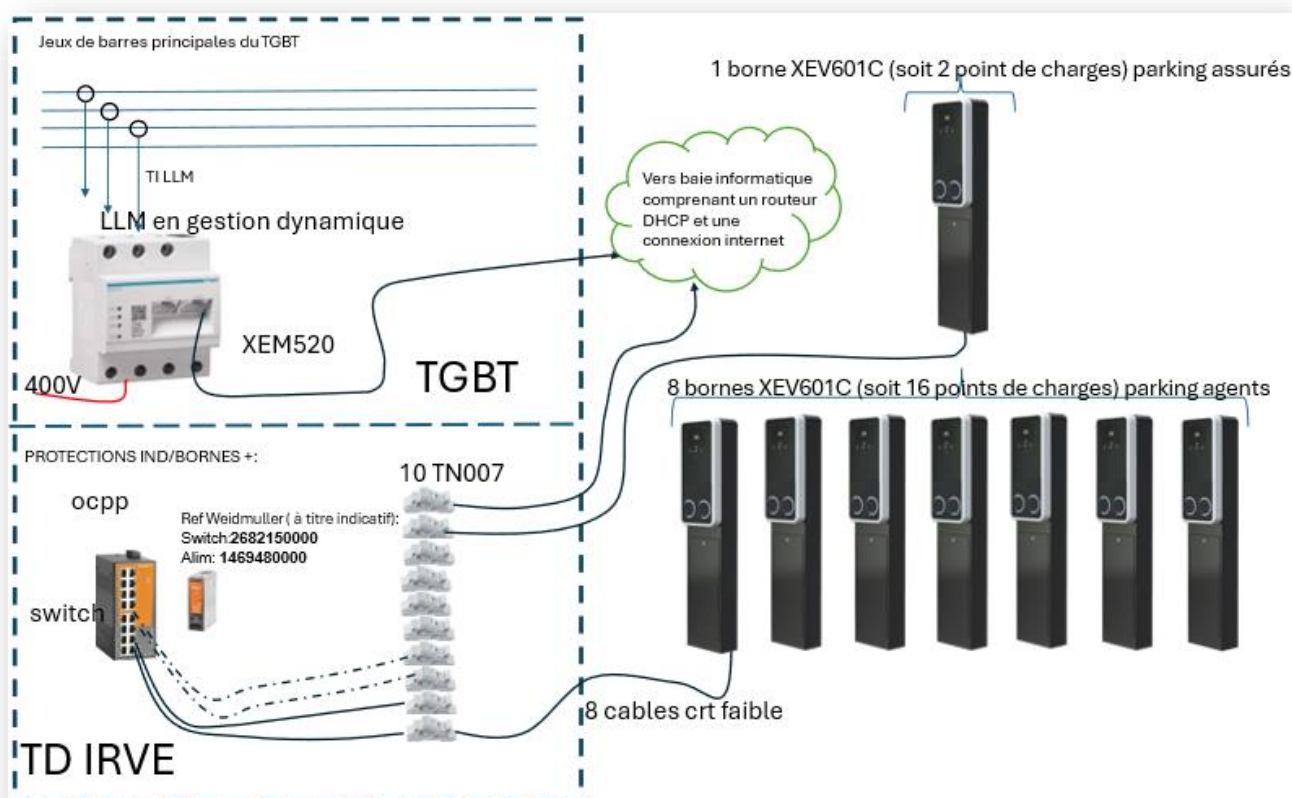
Le système de gestion d'énergie fonctionne de manière autonome et locale (les données ne sont pas dans le Cloud). Il ne nécessite pas d'abonnement (mensuel ou annuel).

Il permettra de faire :

- La gestion dynamique et statique.
- La gestion des badges.
- La gestion des paramètres des bornes de recharges.
- Du suivi de la consommation.
- Suivi des installations par sessions (badges).

Le gestionnaire sera connectable à un opérateur de mobilités.

Synoptique de principe



5.6.8.2. GESTIONNAIRE D'ENERGIE

Les gestionnaires assureront le calcul de la puissance allouée aux bornes de charge ainsi que la centralisation et la mise à disposition des données de chaque borne ; ils seront dans les TD IRVE montée sur rail DIN.

