

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

**CAISSE NATIONALE DE L'ASSURANCE MALADIE
(CNAM)**

Objet de l'accord-cadre :

**TRAVAUX DE REMPLACEMENT DE L'ONDULEUR BUREAUTIQUE DU DATA CENTER
DE LA CNAM (SITE D'EVREUX)**

Procédure de passation : la procédure retenue est celle de l'appel d'offres ouvert (AOO),
en application des articles (L.2124-2, R.2124-2 et R.2161-2 et suivant) du Code de la
commande publique dans sa version en vigueur.

SOMMAIRE

SOMMAIRE	2
CHAPITRE I - INTRODUCTION.....	4
ARTICLE 1 - OBJET DU MARCHÉ	4
ARTICLE 2 - NORMES TECHNIQUES ET RÉGLEMENTAIRES	4
ARTICLE 3 - ANNEXES AU CCTP.....	5
ARTICLE 4 - DESCRIPTIF DU PROGRAMME - POSTE 1	5
ARTICLE 4.1 PHASAGE DES OPERATIONS	6
ARTICLE 4.2 PRESTATIONS ANNEXES DUES.....	8
ARTICLE 5 - DESCRIPTIF DU PROGRAMME - POSTE 2	9
ARTICLE 5.1 - ENCOFFREMENT CF1H	9
ARTICLE 5.2 - REMPLACEMENT DE LA PRISE MURALE DANS LE LOCAL ONDULEUR BUREAUTIQUE	9
ARTICLE 6 - PRESTATIONS EXCLUE DU PERIMETRE DU MARCHÉ	10
ARTICLE 7 - CONNAISSANCE DES LIEUX	10
ARTICLE 7.1 - LIEUX D'EXECUTION DES TRAVAUX.....	11
ARTICLE 8 - COORDINATION.....	11
ARTICLE 9 - DÉMARCHES ADMINISTRATIVES	12
ARTICLE 10 - CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DES MATERIELS SOUHAITES	12
ARTICLE 11 - CONTROLE ET ESSAIS	12
ARTICLE 12 - FORMATION DU PERSONNEL D'EXPLOITATION.....	13
ARTICLE 13 - DOCUMENTS A FOURNIR.....	13
ARTICLE 13.1 - Avant les travaux :	14
ARTICLE 11.2 - A la fin des travaux :.....	14
CHAPITRE II - CLAUSES PARTICULIÈRES.....	15
ARTICLE 14 - INSTALLATION PROVISoire DE CHANTIER	15
ARTICLE 15 - DEPOSE ET MODIFICATIONS DES INSTALLATIONS EXISTANTES	15
ARTICLE 16 - BRANCHEMENT AU RÉSEAU BASSE TENSION DU SITE	16
ARTICLE 17 - POSTE DE TRANSFORMATION	16
ARTICLE 17.1 - Tableau HTA	16
ARTICLE 17.2 - Schéma des liaisons à la terre	17
ARTICLE 18 - GROUPE ELECTROGENE N°1	19
ARTICLE 19 - GROUPE ELECTROGENE N°2	22
CHAPITRE III - PRESENTATION DES ARMOIRES	25
ARTICLE 20 - LE TABLEAU AGBT-N.....	25
ARTICLE 21 - LE TABLEAU AGBT-S.....	27
ARTICLE 22 - LE TABLEAU TGBT A	28
ARTICLE 23 - LE TABLEAU TGBT B	29
ARTICLE 24 - ARMOIRE DE PROTECTION GENERALE ONDULEUR BUREAUTIQUE A CREER	30
ARTICLE 25 - TGO BUR.....	31
ARTICLE 26 - TD BUR 01 EX THQ1	32
ARTICLE 27 - REGLES DE CONCEPTION DES INSTALLATIONS ELECTRIQUES.....	33
ARTICLE 27.1 - Chutes de tension	33
ARTICLE 27.2 - Dimensionnement de l'installation :	33

ARTICLE 27.3 - Intensité de court-circuit	33
ARTICLE 28 - CHEMINEMENTS & DISTRIBUTION.....	33
ARTICLE 28.1 - Chemins de câbles	34
ARTICLE 28.2 - Mise à la terre des chemins de câbles.....	36
ARTICLE 29 - ONDULEUR BUREAUTIQUE	37
ARTICLE 29.1 Onduleur Bureautique existant à déposer.....	37
ARTICLE 29.2 - Les caractéristiques électriques à considérer pour le dimensionnement du nouvel onduleur Bureautique	37
ARTICLE 30 - CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU NOUVEL ONDULEUR.....	40
ARTICLE 31 - MISE EN ŒUVRE DU NOUVEL ONDULEUR.....	43
ARTICLE 33 - PRÉ-CABLAGE INFORMATIQUE.....	44
ARTICLE 33.1 - BRASSAGE DE LA PRISE MURALE	44
ARTICLE 33.2 - CABLAGE HORIZONTAL VERS L'ONDULEUR.....	45
ARTICLE 33.3 - CONNECTEUR RJ45	47
ARTICLE 34 - REPERAGE DES EQUIPEMENTS.....	47

CHAPITRE I - INTRODUCTION

ARTICLE 1 - OBJET DU MARCHÉ

Le présent marché a pour objet les travaux d'électricité courants forts et courants faibles prévus dans le cadre du remplacement de l'onduleur bureautique du Data Center de la Caisse National de l'Assurance maladie (CNAM) du site d'Evreux.

ARTICLE 2 - NORMES TECHNIQUES ET RÉGLEMENTAIRES

Les installations devront être conformes aux normes et textes réglementaires dans leur dernière édition en vigueur à la date de remise des offres, en particulier (liste à titre indicatif non exhaustive) :

Décrets d'application :

- ✓ Décret n°88-1056 du 14/11/1988 relatif à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques.
- ✓ Décret n°2010-1016 du 30/08/2010 relatif aux obligations de l'employeur pour l'utilisation des installations électriques des lieux de travail.
- ✓ Décret n°2010-1017 du 30/08/2010 relatif aux obligations des Maîtres d'ouvrage entreprenant la construction ou l'aménagement de bâtiments destinés à recevoir des travailleurs en matière de conception et de réalisation des installations électriques.
- ✓ Décret n°2010-1018 du 30/08/2010 portant diverses dispositions relatives à la prévention des risques électriques dans les lieux de travail.
- ✓ Le code du travail.

Courants forts – Basse tension (Documents dernières éditions) :

- ✓ NF C15-100 – Edition 2002 et additifs : Installations électriques basse tension.
- ✓ NF C15-103 : Guide pratique, choix des matériels électriques (y compris les canalisations en fonction des influences externes).
- ✓ UTE C15-106 - Edition 2003 : Guide pratique, sections des conducteurs de protection, des conducteurs de terre et des conducteurs de liaison équipotentielle. 2ème tirage de mars 2009.

Courants faibles

- ✓ NF EN 60950-1 et additifs : Matériel de traitement de l'information – Sécurité – Partie 1 : exigences générales.
- ✓ UTE C98-011 : Règles particulières de sécurité pour les matériels destinés à être reliés aux réseaux de télécommunication.
- ✓ ISO/IEC 11801-1 : Technologie de l'information – Câblage générique des locaux utilisateurs – Exigences générales
- ✓ ISO/IEC 11801-3 : Technologie de l'information – Câblage générique des locaux utilisateurs – Locaux industriels
- ✓ IEC 60603-7-51 (connecteurs RJ45 blindés de Catégorie 6A).
- ✓ IEC 60512-99-001 : Évaluation des connecteurs RJ45 pour alimentation PoE (avec certification).
- ✓ EN 50288 – Parties 2.1 et 2.2 : câbles métalliques à éléments multiples utilisés pour les transmissions et les commandes analogiques et numériques.
- ✓ NF C15-900 : Cohabitation entre réseaux de communication et d'énergie. Installation des réseaux de communication.

Autres

- ✓ Les normalisations, spécifications et règles techniques établies par l'UTE dans leurs dernières éditions.
- ✓ Les décrets, règlements ou normalisations complétant ou modifiant les documents susvisés qui seront publiés postérieurement à l'élaboration du présent devis et connus au jour de l'adjudication
- ✓ Les décrets, circulaires d'application, ainsi que les notes techniques relatifs aux prescriptions ci-dessus.

ARTICLE 3 - ANNEXES AU CCTP

Le présent CCTP est accompagné des annexes suivantes :

- ✓ Annexe 1 : Tableau de répartition des missions
- ✓ Annexe 2 : EL200 indB AGBT N
- ✓ Annexe 3 : EL201 IndB AGBT S
- ✓ Annexe 4 : EL210 IndC TGBT A
- ✓ Annexe 5 : EL220 indD TGBT B
- ✓ Annexe 6 : EL240 IndD TGO BUR
- ✓ Annexe 7 : EL241 indD TD BUR 01
- ✓ Annexe 8 : EL242 indD TD BUR 02
- ✓ Annexe 9 : EL243 indD TD BUR 11
- ✓ Annexe10_3152-EL05 ind B récolement DIVERS
- ✓ Annexe 11_3152-EL06 ind B récolement PC
- ✓ Annexe 12_Plan PC DIVERS R.D.C
- ✓ Annexe 13_Plan PC DIVERS ETAGE
- ✓ Annexe 14_Synoptique-distribution-HT-BT-IndC
- ✓ Annexe 15_410DO001_CCTG_categorie_6a_(V1.16)-2
- ✓ Annexe 16_ELEC n°01 : Implantation électricité état existant niveau RDC
- ✓ Annexe 17_ELEC n°02 : Implantation électricité état projeté niveau RDC
- ✓ Annexe 18_ELEC n°03 : Synoptique de la distribution existante
- ✓ Annexe 19_ELEC n°04 : Synoptique de la distribution future

Le Titulaire du marché a l'obligation de prendre connaissance de l'ensemble de la documentation technique fourni en annexe au présent document au titre de l'exécution des prestations.

ARTICLE 4 - DESCRIPTIF DU PROGRAMME - POSTE 1 - TRANCHE FERME

Les prestations concernant le remplacement de l'onduleur bureautique comprennent :

- La réalisation des relevés sur site de tous les éléments nécessaires à l'établissement des documents d'étude à produire avant tous travaux
- La dépose et l'évacuation complète de l'onduleur existant compris batteries ;
- La mise en œuvre de protections au sol en intérieur ou en extérieur pour l'évacuation et l'acheminement de tous les matériels, aucune dégradation ne sera tolérée ;
- La dépose des liaisons câble et cheminements non réutilisés ;
- La fourniture et mise en œuvre du nouvel onduleur 250kVA, l'armoire bypass externe et les armoires batteries ;
- La fourniture et mise en œuvre de tous les nouveaux cheminements ;
- Le câblage de tous les équipements prévus au contrat ;
- Toutes les ouvertures dans les murs et cloisons nécessaires pour la dépose des liaisons non réutilisées et la mise en œuvre des cheminements neufs ;
- Tous les calfeutrements CF1H avec des produits homologués des ouvertures réalisées
- La réalisation d'un constat d'état des lieux (sol, murs, plafond) avant travaux et après travaux ;
- La dépose des plaques de faux plafond nécessaires pour l'exécution des travaux dans tous les locaux, leur entreposage dans un lieu convenu avec le maître d'ouvrage, et leur remise en place, sans détérioration après les travaux ;
- Le réseau de terre et les liaisons équipotentielles ;
- L'armoire de protection générale ONDULEUR BURERAUTIQUE en aval du nouvel onduleur ;
Le remplacement de protections 2x16A-30mA courbe C dans le tableau TD BUR01 ex TDHQ01 et autres tableaux ;
- La réalisation de la recette de la prise informatique murale existante dans le local Onduleur bureautique et sa connexion au nouvel onduleur ;
- La prise en compte des contraintes liées à un site occupé et en activité pour la dépose, l'évacuation, la livraison, et la mise en œuvre de tous ses équipements ;
- La création des schémas électriques des tableaux impactés par les travaux sous format autocad, à minima : AGBT N, TGBT A, TGBTB, armoire de protection générale ONDULEUR BURERAUTIQUE, TD BUR01, TGO BUR. ;

- La mise à jour du synoptique général de distribution HT/BT du site sous format autocad transmis en annexe 14 ;
- La modification de la mise à la terre du neutre du transformateur HT/BT existant ;
- La reprise des réglages des protections existantes conformément aux prescriptions du CCTP ;
- La mise en œuvre d'un arrêt d'urgence en façade du TGO BUREAUTIQUE existant pour la coupure d'urgence du réseau ondulé bureautique ;
- La remise de tous les livrables demandés au CCTP en langue française ;

ARTICLE 4.1 PHASAGE DES OPERATIONS

Il est porté à la connaissance du Titulaire que les opérations de travaux font l'objet du phasage suivant:

***ETAPE 1 - RELEVES et REALISATION DES DOCUMENTS D'ETUDE :**

- L'entreprise devra en premier lieu réaliser sur site l'ensemble des relevés nécessaires à l'établissement de ses documents d'exécution. Il s'effectuera en accord avec les personnels de la CNAM présents sur les lieux pour l'accès aux différents locaux et horaires de travail.
- Elle en profitera pour effectuer l'état des lieux des locaux avant travaux en présence d'un huissier qu'elle aura missionné .
- De plus elle réalisera le test de la prise Informatique à réutiliser dans le local Onduleur Bureautique et le soumettra à validation afin de savoir si elle est conforme et peut être réutilisée.

(Important ce test devra respecter le protocole précisé dans l'annexe 15, tout test ne respectant pas ce protocole devra être refait quel que soit le résultat, sans prétendre à compensation financière).

- À la suite des relevés elle réalisera l'ensemble des documents d'exécution à soumettre avant travaux et qui devront être validés, compris le rapport d'état des lieux des locaux.

Une liste ci-après précise les documents à minima attendus. Cette liste n'étant pas exhaustive l'entreprise titulaire du contrat pourra, si elle le juge utile, soumettre des documents complémentaires qui ne pourront pas donner lieu à valorisation financière.

Tout document invalidé devra être repris par l'entreprise jusqu'à validation et le planning des travaux ne devra en aucun subir de décalage à cause de documents non soumis à validation ou jugés invalides .

Tous travaux engagés par l'entreprise avant validation et qui recevront un avis négatif devront obligatoirement être repris sans prétendre à compensation financière.

***ETAPE 2 - TRAVAUX PREPARATOIRES :**

Cette étape est intermédiaire dans l'attente de la livraison du nouvel onduleur.

Il s'agira de réaliser l'ensemble des travaux nécessaires à la mise en œuvre du futur onduleur sans toutefois intervenir sur les installations de l'onduleur existant ainsi que les autres travaux n'impactant pas le fonctionnement de l'onduleur existant.

Dans cette étape l'entreprise réalisera les travaux suivants :

- L'installation de chantier
- Les cheminements pour les futurs des Réseaux 1 et 2 du futur onduleur
- La reprise de la mise à la terre du transformateur qui nécessitera l'arrêt de ce dernier pour de déconnecter le Spo de sa borne neutre. Le basculement de l'installation sur Groupe électrogène existant sera alors prévu pendant le temps nécessaire à cette opération.
- le renforcement du PE depuis le TGBT-B
- la mise en œuvre de la nouvelle armoire de protection générale ONDULEUR BUREAUTIQUE
- les cheminements en amont et en aval de cette armoire
- le remplacement des disjoncteurs ou liaisons câbles des circuits existants qui auront été détectés non conformes lors de l'établissement par l'entreprise de la note de calcul des câbles incluant tous les circuits en aval du futur onduleur (des coupures seront à prévoir par coffret en fonction des circuits à modifier)
- le test de la prise informatique existante à réutiliser dans le local onduleur

- les réglages dans le tableau AGBT-N des disjoncteurs DN-A et DN-B afin d'assurer une sélectivité ampèremétrique et chronométrique avec le disjoncteur DG dans la même armoire.

*** ETAPE 3 - TRAVAUX DE REMPLACEMENT DE L'ONDULEUR :**

Cette étape consiste réaliser tous les travaux de mise en œuvre de tous les éléments constituant le nouvel onduleur et l'évacuation de l'onduleur existant.

Cette étape est précisée dans le chapitre "MISE EN ŒUVRE DU NOUVEL ONDULEUR" .

Cette phase se déroulera en deux étapes :

1) La mise en œuvre de l'armoire by-pass externe et la réalimentation du TGO BUREAUTIQUE via ce by-pass. Deux coupures seront nécessaires dans cette phase :

- Une coupure du TGBT A pour le raccordement du R2 du by-pass avec la modification du réglage du disjoncteur
- Une seconde coupure du TGO Bureautique pour le raccordement sur le réseau en sortie du By-pass.

2) L'arrêt, la dépose de l'onduleur existant avec toutes ses liaisons câbles non réutilisées puis l'installation du nouvel onduleur et de ses armoires batteries.

Une coupure sera nécessaire dans le TGBT B pour le raccordement du Réseau 1 du nouvel onduleur et la modification du réglage du disjoncteur.

En fin d'étape l'entreprise réalisera les derniers travaux finition : rebouchage CF, nettoyages.

*** ETAPE 4 - ESSAIS - TESTS - MISE EN SERVICE DU NOUVEL ONDULEUR :**

Préambule: les mesures d'isolement réglementaires c15-100 sont réalisées avant la mise sous tension de chaque nouveau tronçon de câble mise en œuvre, par conséquent tous les nouvelles liaisons câble mises en œuvre à l'étape 2 auront été contrôlées dans cette même étape 2 puisque mis sous tension avant de passer à l'étape 3.

Cette étape 3 concerne les essais qui permettront la mise en service définitive du nouvel onduleur.

Ces essais et mesures regroupent :

- les mesures d'isolement des liaisons câbles mise en œuvre par le titulaire du contrat pour la mise en œuvre du nouvel onduleur.

- Les essais "onduleur" à réaliser par le constructeur de l'onduleur avant sa mise en service.

Ces essais "onduleur" devront être réalisés en présence de l'interlocuteur CNAM ainsi que du mainteneur du site .

Le titulaire organisera et planifiera le RDV uniquement quand tout le monde pourra y assister.

Le constructeur réalisera tous les essais nécessaires dans les différents modes de fonctionnement (R1, R2, décharge batterie, mode économie).

A l'issus de ces essais validés sans réserve l'onduleur sera en service définitivement .

A la fin de cette étape l'entreprise finalisera tous ses travaux et réalisera le dossier à remettre en fin de travaux qui devra être validé.

*** ETAPE 5 - OPERATION PREALABLE A LA RECEPTION :**

Préalable à cette étape :

- tous les travaux auront été réalisés .
- le nettoyage aura été fait.
- Les documents demandés en fin de chantier auront été transmis conformes à exécution

Les documentations transmis auront été étudiés par la MOE et serviront de support à la vérification sur le site des travaux réalisés.

Cette étape consiste à faire un tour sur site pour valider tous les travaux réalisés.
Les travaux et les documents du dossier de fin de chantier jugés non conformes seront consignés dans un PV, ils seront repris par l'entreprise sans donner droit à une compensation financière.

Avant la dernière étape qui consiste à la réception définitive le constructeur procédera à la formation du personnel (voir article 12).

*** ETAPE 6 - RECEPTION DEFINITIVE :**

Le temps alloué à la reprise des éléments jugés non conformes sera écoulé .
Une dernière réunion sur site sera organisée pour valider que toutes les taches non conformes dans le PV des OPR seront maintenant conformes.
La réception sera alors prononcée sans réserve.

Le planning détaillé des opérations de travaux fourni au titre de l'offre du titulaire doit obligatoirement s'appuyer sur les principales phases décrites ci-dessus, pour planifier l'opération de travaux.

ARTICLE 4.2 PRESTATIONS ANNEXES DUES

- Les installations nécessaires au bon fonctionnement des équipements situés en dehors de la zone d'intervention, qui ne seraient plus alimentés à la suite des travaux de démontage ;
- Les fixations aux structures porteuses du bâtiment, de tous les appareils, supports de câbles et de boîtes de raccordements, qui ne doivent jamais être supportés par les plafonds suspendus ou leurs suspentes ;
- Tous les percements, encastrement, scellements, et raccords ;
- Tous les rebouchages, compris toutes suggestions pour rétablir le degré coupe-feu et l'isolation phonique des parois concernées ;
- Le montage et le démontage de tous les engins et échafaudages nécessaires à la réalisation des ouvrages ;
- Les protections des sols contre les risques de chute d'objets et contre les marques de roues ou de pieds des engins et échafaudages ;
- La protection anti-oxydation et la peinture définitive de tous les supports ;
- La protection et le nettoyage des locaux ;

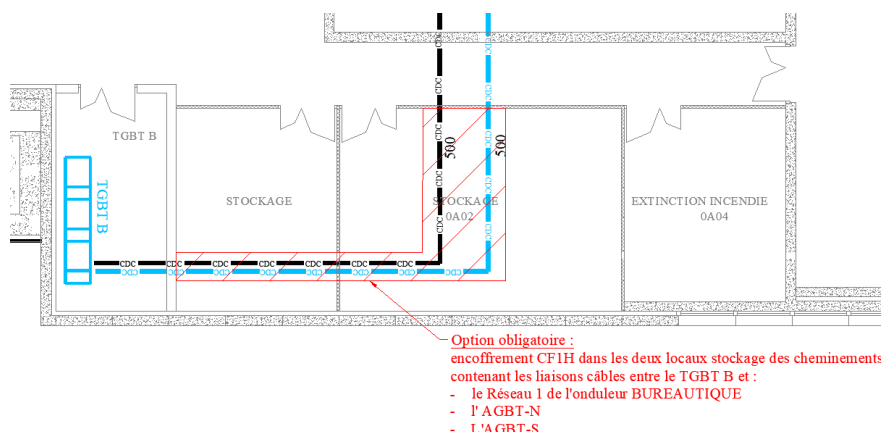
NB TRES IMPORTANT : il est rappelé au titulaire du présent contrat que le chantier se déroulera en site occupé. De ce fait, il conviendra d'être très vigilant sur la qualité du personnel affecté à ce chantier, il devra être parfaitement habitué à travailler en site occupé et gardera en mémoire de limiter les nuisances pour les occupants.

Son personnel devra être équipé de « sur-chaussure », lorsqu'il se déplace dans des zones hors travaux. Enfin les zones de travaux devront être nettoyées impérativement tous les soirs, y compris les accès à ces zones.

ARTICLE 5 - DESCRIPTIF DU PROGRAMME - TRANCHES OPTIONNELLES (POSTE 2)

ARTICLE 5.1 - ENCOFFREMENT CF1H - TRANCHE OPTIONNELLE 1

Le titulaire du présent contrat prévoira dans son offre dans les locaux de stockage à côté du local TGBT B, la mise en œuvre d'un encoffrement CF1H.



Cet encoffrement devra à minima être mis en œuvre autour des cheminements contenant les liaisons câbles suivantes :

- TGBT B vers R1 de l'onduleur BUREAUTIQUE
- AGBT-N vers TGBT B
- AGBT-S vers TGBT B

Pour ce faire les locaux devront au préalable avoir été vidés par le maître d'ouvrage, au moins dans l'espace nécessaire à le titulaire du présent contrat pour entreposer ses matériaux et les mettre en œuvre, en toute sécurité.

Le titulaire du présent contrat devra prévoir des protections pour le reste du local .

Le titulaire du contrat devra prévoir la dépose des plafonds nécessaires à l'exécution de cette tâche et la remise en l'état à l'identique après travaux.

Le parcours identifié ci-dessus est à titre informatif, le parcours réel et les dimensions de cet encoffrement seront à relever par le titulaire du présent contrat lors de la visite sur site.

L'encoffrement devra être mis en œuvre au moyen de matériaux homologués validés par un procès-verbal en cours de validité, compris les joints et calfeutrements.

ARTICLE 5.2 - REMPLACEMENT DE LA PRISE MURALE DANS LE LOCAL ONDULEUR BUREAUTIQUE - TRANCHE OPTIONNELLE 2

Dans l'hypothèse où le brassage de la prise RJ45 existante dans le local onduleur bureautique ne donnerait pas un résultat conforme aux exigences précisées dans l'annexe 15_410DO001_CCTG_categorie_6a_(V1.16)-2.pdf , demandé en base dans le chapitre ELEC33 ci-dessus, le titulaire du présent contrat en charge des travaux devra prévoir son remplacement.

Cette prestation comprend le changement :

- Du câble jusqu'à la baie existante
- Les nouveaux noyaux tenant et aboutissant
- Le brassage de la liaison jusqu'à l'onduleur

Le titulaire du présent contrat devra respecter les exigences pour le choix des équipements et mises en œuvre préconisées dans l'annexe 15 et précisées en partie dans le chapitre ELEC33.

Ce câble cheminera dans la circulation dans un chemin de câble cfa existant.