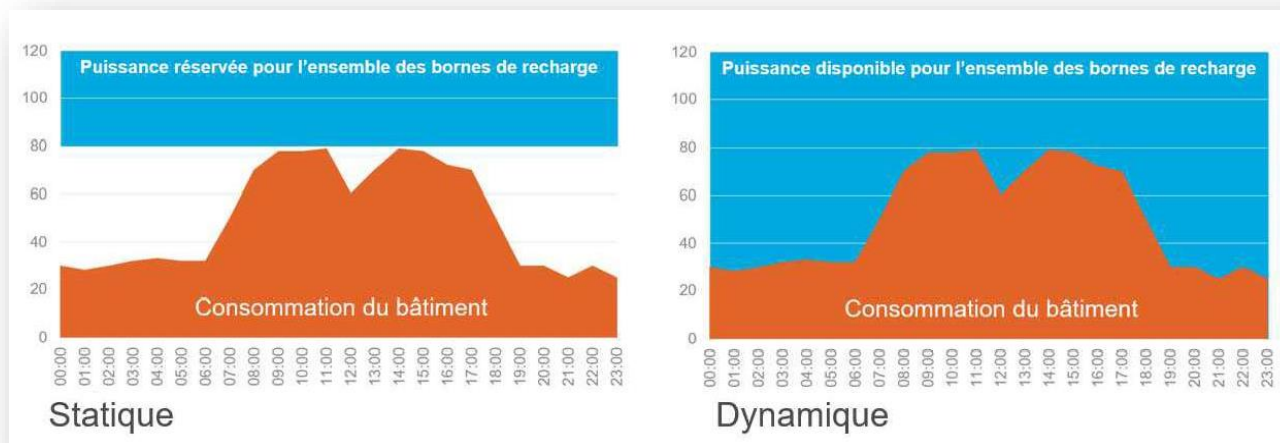
Le présent lot devra prévoir la fourniture, la pose et le raccordement du gestionnaire de grappe de borne LLM pour bornes de recharge de marque HAGER :

- Type LLM 20 points de charge XEM520.

Caractéristiques générales du gestionnaire d'énergie pour bornes de recharge :

Le gestionnaire d'énergie permettra la gestion énergétique de deux façons :

- Dynamique.
- Statique.



Ces gestionnaires :

- Seront de type modulaire sur rail DIN.
- Permettront :
 - La gestion d'un maximum de 20 points de recharge.
 - La consommation avec une liste de CPO testés.
 - Un comptage direct jusqu'à 63A.
 - Un comptage indirect via des transformateurs d'intensités.
 - La gestion des badges des utilisateurs.
 - Le paramétrage des bornes directement depuis son interface.
- Offriront :
 - Une page WEB de supervision sans abonnement.
 - Une interface de type serveur WEB utilisable sur Smartphone comme sur PC.
 - Des voyants de fonctionnement visible en face avant.
- Auront les caractéristiques techniques suivantes :
 - Température de fonctionnement : -25°C/+45°C.
 - Alimentation sans transformateur : en 230V~ ; Consommation Maximum : 5W.
 - 2 interfaces RJ45 (10/100Mbit) ; Voyants.
 - Status ; Network ; Serial bus.
 - Interfaces / LAN (10/100Mbit) / RS485 (Half-duplex, max. 115200 bauds).
 - Classe de protection II.
 - Couple de serrage pour bornes à vis = 2Nm.
 - IP2X ; Poids : 0.3kg ; Dimensions : 88x70x65mm.
 - Température ambiante en fonctionnement (mesure directe) : -25°C/+45°C, avec courant de mesure réduit IN<32A (mesure directe) : -25°C/+55°C.
 - Courant d'appel < 25mA
 - Tension / fréquence de fonctionnement 110V~ ±10% 60Hz ± 5% ou 230V~ ±10% 50Hz ±5%.
 - Consommation interne Pmax : 5W.
 - Nb de points de charges : 1-20.
 - Accès à la charge : Gestion des badges RFID (250 Badges) en mode standalone ou badges opérateur de mobilité avec lien CPO.
- Communication :
 - Protocole OCPP 1.6 JSON.
- Normes :
 - EN61010-1 :2010/A1 : 2019.
 - EN61010-2-030 :2010.
 - EN IEC 61010-2-201 :2018.
 - EN 61236-1 :2013.
 - EN 62479 :2010.
 - EN IEC 63000 :2018.