ARTICLE 6 - PRESTATIONS EXCLUE DU PERIMETRE DU MARCHÉ

Pour les installations listées ci-dessous aucune prestation ne sera à prévoir au titre du présent marché :

- L'alarme anti-intrusion
- L'équipement téléphone
- Le contrôle d'accès
- La distribution TV/RD
- Les caméras de vidéosurveillance
- Le système de distribution de l'heure
- La GTC
- La climatisation
- Le SSI
- L'extinction automatique d'incendie

D'autre part il ne sera prévu aucune prestation de peinture et autre remise au propre des locaux après les travaux sauf en cas de dégradation anormale constatée imputable au titulaire du présent contrat.

Le titulaire pourra également prendre en compte le tableau de répartition des missions entre la CNAM et le titulaire proposé en annexe 1 du CCTP.

ARTICLE 7 - CONNAISSANCE DES LIEUX

Il est rappelé que le chantier se déroule dans un établissement en fonctionnement, le titulaire doit en tenir compte et prévoir toutes les protections nécessaires, tant pour la poussière que pour le bruit excessif, que pour la protection du personnel.

Les différentes circulations nécessaires au fonctionnement de l'établissement doivent être maintenus durant la totalité des travaux.

Le Titulaire doit avoir la connaissance parfaite des lieux. Il doit prendre toutes les dispositions utiles pour que les approvisionnements, le matériel installé sur le chantier, ne soient pas accessibles par des personnes non habilitées.

Le site est sous contrôle d'accès, le titulaire du présent contrat responsable des travaux devra impérativement se conformer aux règles d'accès sur le site pour ses personnels et autres dont elle aura demandé l'accès et restera responsable de leur entrée à leur sortie.

Il est précisé au Titulaire que le site de la CNAM de Evreux ne dispose d'aucune aire de stockage, que ce soit pour l'onduleur à enlever ou le nouveau à installer. Le titulaire devra prévoir au titre de son organisation les modalités nécessaires afin de palier à cette situation.

Il ne sera alloué au Titulaire aucune indemnité pour dommages causés par sa négligence ou son imprévoyance.

Aucun travail provenant éventuellement d'erreur ou d'omission dans les spécifications de son offre ne pourra faire l'objet d'un quelconque supplément de prix.

Le titulaire doit prévoir tous les travaux nécessaires à une parfaite finition, il aura la faculté de réaliser au préalable tous les sondages qu'il juge nécessaire au titre de la phase de préparation. Aucune plus-value ne sera acceptée en cours de chantier, qui aurait pour cause une insuffisance de reconnaissance des ouvrages existants.

Le marché a un caractère forfaitaire et doit comprendre toutes les opérations conduisant à un complet et parfait achèvement des travaux du Poste 1.

ARTICLE 7.1 - LIEUX D'EXECUTION DES TRAVAUX

Les prestations seront exécutées à l'adresse suivante :

Caisse Nationale de l'Assurance Maladie
(CNAM)

Bâtiment DATA CENTER
129 rue Jacqueline Auriol
27930 Le Vieil-Evreux

Les travaux doivent être exécutés pendant les heures d'ouverture et de fermeture suivantes :

Du lundi au vendredi
8h30 à 17h

Il est précisé que les prestations n'ont pas vocation à se dérouler en horaire de nuit, les week-ends et les jours fériés.

ARTICLE 8 - COORDINATION

Le titulaire partage avec le maître d'œuvre la charge de l'organisation du chantier et de la coordination de l'ensemble des prestations relevant de sa compétence mais aussi de celle de ses sous-traitants.

Le Titulaire doit désigner au sein de sa proposition technique le ou les interlocuteurs dédiés, en charge de répondre à toute demande de la CNAM, et d'assurer la coordination effective de toutes les prestations ainsi que le suivi d'exécution du marché public.

C'est la personne responsable, garante de la qualité des opérations effectuées pour les besoins de l'exécution du marché public. Tout numéro vert ou numéro d'accueil sera refusé.

Des réunions de suivi de chantier sont organisées chaque semaine avec la maîtrise d'œuvre et l'interlocuteur CNAM afin de suivre l'état d'avancement des opérations de travaux.

Ces réunions donnent lieu à des procès-verbaux dont la rédaction est à la charge du Titulaire.

Le titulaire dispose de 3 jours ouvrés après chaque réunion de chantier pour envoyer les PV de réunion soit à la maîtrise d'œuvre ou soit à l'interlocuteur CNAM.

Toutes les interventions sur les installations existantes seront planifiées, elles devront être réalisées après demande écrite précisant le type d'intervention et le délai prévu au maître d'ouvrage.

Elles ne pourront être exécutées qu'après validation de la demande.

Toutes les consignations et déconsignations seront réalisées par le titulaire du présent contrat en charge des travaux par du personnel habilité.

Elles seront réalisées en présence d'une personne de la CNAM sur site qui devra identifier les appareils à consigner.

Elles devront être planifiées à l'avance, les travaux réalisés sous coupure devront avoir été préparés, validés au préalable, et organisés de manière que ce temps de coupure soit le plus court possible.

Avant le début des travaux, le titulaire du présent contrat devra produire une procédure complète et détaillée de toutes les mises en œuvre en détaillant précisément chaque étape comprenant :

- les plans d'implantation avant travaux à chaque étape, et après travaux
- les tâches à réaliser,
- leurs planifications,
- leur délai d'exécution,
- les impacts sur le bâtiment,
- les mesures nécessaires particulières à prévoir par le titulaire du présent contrat et le maître d'ouvrage, etc.

Les travaux ne pourront commencer qu'après validation de ce document.

Toutes les livraisons nécessitant des mesures particulières sur la voirie ou à l'intérieur du bâtiment devront aussi être planifiées en accord avec le maître d'ouvrage.

ARTICLE 9 - DÉMARCHES ADMINISTRATIVES

Le titulaire du présent marché devra faire toutes les démarches nécessaires, avant l'exécution de ses travaux, auprès de :

- Les services techniques du site
- Le bureau de Contrôle
- Le Bureau d'études RESO

Le personnel intervenant sur le site devra obligatoirement être identifié (nom du titulaire du présent contrat et de la personne). Toute personne non identifiée sera immédiatement priée de quitter l'établissement.

Le titulaire du présent contrat devra fournir les titres d'habilitation de son personnel, avant toute intervention sur les installations électriques, même hors tension.

ARTICLE 10 - CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DES MATERIELS SOUHAITES

Les caractéristiques indiquées pour les matériels dans le présent document sont à respecter à minima . Ces caractéristiques sont prescrites pour :

- leurs performances
- leur qualité
- leur mise en œuvre dans des locaux existants équipés de matériels conservés en l'état
- leur possibilité de raccordement sans devoir remplacer les disjoncteurs existants aux TGBT A et TGBT B

Le titulaire du présent contrat devra impérativement renseigner lorsqu'ils sont demandés dans la DPGF, pour tous les matériels retenus :

- la marque
- le type de matériel
- les dimensions

Le titulaire du présent contrat sera tenu de fournir du matériel de première qualité portant la marque nationale de conformité NF et CE.

Les matériaux et matériels utilisés devront être neufs, avoir les caractéristiques correspondantes aux influences externes auxquelles ils pourront être soumis et répondre exactement aux conditions nécessaires à une parfaite exécution des travaux demandés et au fonctionnement des installations, la présente spécification n'étant pas restrictive.

ARTICLE 11 - CONTROLE ET ESSAIS

Avant la réception des travaux, le titulaire du présent contrat procédera sous sa responsabilité à l'autocontrôle de ses installations ainsi qu'aux essais et mesures réglementaires selon la NFC15-100 :

- Mesure isolement des circuits ;
- Mesure des tensions en charge ;
- Mesure de l'impédance de la prise de terres ;
- Contrôle de la continuité des conducteurs de protection et des liaisons équipotentielles supplémentaires ;
- Vérification de l'équilibrage des phases ;
- Contrôle des seuils de déclenchement des différentiels résiduels ;
- Essais de mise en service des matériels mis en œuvres
- Essais de la coupure sur arrêt d'urgence ondulé

Il devra de plus procéder au test de la prise informatique telle que prévue dans le document : Procédures de recette du précâblage informatique conforme aux prescriptions de la CNAM dans l'annexe 15_410DO001_CCTG_categorie_6a (V1.16)-2.pdf .

Le constructeur de l'onduleur réalisera tous les essais nécessaires dans les différents modes de fonctionnement (R1, R2, décharge batterie, mode économie), aucun défaut ne devra apparaître, toutes les mesures devront respecter les valeurs conformes à ses exigences de qualité et aux données du site (Tension, Intensité, fréquence, temps de décharge).

Des essais complémentaires pourront être demandés par les personnes présentes lors de ces essais, ils devront être réalisés sans prétendre à une compensation financière.

Le constructeur consignera les résultats conformes dans un Procès-Verbal qui validera le parfait fonctionnement de l'onduleur , sans réserve et qui permettra sa mise en service définitive.

Le titulaire mettra à la disposition du Maître d'Œuvre ou à son représentant, les appareils de mesure et le personnel nécessaire aux contrôles et essais des installations, aussi bien pendant l'exécution des travaux qu'à la réception.

ARTICLE 12 - FORMATION DU PERSONNEL D'EXPLOITATION

A la suite de la phase de réception, sans réserve de l'onduleur, le titulaire planifie avec l'interlocuteur CNAM la réalisation de la formation du personnel exploitant.

Elle devra impérativement être réalisée par le constructeur de l'onduleur.

Elle consistera à minima à instruire le personnel désigné par le Maître d'Ouvrage pour en assurer l'exploitation.

Elle sera réalisée sur le nouvel onduleur en parfait état de fonctionnement, toutes les manœuvres, manipulations, procédures nécessaires à l'exploitation de l'appareil devront être présentées pendant cette formation.

Cette formation est prévue sur une matinée soit une durée de quatre (4) heures max, pour moins de dix (10) personnes.

Une fiche de formation indiquera la date de la formation, sa durée, le nom du formateur et l'émargement des personnes l'ayant suivie.

Cette fiche sera incluse dans le D.O.E.

Le titulaire du marché devra remettre, à la fin de la session, un support de formation de manière dématérialisée et reprenant toutes les informations utiles dispensées lors de la formation.

Il sera inclus dans le D.O.E.

ARTICLE 13 - DOCUMENTS A FOURNIR

Les documents d'exécution précisés dans l'article suivant seront établis par le titulaire du marché et mis à jour au fur et à mesure des modifications des plans du bâtiment et/ou des installations électriques.

La vérification et la mise au point avec le Maître d'Œuvre des documents présentés par le titulaire du présent contrat lui en laisse l'entière responsabilité ; cette vérification ayant pour seul objet de constater qu'ils ne sont pas contraires aux prescriptions, descriptif et aux plans de définition. Toute exécution prématurée, faute d'avoir soumis en temps utiles les plans à l'approbation du Maître d'Œuvre, s'effectuerait sous la seule responsabilité du titulaire du présent contrat et les modifications qui pourraient lui être demandées seraient entièrement à sa charge, y compris les conséquences du retard sur le planning des travaux.

ARTICLE 13.1 - Avant les travaux :

De plus le titulaire du présent lot devra fournir au Maître d'œuvre pour accord, les pièces suivantes (liste non exhaustive) :

- Les documentations techniques des matériels prévus
- Les plans et notes de calculs
- Les plans d'implantation de tous les appareils et des boîtes de raccordements
- Le parcours des canalisations avec caractéristiques et sections
- Les schémas unifilaires avec calibre des appareils
- Les plans d'implantation des façades et des équipements à l'intérieur des tableaux
- Les plans de détail des supports des chemins de câbles
- Les plans de détail de mise en œuvre
- Les carnets de câbles
- Les synoptiques de la distribution basse tension
- Une notice d'intervention détaillant les tâches à accomplir, leur délai d'exécution, pour tous les travaux nécessitant une coupure électrique, ainsi que pour les travaux dans les locaux occupés ou nécessitant une autorisation particulière du maître d'ouvrage .
- Un état avant travaux de l'état des extérieurs, ainsi que des sols, murs, plafonds des locaux impactés par les travaux (compris les zones de livraison et acheminements des matériels). Prestation **à faire réaliser par un huissier.**

Ce dernier document servira de comparatif si des dégradations sont constatées en cours ou en fin de chantier. Dans le cas où des dégradations seraient constatées et causées par le titulaire du contrat ce dernier devra la remise en état à ses frais conformément aux dispositions d'origine.

ARTICLE 13.2 - A la fin des travaux :

Les dossiers des ouvrages exécutés DOE seront établis à partir des derniers plans établis fournis par le maître d'ouvrage. Il sera remis en 1 exemplaire papier, relié dans un classeur (pochettes à œillets avec rabats pour les plans) et sur 1 support dématérialisé.

Ils devront inclure les documents "certifiés conformes à l'exécution" suivants :

- Les documents listés ci-dessus mis à jour, représentant l'installation tel que construite
- Les plans de l'installation telle que construite, avec repérage des canalisations, des équipements et des boîtes de raccordement
- Les plans « courants forts » et « courants faibles » de l'installation telle que construite, avec repérage des canalisations, des équipements et des boîtes de raccordement
- Les schémas des tableaux électriques tels que construits avec repérage du câblage des appareils, de l'étiquetage et de la façade et des références des matériels
- Le certificat de conformité des installations
- Les fiches des essais et d'autocontrôles
- Les notices d'exploitation et d'entretien (en français) de tous les équipements
- La nomenclature du matériel installé, avec indication du constructeur et de la référence
- La liste des pièces de rechange
- Les procès-verbaux de conformité des matériaux mis en œuvre
- Le procès-verbal de mise en service du nouvel onduleur
- La fiche de recette de la prise du pré-câblage informatique
- La fiche de suivi de la formation

Tous ces documents devront être fournis au Maître d'œuvre avant la réception des travaux. Le support informatique devra inclure la totalité des documents, listés ci-dessus, en version PDF lisibles par le Maître d'ouvrage et en version modifiable DWG pour les futures mises à jour.

CHAPITRE II - CLAUSES PARTICULIÈRES

ARTICLE 14 - INSTALLATION PROVISOIRE DE CHANTIER

Le bâtiment ne dispose d'aucun local intérieur pour le stockage des matériels pour les travaux ou de vestiaires, le titulaire du présent contrat en charge des travaux prévoira si elle l'estime nécessaire un container à l'extérieur pour le stockage de ces matériels ainsi qu'un autre bungalow pouvant être utilisé comme vestiaire et bureau. Ils seront positionnés sur un emplacement en accord avec la CNAM.

Le titulaire du présent contrat pourra utiliser les sanitaires ainsi que le réfectoire existant sur le site.

ARTICLE 15 - DEPOSE ET MODIFICATIONS DES INSTALLATIONS EXISTANTES

Les installations électriques supprimées devront être entièrement démontées, aucun chemin de câble et câble inutilisé ne devra subsister.

Le titulaire du contrat aura à sa charge la dépose et l'enlèvement du chantier des équipements suivants :

- Tous les câbles, conducteurs et canalisations non utilisées
- Les chemins de câbles non utilisés
- L'onduleur Bureau existant
- Les armoires batteries (compris les batteries) de l'onduleur Bureau
- Les gravas résultants de la réalisation des ouvertures dans les cloison et murs pour les passages des cheminements
- Les protections électriques remplacées et déposées non réutilisées.

Au fur et à mesure de l'avancement des travaux, le titulaire procédera au dégagement, au nettoyage et à la remise en état des emplacements mis à sa disposition par le pouvoir adjudicateur pour l'exécution des travaux.

A défaut d'exécution de tout ou partie de ces prescriptions, après ordre de service resté sans effet et mise en demeure par le représentant du pouvoir adjudicateur, les matériels, installations, matériaux, décombres et déchets non enlevés peuvent être transportés d'office, suivant leur nature, soit en dépôt, soit dans des sites susceptibles de les recevoir en fonction de leur classe, aux frais et risques du titulaire, ou être vendus aux enchères publiques.

Les zones non réaménagées devront être maintenues en service pendant et après les travaux.

ARTICLE 16 - BRANCHEMENT AU RÉSEAU BASSE TENSION DU SITE

Le data center de la CNAM d'Evreux est alimenté depuis le réseau public d'ENEDIS sous une tension de 20kV au travers d'un poste de transformation à comptage basse tension. L'établissement peut être secouru depuis deux groupes électrogènes (un en secours de l'autre) nommés respectivement "GE 1" et "GE 2".

Les sources sont détaillées une à une dans la suite du présent chapitre.

Le tableau ci-dessous en provenance d'ENEDIS permet de connaître les données liées au réseau amont (données considérées dans les notes de calculs produites par RESO).

Client : ICE-CNAMTS ex SCI POLYGONE EVREUX		Code GDO poste : 27684P0016		Etude réaliser par : CA	
PRM : 30000220838364		Nom du poste : POLYGONE		Date de réponse : 25/07/2024	
				Tension au poste client : 20	

Schéma normal									
Code GDO départ	Départ schéma normal	Poste source	Code GDO Poste source	Transfo	Régime de neutre	Icc-bi min schéma normal (A)	Icc-tri max schéma normal (A)	Scc-bi min schéma normal (MVA)	Scc-tri max schéma normal (MVA)
EVREUC3506	BAUX	EVREUX	EVREU	EVREUY0413	NI300	4300	5580	49,65	193,30

Schéma secours									
Code GDO départ	Départ schéma secours	Poste source	Code GDO Poste source	Transfo	Régime de neutre	Icc-bi min schéma secours (A)	Icc-tri max schéma secours (A)	Scc-bi min schéma secours (MVA)	Scc-tri max schéma secours (MVA)
EVREUC4712	GUICH	EVREUX	EVREU	EVREUY0413	NI300	1030	1480	11,89	51,27
SSEURC2504	JUMELL	ST-ANDRE-DE-L EURE	SSEUR	SSEURY0411	NI300	740	1110	8,54	38,45
TILLSC0008	VENTES	TILLEUL	TILL5	TILL5Y0411	NC600	770	1110	8,89	38,45

Dans le cadre des notes de calculs, les valeurs les plus défavorables seront utilisées à savoir :

- Scc min = 8.89 MVA (valeur provenant du schéma secours)
- Scc max = 193.30 MVA (valeur provenant du schéma normal)

ARTICLE 17 - POSTE DE TRANSFORMATION

Le poste de transformation est constitué des éléments suivants :

- Trois cellules haute tension
- Un transformateur abaisseur de tension
- Une batterie de condensateurs
- L'armoire électrique nommée AGBT N (armoire qui sera décrite dans le chapitre dédié aux armoires).

ARTICLE 17.1 - Tableau HTA

Le tableau HTA est constitué de trois cellules de marque MERLIN GERIN de type SM6, à savoir :




- Une cellule de type IM arrivée ENEDIS "CHT BEROU"
- Une cellule de type IM arrivée ENEDIS "DEPOT"
- Une cellule de type QM protection du transformateur



- Année de construction : 2007
- Puissance : 800 kVA (puissance conservée suivant sa tension d'alimentation).
- Tension primaire : 20kV /15 kV
- Tension secondaire : 410V
- Couplage : Dyn11
- Tension de court-circuit : 6.00%
- Intensité en sortie : 1126,5A
- Type de diélectrique : huile
- Refroidissement : ONAN



Le synoptique HT/BT affiché dans le poste de transformation, indique la présence de 3 barrettes nommées respectivement :

-  Terre des masses HT
-  Terre des masses BT
-  Terre du neutre

Le schéma illustre la configuration d'un système de distribution électrique à haute tension. À l'entrée, les **Masses HT** sont connectées au réseau via la section S_{HT} . Cette section se divise en $S_{HT}^{(1)}$ qui alimente le **Transformateur HT/BT**, et $S_{HT}^{(2)}$ qui alimente directement le **Tableau général basse tension**. Le transformateur HT/BT est représenté par un triangle à l'intérieur d'un rectangle, avec la section S_{DCL} indiquée à sa sortie. Le **Tableau général basse tension** est un rectangle qui reçoit également la section $S_{HT}^{(2)}$ et distribue l'énergie à trois sections de sortie : S_{CL} , S_C et S_N . Ces sections sont connectées à un **Tableau divisionnaire ou terminal**, représenté par un rectangle inférieur, qui distribue à son tour l'énergie à trois sections de sortie : S_{TE} , S_{TE} et S_{TE} . À gauche du schéma, une **Borne principale de terre** est connectée à la section $S_{HT}^{(2)}$ et à la section S_{CL} . Une **Liaison équipotentielle principale** est également indiquée, connectée à la borne de terre et à la section S_{CL} . Le schéma est complété par des symboles de terre et des étiquettes pour les sections de câbles et les tableaux.

Ce schéma représente comment mettre à la terre le neutre du transformateur.



UTE
Cable 112.000

UTE
C 15-106
Décembre 2002

UNION TECHNIQUE DE L'ELECTRICITE

INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES À BASSE TENSION ET À HAUTE TENSION

GUIDE PRATIQUE

Sections des conducteurs de protection,
des conducteurs de terre
et des conducteurs de liaison équipotentielle

PAGE 17 SUR 48

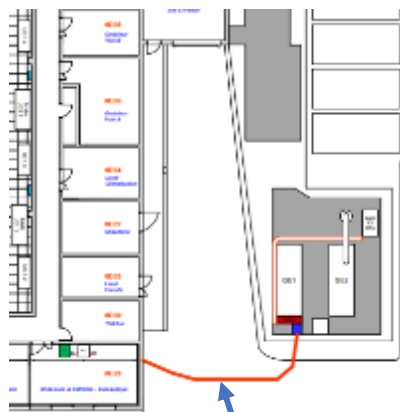
[illegible]

Dans le schéma rappelé en page précédente, la mise à la terre du point neutre (S PEN) doit aboutir sur la barre de terre générale du TGBT et un conducteur doit repartir de cette dernière vers le fond de fouille (conducteur nommé SHT dans le guide).

Pour ce faire elle devra déposer la liaison matérialisée en rouge ci-dessus. Cette action nécessitera de mettre hors tension le transformateur et de basculer le datacenter vers l'un des deux groupes.

ARTICLE 18 - GROUPE ELECTROGENE N°1

Les 2 groupes électrogènes sont situés en extérieur à proximité l'un de l'autre (aire technique commune).



Liaisons enterrées entre les GE et l'armoire AGBT S



Groupe N°1

Groupe N°2

* Moteur thermique

Le groupe électrogène N°1 est de type container. Il est de marque GENMAC de type MAGNUM G590VS. Sa puissance est de 591kVA PRP (puissance continue) et 651 kVA ESP (puissance secours).

Définition de la puissance PRP :

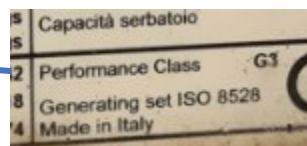
La puissance "PRP" ou également nommée "prime", correspond à la puissance pour laquelle un groupe électrogène pourra fonctionner pendant une durée illimitée. C'est en général la puissance PRP qui correspond le mieux aux besoins des utilisateurs.

Définition de la puissance ESP :

Emergency Stand-by Power (ESP) : Charge variable, durée limitée (25h/an à 100%, 200 h/an à 80%). Si la puissance affichée est la puissance ESP, le groupe électrogène pourra fournir cette puissance à une charge variable pendant au maximum 25 heures par an et pourra fournir 80% ou moins de cette puissance pendant au maximum 200 heures par an. Aucune surcharge n'est possible au-delà de cette puissance.



A la lecture de la plaque signalétique du groupe, nous pouvons voir l'indication "performance class" G3. Sa classe de performance est G3.



La classe G3 pour un groupe électrogène fait référence à une classification de performance définie par la norme ISO 8528-5. Cette classe indique que le groupe électrogène est capable de fournir une alimentation électrique de haute qualité avec une régulation de tension et de fréquence très stricte. Les groupes électrogènes de classe G3 sont souvent utilisés dans des applications critiques où une alimentation stable et fiable est essentielle, comme dans les hôpitaux, **les centres de données** et les installations industrielles. Les classes G1, G2 et G3 pour les groupes électrogènes définissent différents niveaux de performance en termes de régulation de la tension et de la fréquence. Voici une comparaison des trois classes :

Classe G1 :
Régulation de la tension : $\pm 2.5\%$
Régulation de la fréquence : $\pm 2.5\%$
Applications : Utilisations non critiques, comme les équipements de construction ou les outils électriques de base.

Classe G2 :
Régulation de la tension : $\pm 1.0\%$
Régulation de la fréquence : $\pm 1.5\%$
Applications : Utilisations semi-critiques, comme les petits bureaux ou les systèmes de secours résidentiels.

Classe G3 :
Régulation de la tension : $\pm 0.5\%$
Régulation de la fréquence : $\pm 0.5\%$
Applications : Utilisations critiques, comme les hôpitaux, **les centres de données** et les installations industrielles.