Nota : Mise en service et paramétrage par le présent lot

Prévision : 3 ensembles à prévoir aux TGBT Bât A & D.

5.6.8.3. SWITCH

Les switches industriels seront installés dans les tableaux divisionnaires IRVE sur rail DIN.
Ils seront alimentés par prises de courant modulaire à l'intérieur du TGBT IRVE.

Caractéristiques techniques :

- Fond de panier de bande passante 3,2 Gbit/s.
- Taille de table MAX 8K Taille du tampon de paquets 1 Mbit.
- Boîtier en métal.
- Degré de protection IP30.
- Vitesse Ethernet rapide.
- Technologie commutation de données Store and Forward ; Contrôle de flux IEEE 802.3x Norme IEEE.
- 802.3 pour 10BASE-T, IEEE 802.3u pour 100 BASE-TX, IEEE 802.3x pour le contrôle de flux.
- Indicateur LED d'alimentation : PWR1, PWR2, LED de port : Link/ACT, FDX (port RJ45).
- Nombres de ports 16xRJ45.
- Ports RJ45 10/100Base T(X), négociation automatique, mode Full/half-duplex, port Auto MDI/MDI-X.
- Contact de signalisation 1 sortie relais avec une capacité de courant de 1A à 24V DC.
- Consommation de courant : 0,27A pour une tension de 24V DC.
- Protection contre les surcharges.
- Protection contre l'inversion de polarité.
- Alimentation 12/24/48V DC, 2 entrées redondantes.
- Plaque d'alimentation en tension.
- Type de tension CC.
- Tension, min. 10,8V.
- Tension, max. 52,8V.

Marque : **WEIDMULLER.**

Référence : **2682150000.**



Accessoires à prévoir dans l'armoire électrique :

- Support de montage : Rail DIN symétrique 35mm.
- Connecteurs RJ45 à fixer sur Rail DIN (TN 007S ou équivalent).

Nota :

- *Mise en service et paramétrage en partenariat avec le service informatique du maître d'ouvrage par le présent lot.*
- *Cordons de brassage à prévoir par le présent lot.*

6. CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES CFA

6.1. CABLAGE POLYVALENT TELEPHONE/INFORMATIQUE

L'infrastructure passive du câblage polyvalent du bâtiment décrit en pages suivantes pourra supporter aussi bien :

- La voix,
- Les données,
- L'image.