Le groupe électrogène n°1 en place est donc adapté pour une alimentation de datacenter.

*** Alternateur**

L'alternateur embarqué est de marque Stamford et permet de délivrer une puissance de 610kVA.

STAMFORD®	
SERIAL NUMBER N17L521778	DUTY Continuous
FRAME/CORE HCI544E1	EXCITATION VOLTAGE 48
BASE RATING kVA 610	EXCITATION CURRENT 2.3
BASE RATING kW 488	INSULATION CLASS H
AMPERES(BR) 880.5	AMBIENT TEMPERATURE 40 °C
FREQUENCY 50 Hertz	TEMPERATURE RISE 125 °C
RPM 1500	THERMAL CLASSIFICATION 180 °C
VOLTAGE 400	ENCLOSURE IP23
PHASE 3	STATOR WINDING 311
PF 0.80	STATOR CONNECTION Series Star

La référence de l'alternateur HCI544E1, nous a permis de retrouver les caractéristiques électriques de ce dernier à savoir :

HCI534E/544E
WINDING 311

STAMFORD

CONTROL SYSTEM	SEPARATELY EXCITED BY P.M.G.		
A.V.R.	MX321	MX341	
VOLTAGE REGULATION	$\pm 0.5\%$	$\pm 1.0\%$	With 4% ENGINE GOVERNING
SUSTAINED SHORT CIRCUIT	REFER TO SHORT CIRCUIT DECREMENT CURVES (page 7)		
CONTROL SYSTEM	SELF EXCITED		
A.V.R.	AS440		
VOLTAGE REGULATION	$\pm 1.0\%$		With 4% ENGINE GOVERNING
SUSTAINED SHORT CIRCUIT	SERIES 4 CONTROL DOES NOT SUSTAIN A SHORT CIRCUIT CURRENT		
INSULATION SYSTEM	CLASS H		
PROTECTION	IP23		
RATED POWER FACTOR	0.8		
STATOR WINDING	DOUBLE LAYER LAP		
WINDING PITCH	TWO THIRDS		
WINDING LEADS	12		
STATOR WDG. RESISTANCE	0.0043 Ohms PER PHASE AT 22°C SERIES STAR CONNECTED		
ROTOR WDG. RESISTANCE	1.96 Ohms at 22°C		
EXCITER STATOR RESISTANCE	17 Ohms at 22°C		
EXCITER ROTOR RESISTANCE	0.092 Ohms PER PHASE AT 22°C		
R.F.I. SUPPRESSION	BS EN 61000-6-2 & BS EN 61000-6-4, VDE 0875G, VDE 0875N. refer to factory for others		
WAVEFORM DISTORTION	NO LOAD < 1.5% NON-DISTORTING BALANCED LINEAR LOAD < 5.0%		
MAXIMUM OVERSPEED	2250 Rev/Min		
BEARING DRIVE END	BALL 6220 (ISO)		
BEARING NON-DRIVE END	BALL 6314 (ISO)		

	1 BEARING				2 BEARING			
WEIGHT COMP. GENERATOR	1543 kg				1535 kg			
WEIGHT WOUND STATOR	722 kg				722 kg			
WEIGHT WOUND ROTOR	617 kg				588 kg			
WR ² INERTIA	8.9828 kgm ²				8.7049 kgm ²			
SHIPPING WEIGHTS in a crate	1635 kg				1625 kg			
PACKING CRATE SIZE	166 x 87 x 124(cm)				166 x 87 x 124(cm)			
	50 Hz				60 Hz			
TELEPHONE INTERFERENCE	THF<2%				TIF<50			
COOLING AIR	1.035 m ³ /sec 2202 cfm				1.312 m ³ /sec 2780 cfm			
VOLTAGE SERIES STAR	380/220	400/231	415/240	440/254	416/240	440/254	460/266	480/277
VOLTAGE PARALLEL STAR	190/110	200/115	208/120	220/127	208/120	220/127	230/133	240/138
VOLTAGE SERIES DELTA	220/110	230/115	240/120	254/127	240/120	254/127	266/133	277/138
KVA BASE RATING FOR REACTANCE VALUES	600	610	600	600	681	713	731	750
X _d DIR. AXIS SYNCHRONOUS	3.14	2.88	2.63	2.34	3.53	3.30	3.10	2.92
X' _d DIR. AXIS TRANSIENT	0.17	0.15	0.14	0.12	0.17	0.16	0.15	0.14
X'' _d DIR. AXIS SUBTRANSIENT	0.12	0.11	0.10	0.09	0.12	0.11	0.11	0.10
X _q QUAD. AXIS REACTANCE	2.45	2.25	2.05	1.82	2.82	2.64	2.48	2.33
X'' _q QUAD. AXIS SUBTRANSIENT	0.26	0.24	0.22	0.20	0.34	0.32	0.30	0.28
X _L LEAKAGE REACTANCE	0.06	0.05	0.05	0.04	0.06	0.06	0.05	0.05
X ₂ NEGATIVE SEQUENCE	0.18	0.16	0.15	0.13	0.23	0.22	0.20	0.19
X ₀ ZERO SEQUENCE	0.08	0.08	0.07	0.06	0.10	0.09	0.09	0.08
REACTANCES ARE SATURATED				VALUES ARE PER UNIT AT RATING AND VOLTAGE INDICATED				
T _d TRANSIENT TIME CONST.					0.08s			
T' _d SUB-TRANSTIME CONST.					0.012s			
T _{do} O.C. FIELD TIME CONST.					2.5s			
T _a ARMATURE TIME CONST.					0.019s			
SHORT CIRCUIT RATIO					1/X _d			

Les valeurs de réactances indiquées dans le tableau ci-dessus ont été utilisées pour réaliser les notes de calculs configurations existantes et futures.

* Disjoncteur embarqué

Ce groupe électrogène possède un disjoncteur de protection embarqué de Marque ABB de type SACE Tmax T7S 3x1250A avec un déclencheur électronique de type PR231/P. Il est réglé de la façon suivante :

- In : 1250A
- I1 (réglage du thermique) : $1250 \times 0.68 = 850A$
- t1 : 12s (pour $I = 6 \times I1$)
- Courbe : L-I
- I2 : $In \times 3 = 1250 \times 3 = 3750A$
- InN : 50% xIn
- Freq. : 50Hz



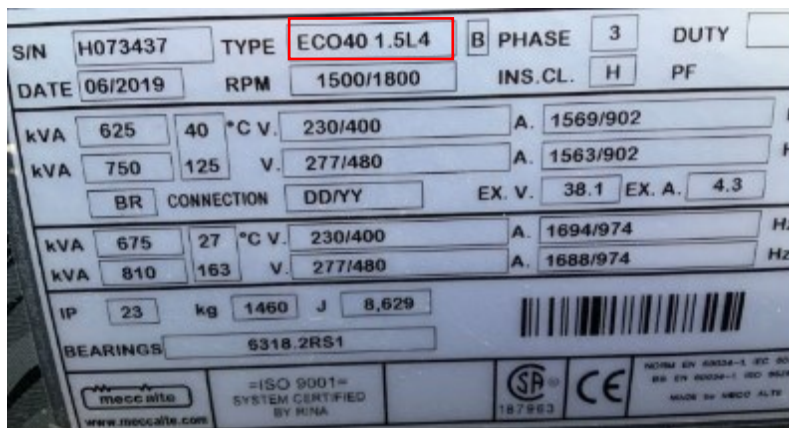
Les curseurs en façade de l'appareil permettent de régler les paramètres thermique, magnétique et temps.

Aucune modification n'est à prévoir dans le cadre des travaux du présent projet.

ARTICLE 19 - GROUPE ELECTROGENE N°2

Le groupe électrogène N°2 est de type container.

Il est de marque PRAMAC de la gamme GSW650 de type ECO40 1.5L4. Sa puissance est de 625kVA PRP (puissance continue).



* Alternateur

L'alternateur embarqué est de marque MECC ALTE et de type ECO40 1.5L4, ce dernier permet de délivrer une puissance PRP de 620kVA.

DSR STAB TRIMMER					
Alternator		Nominal frequency = 50 Hz		Nominal frequency = 60 Hz	
Model	Pole	S [kVA]	STAB Position [tag]	S [kVA]	STAB Position [tag]
ECO38-1S/4 A (*)	4	180	9	216	6 1/2
ECO38-2S/4 A (*)	4	200	9	240	8
ECO38-3S/4 A (*)	4	225	8 1/2	270	7 1/2
ECO38-1L/4 A (*)	4	250	8 1/2	300	8
ECO38-2L/4 A (*)	4	300	8	360	11
ECO38-3L/4 A (*)	4	350	11	420	9 1/2
ECO40-1S/4 B (**)	4	400	9	480	7
ECO40-2S/4 B (**)	4	450	8 1/2	540	8
ECO40-3S/4 B (**)	4	500	9	600	8 1/2
ECO40-1L/4 B (**)	4	550	9	660	8 1/2
ECO40-1.5L/4 B (**)	4	620	9	744	

La référence de l'alternateur ECO40 1.5L4, nous a permis de retrouver les caractéristiques électriques de ce dernier à savoir :

ECO40 4 B



Reactance & Time constants- Class H / 400V

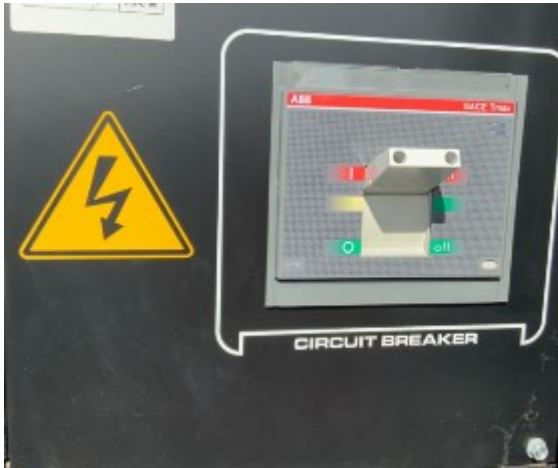
Unsaturated (ref. EN60034-4)			ECO40 1S4 B	ECO40 2S4 B	ECO40 3S4 B	ECO40 1L4 B	ECO40 1.5L4 B	ECO40 2L4 B	ECO40 VL4 B
X _d	Direct-axis synchronous reactance	%	286,7	240,1	258,7	246,3	270	234,9	175,9
X' _d	Direct-axis transient reactance	%	23,3	22,1	21,7	20,1	19,8	18,7	16,7
X'' _d	Direct-axis subtransient reactance	%	14,7	12,5	11,8	10,6	10,5	9,52	9
X _q	Quadrature-axis synchronous reactance	%	115,9	110,7	111,8	115,9	157,1	145,9	122,1
X' _q	Quadrature-axis transient reactance	%	115,9	110,7	111,8	115,9	157,1	145,9	122,1
X'' _q	Quadrature-axis subtransient reactance	%	29,2	28,4	27,3	24,9	24	16,8	14,8
X ₂	Negative-sequence reactance	%	19,1	18,2	17,3	13	12,4	14,6	12,5
X ₀	Zero sequence reactance	%	3,62	3,21	3,1	2,9	2,9	2,48	2,28
Saturated									
X _d	Direct-axis synchronous reactance	%	238	199,3	214,7	204,4	224,1	195	146
X' _d	Direct-axis transient reactance	%	19,3	18,4	18	16,7	16,4	15,5	13,8
X'' _d	Direct-axis subtransient reactance	%	12,2	10,4	9,79	8,76	8,72	7,9	7,47
X _q	Quadrature-axis synchronous reactance	%	96,2	91,9	92,8	96,2	130,4	121,1	101,4
X' _q	Quadrature-axis transient reactance	%	96,2	91,9	92,8	96,2	130,4	121,1	101,4
X'' _q	Quadrature-axis subtransient reactance	%	24,2	23,5	22,7	20,7	19,9	13,9	12,3
X ₂	Negative-sequence reactance	%	15,8	15,1	14,4	10,8	10,3	12,1	10,4
X ₀	Zero sequence reactance	%	3,62	3,21	3,1	2,9	2,9	2,48	2,28
K _{cc}	Short circuit ratio		0,36	0,5	0,4	0,49	0,45	0,44	0,59
T' _d	Transient time constant	sec	0,16	0,13	0,14	0,14	0,15	0,18	0,18
T'' _d	Subtransient time constant	sec	0,019	0,019	0,021	0,021	0,019	0,019	0,015
T' _{do}	Open circuit time constant	sec	2,55	2,7	2,8	2,9	3,1	3,1	3,7
T _a	Armature time constant	sec	0,017	0,03	0,031	0,04	0,04	0,052	0,071

Les valeurs de réactances indiquées dans le tableau ci-dessus ont été utilisées pour réaliser les notes de calculs configurations existantes et futures.