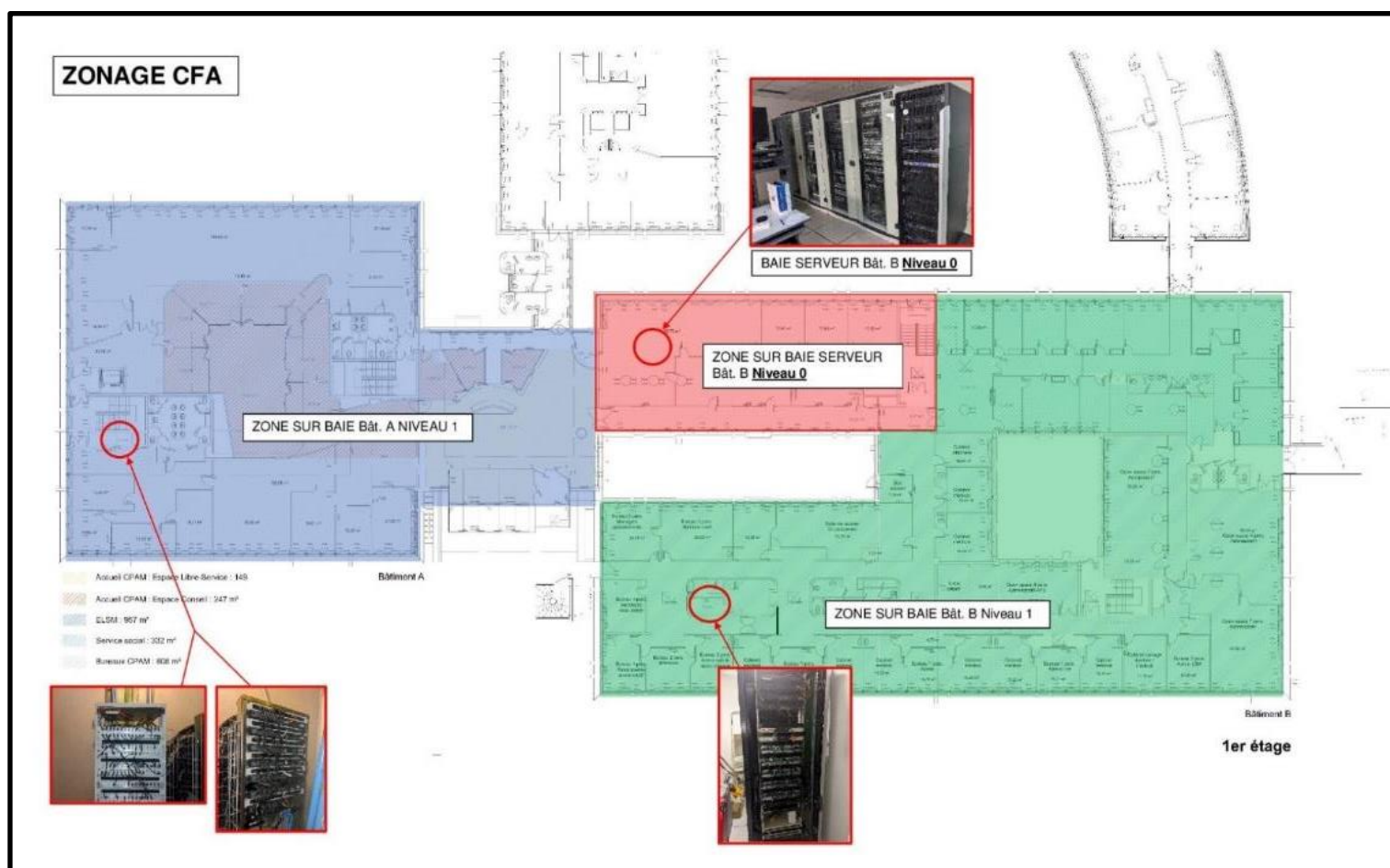
La distribution est totalement banalisée côté prise RJ 45 terminale et côté brassage où la connexion est réalisée par des panneaux de RJ45. C'est donc par l'intermédiaire des cordons de brassage que l'affectation en voix / données / image (V.D.I.) sera définie.

Ce câblage polyvalent doit avoir la possibilité de supporter les hauts débits, et être conforme aux recommandations internationales ISO / IEC-DIS 11.801 (JTC1-SC25-WG3) EIA/TIA et sa version européenne EN 50 173, tant par son architecture et le choix des différentes composantes que par les performances de liaisons requises :

- Prise terminale type RJ45 catégorie 6A,
- Câble AWG 22 FTP 100 Ohms de "catégorie 6A, chaque prise étant distribuée en 4 paires,
- Brassage banalisé sur panneau de RJ45 de catégorie 6 Enhanced A et au standard de 19".

6.1.1. ORIGINE DES INSTALLATIONS

Les baies de brassage existantes seront l'origine de la nouvelle distribution. Ci-dessous le zonage de la distribution.



Une baie informatique est existante dans le bâtiment D, les bornes IRVE alimentées depuis le TD IRVE 1 du bâtiment A et le TD IRVE 2 du bâtiment D seront repris depuis cette baie, un cheminement spécifique sera à créer depuis la baie informatique jusqu'aux deux tableaux divisionnaires.

6.1.2. BAIES DE BRASSAGE

Les baies de brassage existantes seront conservées et remaniées en fonction des ajouts de points RJ45 et des éventuels équipements actifs à rajouter.

Le présent lot aura à sa charge :

- Repérage des équipements.
- Des panneaux complémentaires de 24 connecteurs RJ45.
- Des panneaux passe-câbles complémentaires.
- Des cordons de brassage.

6.1.3. ROCADES CUIVRE

Le présent lot devra prévoir dans son offre les éléments suivants :

- Une rocade cuivre 2x4P entre le TD IRVE 2 proche du poste de transformation du bâtiment D et la baie informatique du bâtiment D (SWITCH).
- Une rocade cuivre 2x4P entre le TGBT du bâtiment D proche du poste de transformation du bâtiment D et la baie informatique du bâtiment D (XEM 520).
- Une rocade cuivre 2x4P entre le TGBT du bâtiment A proche du poste de transformation du bâtiment A et la baie informatique du bâtiment D (XEM 520).
- La recette des rocades cuivre citées ci-dessus.
- Les cordons pour permettre le brassage des rocades cuivre par le **service informatique du maître d'ouvrage.**

6.1.4. ROCADES OPTIQUES

Une rocade Fibre optique de type OM4 ou OS2 6 brins fera la liaison entre la baie informatique du bâtiment D et le TD IRVE 1.

Le présent lot devra prévoir dans son offre les éléments suivants :

- Un convertisseur Fibre Optique / RJ45 rackable qui sera trouvera dans la baie du bâtiment.
- Un convertisseur Fibre Optique / RJ45 modulaire que sera installé dans le TGBT IRVE 1 proche du poste de distribution HT.
- 12 jarretières optiques pour permettre le brassage des fibres optiques par le **service informatique du maître d'ouvrage.**
- La recette de la fibre optique citée ci-dessus.

6.1.5. CORDONS DE BRASSAGE

Le présent lot devra la fourniture des cordons de brassage RJ 45/RJ 45 aux caractéristiques :

- Cordon catégorie 6A,
- Gaine LS0H, zéro halogène,
- 100 Ω / 4 paires,
- Equipé d'un manchon, reprise à 360° de la tresse

6.1.6. DISTRIBUTION

Chaque prise RJ45 terminale sera reliée au coffret de brassage par 4 paires 100 Ω .

Caractéristiques générales :

- 4 paires,
- Catégorie 6 A (ISO/IEC),
- Impédance caractéristique : 100 Ohms (+/- 15 %),
- Zéro halogène,
- Désignation : MCS 100 catégorie 6A, FTP – LS0H

6.2. TRAVAUX NON COMPRIS

Eclairage extérieur

Sonorisation

Fourniture et pose des lecteurs de badges et programmation

Alarme intrusion

PPMS

Bornes WIFI

Bornes DECT

7. OPTIONS

7.1. OPTION 1 : BORNES IRVE 2x7kw AU LIEU DE 2x11kw.

7.1.1. BORNE DE RECHARGE DEDIEE AU VEHICULE DE FLOTTE ET AU VEHICULE DU PERSONNEL

Alimentation depuis le TD IRVE du bâtiment A & le TD IRVE du bâtiment D.

Borne de recharge IP55 IK10 – ANTIVANDALE – 2x7Kw de marque HAGER ou équivalent type WITTY PARK XVG207SQF

Accès à la charge : Autorisation de charge par le biais d'un terminal de paiement électronique (TPE), uniquement pour les bornes prévues pour la recharge des véhicules du personnel.

Accès à la charge par le biais d'un lecteur RFID pour les véhicules de services

Equipé d'une carte Ethernet (2 ports RJ45), et d'une carte de communication 1.6 JSON évolutif la communication avec les opérateurs de service de mobilité et LLM (XEM520).

Intègre les protections terminales & deux compteurs MID.

Equipé d'un écran LCD / Parcours client.

Matériau : Métallique (inox) bi-couleur blanc RAL9010 et Noir RAL9005, anticorrosion.

Porte avant posée sur charnières avec serrure à clé.

Elle est équipée de deux prises T2S.

Bornier de raccordement : 25 mm², compatibilité électrochimique uniquement avec câble cuivre.

Normes & certifications :

- Bornes IEC 61851.
- Prises : NF EN 62196-2.

Autres :

- Limitation du courant de charge.
- Compatible avec les réseaux de gestionnaire de bornes de charge.
- Gestion dynamique de la charge.