*** Disjoncteur embarqué**

Ce groupe électrogène possède un disjoncteur de protection embarqué de Marque ABB de type SACE Tmax T6 3x1000A avec un déclencheur électronique de type PR221DS. Il est réglé de la façon suivante :

- In : 1000A
- I1 (réglage du thermique) : $1000 \times 0.4 + (0.04 + 0.16 + 0.32) = 1000 \times 0.92 = 920A$
- t1 : 3s (pour $I = 6 \times I1$)
- Courbe : I
- I3 : $I_{nx} (1+2) = 1000 \times 3 = 3000A$
- T2 : 0.25s
- N : OFF
- N : 100%



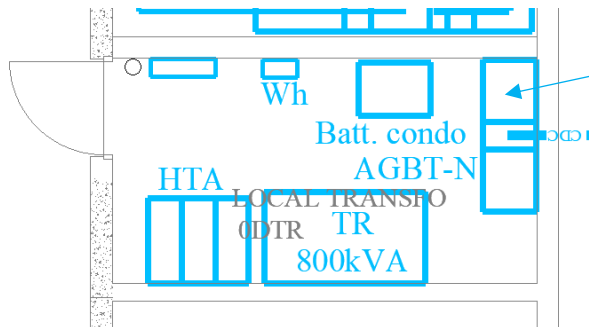
Les curseurs en façade de l'appareil permettent de régler les paramètres thermique, magnétique et temps.

Aucune modification n'est à prévoir dans le cadre des travaux du présent projet.

CHAPITRE III - PRESENTATION DES ARMOIRES

ARTICLE 20 - LE TABLEAU AGBT-N

Le tableau AGBT-N est positionné dans le même local que le transformateur et son tableau HTA associé (local repéré "LOCAL TRANSFO" "0DTR" sur le plan de recollement reçu pour notre étude).



L'armoire AGBT-N est de marque Schneider et de type PRISMA SeT (dernière génération d'enveloppe SCHNEIDER). Ce dernier a été mis en œuvre lors de travaux effectués en 2023.

Il reçoit les arrivées "ENEDIS" et "GE1" gérées en fonctionnement NORMAL/SECOURS par un inverseur automatique de sources de type UA.

Il alimente les TGBT A et TGBT B sur la voie "NORMAL", arrivée dans chaque TGBT ce fait sur un inverseur automatique de sources.

Le schéma des liaisons à la terre dans ce tableau est réalisé en TNC/S.

Il est équipé des organes de coupure et protection de distribution principale suivants :

- "DG"- "Disjoncteur général" - "AGBTN" : arrivée du transformateur 800kVA
 - Il est de marque Schneider, de type NS1250A, 3P avec déclencheur électronique Micrologic 5.0E.
 - Il est équipé d'un mécanisme de motorisation fonctionnant avec un système inverseur de sources de type UA.

Ces réglages de ce dernier sont :

- $I_r = 1250 \times 0.9 = 1125A$
- $T_r = 24s$
- $I_{sd} = 10 \times I_r = 11250A$
- $T_{sd} = 0.2s$
- $L_i = 10I_n$



- "IGE" : arrivée du GE N°1.
 - C'est un interrupteur NS1250NA, 3P.
 - Il est équipé d'un mécanisme de motorisation fonctionnant avec le système inverseur de sources UA.



➤ "DN-A" - "TGBT A" : départ vers le TGBT A.

- Il est de marque Schneider, de type NS1250A, 3P avec déclencheur électronique Micrologic 5.0E.

Ces réglages sont :

- $I_r = 1250 \times 0.95 = 1187.5A$
- $T_r = 8s$
- $I_{sd} = 5 \times I_r = 5937.5A$
- $T_{sd} = 0.1s$
- $L_i = 6I_n$



➤ "DN-B" - "TGBT B" : départ vers le TGBT B.

- Il est de marque Schneider, de type NS1250A, 3P avec déclencheur électronique Micrologic 5.0E.

Ces réglages sont :

- $I_r = 1250 \times 0.95 = 1187.5A$
- $T_r = 8s$
- $I_{sd} = 5 \times I_r = 5937.5A$
- $T_{sd} = 0.1s$
- $L_i = 6I_n$



Lors de notre étude nous avons détecté des anomalies sur les réglages des disjoncteurs DG, DN-A et DN-B.

Ces deux derniers ne sont pas sélectifs avec le disjoncteur général DG et les réglages magnétiques ne sont pas conformes avec les sections des câbles liaisons câbles vers les TGBT A et TGBT B.

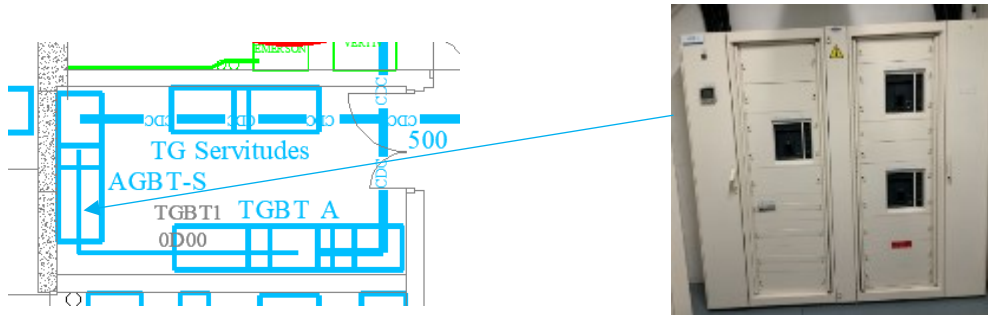
Dans le cadre des travaux le titulaire du contrat devra réaliser une étude de câble basse tension complète depuis les sources transformateur 800Kva et les deux groupes électrogènes jusqu'aux tableaux en aval de l'onduleur BUREAUTIQUE à remplacer et concernés par les modifications.

Le but étant de conserver les liaisons câbles actuels jusqu'aux TGBT A et TGBT B le titulaire du présent contrat prévoira la modification des réglages des protections DG, DN-A, DN-B afin que les deux derniers soient sélectifs avec DG.

Les autres départs ne sont pas listés puisqu'ils sont hors spectre de la distribution qui nous intéresse dans ce projet.

ARTICLE 21 - LE TABLEAU AGBT-S

Le tableau AGBT-S est positionné dans le local TGBT, repéré "TGBT" "0D00" sur le plan de recollement reçu pour notre étude. Il est situé entre le poste de transformation et le local onduleur. Le schéma des liaisons à la terre dans ce tableau est TNC/S.



Il est de marque Schneider et de type PRISMA. Il est récent puisqu'il a été mis en œuvre lors de travaux effectués en 2009.

Il reçoit l'arrivée "GE2" et alimente les TGBT A et TGBT B sur la voie "SECOURS" des inverseurs automatiques de source des TGBT A et TGBT B.

Il sert en secours en cas de perte des réseaux ENEDIS et GE1.

Il est équipé de trois interrupteur identiques type NS1250NA, 3 pôles, suivants :

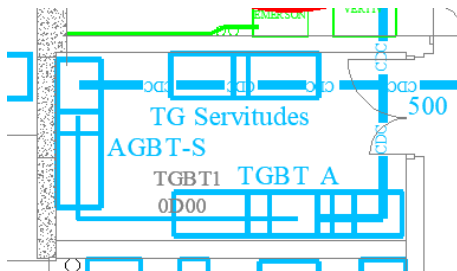
- "I1"- "INTER GENERAL: arrivée GE2.
- "I2"- "TGBT A" : départ vers le TGBT A.
- "I3"- "TGBT B" : départ vers le TGBT B.



Aucune modification n'est à prévoir dans le cadre du projet.

ARTICLE 22 - LE TABLEAU TGBT A

Le tableau TGBT A est positionné dans le local TGBT, avec le tableau AGBT-S.
Le schéma des liaisons à la terre dans ce tableau est TNC/S.



Il est de marque Schneider et de type PRISMA. Il est récent puisqu'il a été mis en œuvre lors de travaux effectués en 2009.

Il est alimenté :

- en réseau NORMAL par l'AGBT-N : repéré "IN1" - "INTER GENERAL NORMAL"
- en SECOURS par l'AGBT-S : repéré "IS2" - "INTER GENERAL SECOURS".

La bascule se fait par un inverseur automatique de source.

Il alimente le réseau R2 de l'onduleur BUREAUTIQUE "ASI BUR" de 300kVA, départ repéré Q7.



La protection est de type NSX 630F 4 pôles équipé d'un déclencheur électronique Micrologic 2.3 - 250/630A. Ses réglages sont :

- $I_O = 450A$
- $I_r = 450 \times 0.96 = 432A$
- $I_{sd} = 10 \times I_r = 4320A$
-

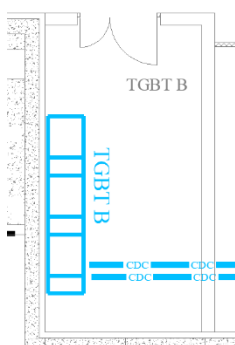
Dans le cadre des travaux de remplacement de l'onduleur BUREAUTIQUE le disjoncteur sera conservé en l'état pour l'alimentation du réseau 2 du nouvel onduleur BUREAUTIQUE 250kVA.

La liaison câble sera remplacée par une liaison R2V neuve validée par note de calcul.

Les réglages de la protection seront modifiés en fonction des prescriptions du constructeur de l'onduleur et de la note de calcul.

ARTICLE 23 - LE TABLEAU TGBT B

Le tableau TGBT B est positionné dans un local isolé et éloigné des autres, repéré "SORTIE" "0A00" sur le plan de recollement reçu pour notre étude.



Il est de marque Schneider et de type PRISMA.

Il est récent puisqu'il a été mis en œuvre lors de travaux effectués en 2009.

Le schéma des liaisons à la terre dans ce tableau est TNC/S

Il est alimenté :

➤ en réseau NORMAL par l'AGBT-N : repéré "IN1" - "AGBT NORMAL"

➤ en réseau SECOURS par l'AGBT-S : repéré "IR1" - "AGBT SECOURS".

La bascule se fait par un inverseur automatique de source.

Il alimente le réseau R1 de l'onduleur "ASI BUR" de 300kVA, départ repéré Q5.



La protection est de type NSX 630F **3 pôles** équipé d'un déclencheur électronique Micrologic 2.3 - 250/630A. Ses réglages sont :

- $I_O = 450A$
- $I_r = 450 \times 0.96 = 432A$
- $I_{sd} = 10 \times I_r = 4320A$

Dans le cadre des travaux de remplacement de l'onduleur BUREAUTIQUE le disjoncteur sera conservé en l'état pour l'alimentation du réseau 1 du nouvel onduleur BUREAUTIQUE 250kVA.

Important : il ne sera pas possible de remplacer ce disjoncteur dans le cadre de ce projet pour des problématiques de coupures, par conséquent le réseau 1 du nouvel onduleur BUREAUTIQUE devra impérativement pouvoir être alimenté en 3 pôles sans le neutre.

La liaison câble existante sera à prolonger pour atteindre la nouvelle armoire by-pass dans le local onduleur, elle prévoira pour se faire la mise en œuvre de manchons mis en œuvre dans les règles de l'art.

Le conducteur de protection 1x50mm² Cu existant est trop faible, le titulaire du contrat prévoira l'ajout d'un second câble R2V 1x50mm² à côté de l'existant depuis le TGBT B.

La note de calcul devra valider ces deux points dans le cas contraire le titulaire du présent contrat fera ce qui est nécessaire conformément à sa note de calcul.

D'autre part la liaison actuelle, avant de pénétrer dans le local Onduleur, chemine dans le local TGBT A, elle devra être déviée pour passer directement de la circulation dans le local Onduleur sans passer par le TGBT A.

Les réglages de la protection seront modifiés en fonction des prescriptions du constructeur de l'onduleur et de données de la note de calcul.

ARTICLE 24 - ARMOIRE DE PROTECTION GENERALE ONDULEUR BUREAUTIQUE A CREER

En sortie de l'onduleur BUREAUTIQUE existant la liaison câble arrive actuellement sur un interrupteur dans le TGO BUR.

En mode batterie cette liaison n'est pas protégé contre les courts-circuits et les courants de défaut ce qui constitue un danger pour les personnes et un risque de détérioration pour les équipements.