Les bornes WITTY PARK OCPP permettent et la recharge de deux véhicules en simultanée.

Pose sur pied visitable et socle de scellement.

Quantités : 1 borne dont 1 place PMR.

Suivant norme, pré-fourreautage pour 8 places complémentaires parking administrés.

Réserves de puissance de 22 kVA.



Nota :

- Hauteur d'installation entre 1000 et 1650mm du sol.
- La borne de charge doit être configurée avant sa mise en service. L'outil de configuration est embarqué dans celle-ci. Il est accessible depuis n'importe quel ordinateur connecté à la borne de charge.
- Câble de charge non compris dans les prestations du lot électricité.

IMPORTANT La borne de recharge délivrant les deux points de charges pour les places de parking repérés S17 & S18 sera conservé en 2x22KW bridé à 2x11KW.

7.1.2. ALIMENTATIONS

7.1.2.1. ALIMENTATIONS ISSUES DU TGBT BATIMENT A

| Repère | Origine | Localisation | Type |
|------------------------|---------------|----------------------------------------------------|--------------|
| TD-IRVE1 Bâtiment A | TGBT Bât A | Extérieur à proximité du poste de livraison HTA | TRI+N+T 250A |

7.1.2.2. ALIMENTATIONS ISSUES DU TD IRVE POSTE DE TRANSFORMATION 1

| Repère | Origine | Désignation / Localisation | Type | Raccordement |
|---------|---------------|-------------------------------------|-------------|---------------------|
| IRVE A1 | TGBT Bât A | Borne IRVE 2x22KW (Public) | TRI+N+T 80A | Raccordement direct |
| IRVE A2 | TGBT Bât A | Borne IRVE 2x7KW (Flotte) | PH+N+T 80A | Raccordement direct |
| IRVE A3 | TGBT Bât A | Borne IRVE 2x7KW (Flotte) | PH+N+T 80A | Raccordement direct |
| IRVE A4 | TGBT Bât A | Borne IRVE 2x7KW (Flotte) | PH+N+T 80A | Raccordement direct |
| GDC A1 | TGBT Bât A | Gestionnaire dynamique de la charge | TRI+N+T 10A | Raccordement direct |

7.1.2.3. ALIMENTATION ISSUE DU TGBT BATIMENT D

| Repère | Origine | Localisation | Type |
|------------------------|---------------|---------------------------------------------|--------------|
| TD-IRVE2 Bâtiment D | TGBT Bât D | Local dédié à proximité du TGBT Bâtiment D. | TRI+N+T 250A |

7.1.2.4. ALIMENTATIONS ISSUES DU TD IRVE POSTE DE TRANSFORMATION 2

| Repère | Origine | Désignation / Localisation | Type | Raccordement |
|---------|---------------|-------------------------------------|-------------|---------------------|
| IRVE D1 | TGBT Bât D | Borne IRVE 2x7KW (Flotte) | PH+N+T 80A | Raccordement direct |
| IRVE D2 | TGBT Bât D | Borne IRVE 2x7KW (Flotte) | PH+N+T 80A | Raccordement direct |
| IRVE D3 | TGBT Bât D | Borne IRVE 2x11KW (Flotte) | TRI+N+T 40A | Raccordement direct |
| IRVE D4 | TGBT Bât D | Borne IRVE 2x7KW (Personnel CPAM) | PH+N+T 80A | Raccordement direct |
| IRVE D5 | TGBT Bât D | Borne IRVE 2x7KW (Personnel CPAM) | PH+N+T 80A | Raccordement direct |
| IRVE D6 | TGBT Bât D | Borne IRVE 2x7KW (Personnel CARSAT) | PH+N+T 80A | Raccordement direct |
| GDC D1 | TGBT Bât D | Gestionnaire dynamique de la charge | TRI+N+T 10A | Raccordement direct |

7.1.3. COMPTEURS

Le titulaire du présent lot devra prévoir dans son offre de prix la fourniture des compteurs suivants :

- 1 compteur MID pour l'alimentation du TD IRVE Bâtiment A.
- 1 compteur MID pour l'alimentation du TD IRVE Bâtiment D.