Dans le cadre des travaux il sera prévu la fourniture et mise en œuvre d'un coffret mural positionné dans le local onduleur BUREAUTIQUE.

Les composants mis en œuvre permettront de réaliser des équipements selon les normes CEI 439-1, NFC 63-410 et NFC 15-100.

Il sera de type fonctionnel pour appareillage modulaire, de type PRISMASET G métallique avec porte support de plastrons et disposera à minima des caractéristiques suivantes :



Définition du tableau	
Indice de service	IS 211
Forme	1
Degré de protection mini	IP 40 / IK 07
Porte fermant à clé	Non
Hauteur du socle	Sans objet
Arrivée des câbles	Par le haut
Profondeur mini	400 mm
Hauteur maxi	Sans objet
Largeur maxi	Sans objet

Ce coffret sera équipé d'une protection NSX630F 4 pôles avec déclencheur Micrologic 2.3 630A.

Les cheminements depuis le by-pass du nouvel onduleur et vers le TGO BUR seront réalisées en câble cuivre neuf. Les réglages seront réalisés conformes à la note de calcul à réaliser.

Le disjoncteur sera à équiper d'une bobine MX 230v qui servira à réaliser la coupure du réseau ondulé Bureautique sur arrêt d'urgence.

Deux arrêts d'urgence agiront en parallèle sur cette bobine MX :

-  Le premier sera positionné en façade de ce coffret
-  Le second sera à mettre en place en façade du TGO BUR existant.

Les deux dispositifs devront être clairement identifiés par une étiquette avec la mention "Coupure d'urgence Réseau Ondulé Bureautique".

L'étiquette sera collée au-dessus de chaque arrêt d'urgence, elle sera de type DILOPHANE gravée, en fond rouge et écriture blanche, en caractère d'impression ARIAL.

Le titulaire du présent contrat devra prévoir toutes les prestations utiles, les équipements et adaptations sur l'installation existante nécessaires pour réaliser cette coupure.

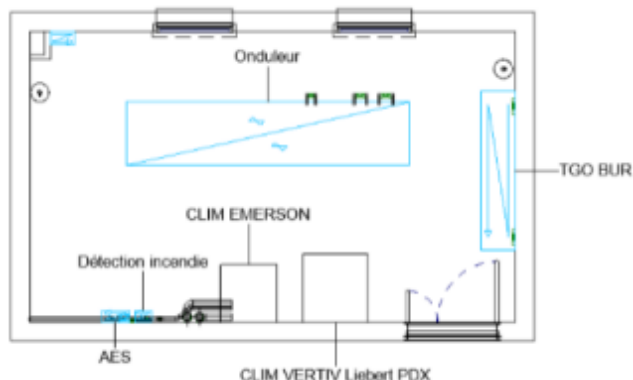
Le titulaire du présent contrat devra réaliser le repérage des nouvelles protections mises en œuvre selon le principe suivant. Repérage du disjoncteur :

- ✓ 2 caractères numériques au maximum pour le n° d'étage des prises desservies
- ✓ 6 caractères numériques indiquant les prises desservies
- ✓ 1 caractère numérique pour le numéro de zone desservie.

Ils devront être validés avant leur réalisation.

ARTICLE 25 - TGO BUR

Le tableau TGO BUR est positionné dans le local "Onduleurs et Batteries" repéré "0C20", repéré "SORTIE" "0A00" sur le plan de recollement reçu lors des études de conception.



Il est récent puisqu'il a été mis en œuvre lors de travaux effectués en 2009. Le schéma des liaisons à la terre dans ce tableau est TNS.

Il est actuellement alimenté depuis l'onduleur Bureautique du local , dans le cadre du projet une liaison neuve sera à créer depuis la nouvelle ARMOIRE DE PROTECTION GENERALE ONDULEUR BUREAUTIQUE.

Général" repéré "IG" avec les caractéristiques suivantes :

- NSX 630NA
- 4x630A

Il alimente les départs suivants :

- Q4 : TD BUR01 ex THQ1
- Q5 : TD BUR02
- Q6 : TD BUR11 ex THQ11
- Q7 : Groupe FROID AERMEC
- Q9 : Général CLIM et les sous-départs :
 - Q9.1 et Q9.2 : AEG local Sauvegarde
 - Q9.3 et Q9.4 : Cassettes clim local câblage
 - Q9.7 et Q9.8 : AEG local Réseau
 - Q9.10 : Armoire auxiliaires DD
 - Q9.11 : AEG local Onduleur BUR
- Q10 : Général Bureautique et les sous-départs PC :
 - Q10.1 : OC18
 - Q10.2 : OC16
 - Q10.3 : OC14-OC18
 - Q10.4 : OC14
 - Q10.5 : OC12-OC14
 - Q10.6 : OC12-OC14
 - Q10.7 : OA00-OA02-OA04
 - Q10.8 : OD06
 - Q10.9 : Chargeur Clim Local transfo OD03, Régul Trane
 - Q10.10 : Armoire de Regul.Trane, Local Climatisation, OD04

- Il possède un socle en réserve



Le départ Q4 "TD BUR01 ex THQ1" possède les caractéristiques suivantes :

- NSX 100F (44-63A)
- 4P4D
- Déclencheur TM63D
- Ir : 63A
- Im fixe : 500A



Le départ "Q7", "Groupe FROID AERMEC" possède les caractéristiques suivantes :

- NSX 400F (160-400A)
- 3P3D
- Déclencheur Micrologic 4.3 Vigi
- Ir : $280 \times 0.97 = 271.6A$
- Isd : $10Ir = 2716A$
- IΔn : 300mA
- Δt : 0s

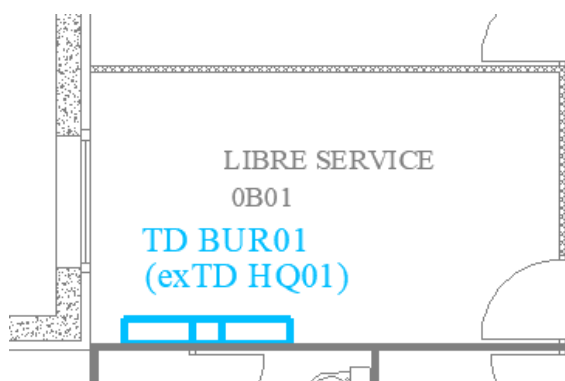


Le réglage magnétique actuel de ce disjoncteur ne permet pas de protéger le circuit en cas de fonctionnement en mode batterie de l'onduleur existant, le titulaire du présent contrat devra régler ce disjoncteur pour corriger ce problème.

ARTICLE 26 - TD BUR 01 EX THQ1

Le tableau TDO BUR01 (exTD HQ01) est positionné dans le local repéré "LIBRE SERVICE" "0B01 de recollement reçu pour notre étude.

Il correspond au tableau le plus éloigné alimenté par la TGO BUR.



Il est récent puisqu'il a été mis en œuvre lors de travaux effectués en 2009.
Il est alimenté depuis le départ Q4 dans le TGO BUR.

Le schéma des liaisons à la terre dans ce tableau est TNS.

Il alimente 31 circuits PC d'une consommation individuelle de 400w, protégés par disjoncteur mono 16A-30mA.

Le titulaire du présent contrat devra remplacer les disjoncteurs 16A-30Ma courbe C des circuits prises qui ne seront plus conformes au vu de la note de calcul qu'elle réalisera.

Les données des circuits sont données à titre indicatif dans ce présent CCTP et dans l'annexe 2, le titulaire du contrat devra réaliser tous les relevés nécessaires à l'établissement de sa note de calcul, y compris des autres tableaux alimentés par le TGO BUR afin de vérifier la conformité des circuits.

En cas de non-conformité elle prévoira d'y remédier soit en remplaçant le disjoncteur, soit en remplaçant la liaison câble. Pour chaque non-conformité détectée la solution retenue par le titulaire du présent contrat devra être validée par la maîtrise d'œuvre avant sa mise en œuvre.

Aucune modification ne pourra être réalisée sans en avoir reçu d'accord écrit au préalable, en cas de non-respect de cette règle il pourra être demandé le titulaire du présent contrat de refaire l'ouvrage exécuté sans qu'elle puisse prétendre à un quelconque dédommagement.

ARTICLE 27 - REGLES DE CONCEPTION DES INSTALLATIONS ELECTRIQUES.

ARTICLE 27.1 - Chutes de tension

Les chutes de tension maximum admises aux points d'utilisation les plus défavorisés, la totalité des installations mises en services simultanément.

- Branchement de type tarif vert :
 - ✓ Force motrice : 8 %

ARTICLE 27.2 - Dimensionnement de l'installation :

Les calculs des canalisations seront déterminés **sans appliquer la tolérance de 5%** de la NFC 15 100 pour les liaisons neuves uniquement, lors de la réalisation de la note de calcul avec les liaisons existantes non modifiées, ce point ne sera pas à prendre en considération.

Le taux d'harmoniques théorique utilisé pour les calculs de câbles sera en absence d'informations compris entre **15 et 33%**.

ARTICLE 27.3 - Intensité de court-circuit

Pour les protections qui seront à remplacer pour palier à une non-conformité liées au réglage, le pouvoir de coupure devra être supérieur à l'intensité de court-circuit calculée en tête de chaque tableau.

ARTICLE 28 - CHEMINEMENTS & DISTRIBUTION

Au passage des cloisons et des planchers, les réservations seront rebouchées par bourrage de plâtre et laine de roche, pour rétablir l'étanchéité, les protections coupe-feu et les isolements phoniques et de manière à permettre d'effectuer des modifications de l'installation sans endommager les canalisations existantes (NFC 15-100, § 527.2).

Toutes les canalisations électriques et leurs supports seront au minimum classés "non-propagateurs de la flamme".

Dans tous les locaux avec faux-plafond le titulaire du contrat devra déposer sans détérioration toutes les plaques ainsi que les rails nécessaires à l'exécution des tâches à réaliser principalement les cheminements ; elle les entreposera en un lieu convenu avec le maître d'ouvrage, et les remettra en place dans le même état

qu'avant dépose, après avoir réalisé tous ses travaux toujours en concertation avec le maître d'ouvrage pour créer le moins de pénibilité possible dans les locaux occupés.

ARTICLE 28.1 - Chemins de câbles

Les chemins de câbles devront être mis en œuvre suivant les dispositions des guides NF C 15-103, NF C 15-520 et NF C 15-900, dans leur dernière version.
La CNAM précise ses préconisations dans le chapitre 32 de l'annexe 15_410DO001_CCTG_categorie_6a_(V1.16)-2.pdf.

Le titulaire du présent contrat devra en tenir compte pour la mise en œuvre des câbles courants forts et courant faibles.

***ARTICLE 28.1.1 - Présentation – Généralités**

Un "chemin de câbles" est un ensemble comprenant une ou plusieurs dalles pleines de type « dalle marine » pour le cheminement des câbles, et des accessoires pour le support et la fixation de l'ensemble. Pour les courants faibles VDI, seule de la dalle pleine sera acceptée, le chemin en fil soudé type "Cablofil" ou autre solution en PVC ne seront pas acceptés.
Selon les types d'installation la dalle de chemin de câbles peut être supportée, soit par une ferrure et tiges filetées, soit par une console; les consoles elles-mêmes étant supportées soit par des pendants, soit par des montants. Le DÉPARTEMENT RÉSEAU recommande fortement l'utilisation de pendants ou de consoles pour la pose des chemins, ceci permettant la pose du câble et non son tirage dans la circulation.

Les chemins de câbles faisant l'objet de la présente spécification sont uniquement en **acier galvanisé à chaud**.
Afin de prévenir tous risques de dégradations des conducteurs posés dans les chemins de câbles, volontaires ou non, ces derniers seront placés à chaque fois que cela sera possible dans des endroits peu accessibles, plenum de plafond ou de plancher, doublage, gaines techniques...
Lorsque les chemins de câbles seront apparents dans les circulations ou dans les bureaux, ils seront capotés et verrouillés mécaniquement ou cerclés par un feuillard métallique, une coffretière pourra être réalisée afin de les protéger des risques de détérioration.

***ARTICLE 28.1.2 - Spécifications des chemins de câbles en acier galvanisé**

Perforations : Tous les tronçons sont perforés.
Composition
Pour les différents types de chemins de câbles les éléments constitutifs sont les suivants :

classes de tenue à la température	Dalle	Console	Ferrure	Suspente	Montant	Pendard
A 1 à A 4	acier galvanisé après perforation	acier galvanisé après perforation	acier galvanisé à chaud	tiges filetées avec rondelles et écrous en acier cadmié bichromaté	acier galvanisé à chaud	acier galvanisé à chaud

Afin de prendre une marge suffisante pour se prémunir de tout problème d'interférences électromagnétiques, une distance de 300 mm entre les chemins de câbles courants forts et faibles sera respectée.

Les chemins de câbles seront mis à la terre très soigneusement par un câble cuivre nu fixé sur chaque dalle par une borne en laiton vissée sur l'aile. Cet aspect est très important pour protéger les câbles contenus dans de chemin des perturbations environnantes.

En dehors de chemins de câbles les boucles seront à éviter autant que possible et en aucun cas des câbles courants forts et courants faibles seront lovés les uns sur les autres.

***ARTICLE 28.1.3 - Pose et cheminements des supports de câbles**

De façon générale l'ensemble de la distribution s'effectuera :

- par des chemins de câbles autoportants en tôle perforée réservés et repérés pour la distribution informatique dans les colonnes montantes, dans les galeries techniques ainsi que dans les couloirs de chaque niveau. Autant que possible les cheminements seront protégés ou cachés dans les circulations, s'ils sont apparents des mesures seront prises pour éviter toute détérioration.

Les chemins de câbles seront fixés de préférence sur les parois à l'aide d'équerres ou pendards et non fixés au plafond par des tiges filetées, ceci afin de pouvoir poser les câbles dans les cheminements.

- dans les passages communs étroits et difficiles, dans les vides sanitaires, dans les zones perturbées (production de parasites, proximité de moteurs, etc.), le chemin de câbles courants faibles sera nécessairement mis à la terre par un câble de masse prévu à cet effet. Le chemin de câble sera muni d'un couvercle adapté à celui-ci.

De façon générale, les supports de câble seront impérativement dimensionnés afin de préserver 30% de réserve.

Pour les couvercles, l'équipotentialité sera faite par une tresse souple de même section connectée sans coupure du fil principal.

Lors des traversées de cloisons ou de murs, les câbles courants fort et faible seront protégés dans des gaines souples ou rigides, à raison d'idéalement de 12 câbles par gaine, au maximum 24, si contraintes particulières. Une gaine vide sera passée en parallèle pour de futurs travaux.

L'ensemble sera rebouché avec le niveau coupe-feu adéquat. Le passage des murs peut imposer de regrouper les câbles, ils seront épanouis avant et après ce passage dans des chemins de câbles permettant les 30% de réserve et le positionnement des torons sur une seule épaisseur.

***Eclissages**

L'éclisse est exécutée dans le même matériau que la dalle. L'assemblage avec la dalle est réalisé par des boulons poêliers avec rondelles et écrous en acier cadmié bichromaté, les têtes des boulons sont à l'intérieur de la dalle.

Les éclissages sont effectués, en dehors des supports, à une distance de 1/10 de la distance entre supports par rapport au support le plus proche.

La fixation des dalles sur les supports s'effectue avec la même boulonnerie que celle utilisée pour les éclissages.

Le fait de relier les dalles de chemins de câbles par des éclisses ne dispense pas de réaliser la mise à la terre via un câble nu, tel que décrit ci-dessous.

***Consoles**

Les consoles ont une épaisseur minimum de 20/10mm.

La longueur des consoles est compatible avec la largeur des dalles qu'elles supportent, mais elles ne doivent pas avoir une longueur supérieure à la largeur des dalles.

La fixation des consoles sur les montants ou les pendards s'effectue par goupilles et boulons cadmiés bichromatés.

***Ferrures**

Les ferrures ne sont utilisées que dans le cas où les consoles ne pourraient convenir.

Chaque cas doit être dessiné et soumis à l'approbation du maître d'ouvrage.

***Montants**

Les montants ont une épaisseur minimale de 1,75mm.

Les montants ont une hauteur correspondant au nombre de consoles à installer.

L'entre axes entre les montants ne peut excéder 2 mètres.

*** Pendants**

Les pendants ont une épaisseur minimale de 1,75mm.

Ils peuvent être simples ou doubles.

Les pendants simples peuvent être contreventés.

La fixation en tête s'effectue par 2 goussets réalisés dans le même matériau que les pendants.

Les pendants ont une hauteur correspondant au nombre de consoles à installer.

Dans les locaux techniques leur hauteur est calculée avec une réserve de 10 % avec au minimum la possibilité d'installer une console future.

Dans le cas de pendants sol/plafond la fixation au plafond s'effectue par des goussets, la fixation au sol s'effectue par une platine soudée au pendent ; les goussets et la platine étant réalisés dans le même matériau que le pendent.

L'entre axe entre les pendants ne peut excéder 2 mètres.

*** Mise à la terre**

Un conducteur en cuivre nu de section minimale 25 mm² sera prévu sur toute la longueur des chemins de câbles créés (un conducteur par empilage de dalles), il sera connecté à un cuivre nu sur un chemin de câble existant à proximité, ou à défaut il devra rejoindre le local poste de transformation pour être connecté sur la barre de terre générale du bâtiment.

Le conducteur est installé et fixé à l'aide d'une chape en laiton vissée de dimensions appropriées sur l'aile de chaque dalle de chemin.

Tous les dix mètres maximums, chaque dalle composant l'empilage est mise à la terre par l'intermédiaire d'une dérivation ayant pour origine ce conducteur principal, équipotentialité sera réalisée à ce niveau avec le chemin de câbles courant fort.

Les dérivations s'effectuent en conducteur nu de 25 mm² minimum et les raccordements s'effectuent à l'aide de brides de serrage en laiton pour câble nu.

*** Limite des travaux sur les cheminements**

Les préconisations ci-dessus seront à mettre en œuvre uniquement sur les nouveaux cheminements cfo et cfa réalisés dans le cadre de ce projet dans :

- le local onduleur (cheminement cfo et cfa)
- le local TGBT A (cheminement cfo)
- la circulation devant l'entrée du local onduleur bureautique pour le dévoiement de la liaison cfo venant du TGBTB et passant actuellement dans le local TGBTB.

Les autres cheminements existants ne seront pas modifiés dans le cadre de ce projet.

ARTICLE 28.2 - Mise à la terre des chemins de câbles

Les chemins de câbles seront obligatoirement mis à la terre suivant l'UTE C 15-900 par un conducteur en cuivre nu 25mm² sur la totalité du parcours, fixé par des connecteurs à serrage mécanique tous les 3 mètres et colliers en plastique tous les mètres. Les fixations par colliers plastiques ne seront pas acceptées.

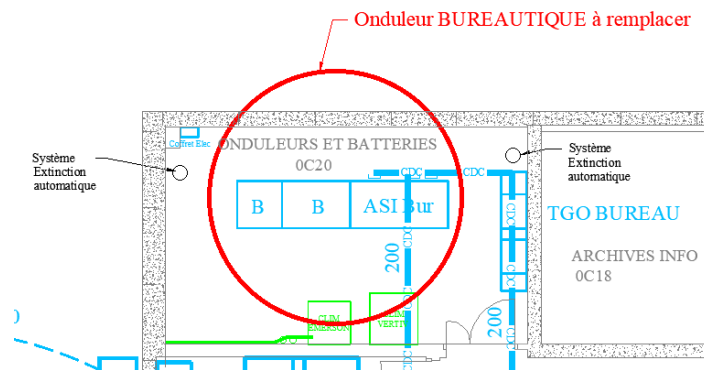
Les PV de continuité pouvant être communiqués par les fabricants de chemins de câbles ne permettront pas de déroger à cette imposition.

ARTICLE 29 - ONDULEUR BUREAUTIQUE

ARTICLE 29.1 Onduleur Bureautique existant à déposer

L'onduleur "Bur" est situé dans un local dédié, au rdc du bâtiment repéré 0C20.

Il est de marque MGE UPS SYSTEMS et de type GALAXY 6000 et peut fournir une puissance de 300kVA.



Il est composé d'un ensemble de 3 armoires accolées :

- Une armoire onduleur
- Deux armoires batteries

Dans le cadre du projet il sera entièrement déposé et évacué par le titulaire du présent contrat titulaire du présent lot.

Dans le local onduleur tous les cheminements arrivants jusqu'à l'onduleur seront déposés.

Les batteries sont regroupées dans deux armoires.

Leurs caractéristiques sont :

- Marque : YUASA
- Type : SWL2300
- Capacité : 80Ah
- Tension : 12v
- Poids unitaire : 27kg

La quantité à évacuer devra être relevée sur place.

Les batteries seront envoyées vers un centre de retraitement agréé qui fournira un certificat de leur réception.

ARTICLE 29.2 - Les caractéristiques électriques à considérer pour le dimensionnement du nouvel onduleur Bureautique

L'onduleur BUREAU 300kVA existant sera remplacé par un onduleur de dernière génération spécialement adapté à une utilisation en data center et adapté aux caractéristiques électriques de l'installation.

Afin de recueillir les données nécessaires au dimensionnement du nouvel onduleur et connaître précisément le comportement de la charge connectée à ce dernier, un analyseur de réseau a été installé pendant une semaine au secondaire de l'onduleur.

Les données suivantes ont été enregistrées :

- La puissance apparente
- Le cos Phi moyen
- La puissance réactive
- La puissance déformante
- Les valeurs du facteur de puissance.

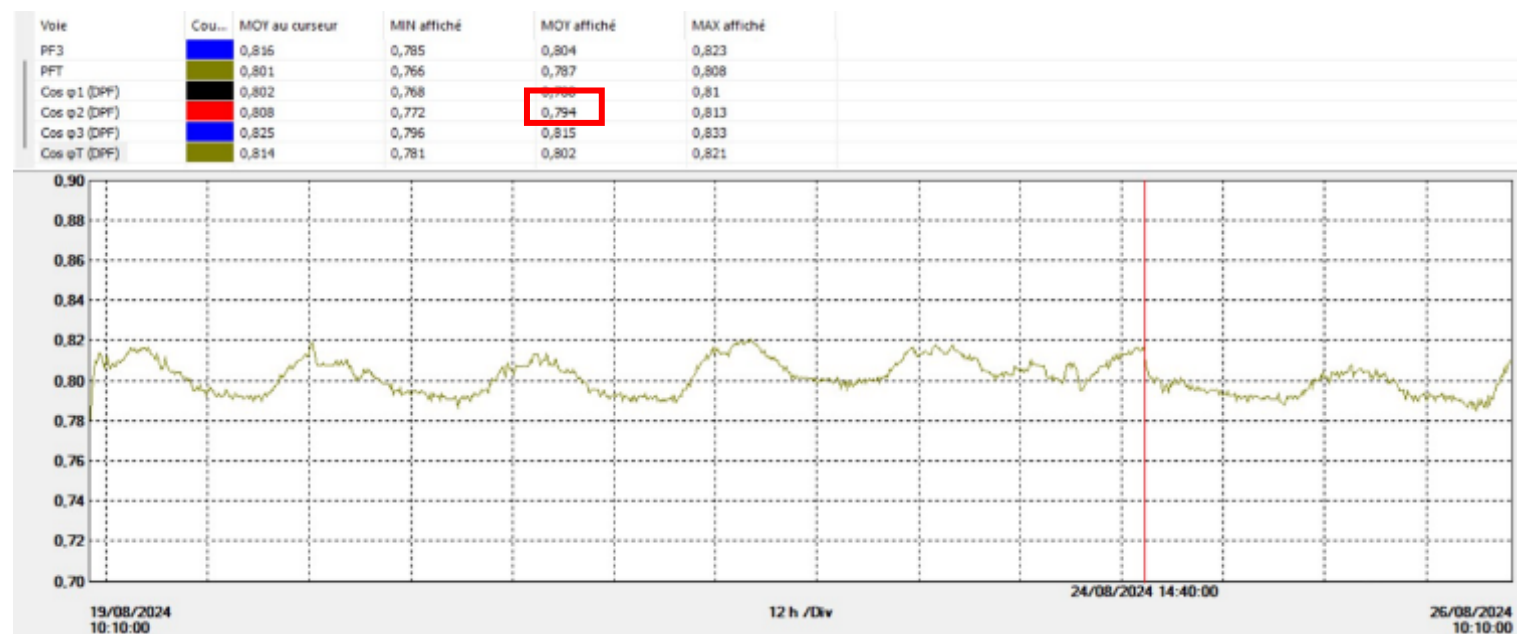
* Puissance apparente



La puissance apparente maximum enregistrée est **108.7kVA**.

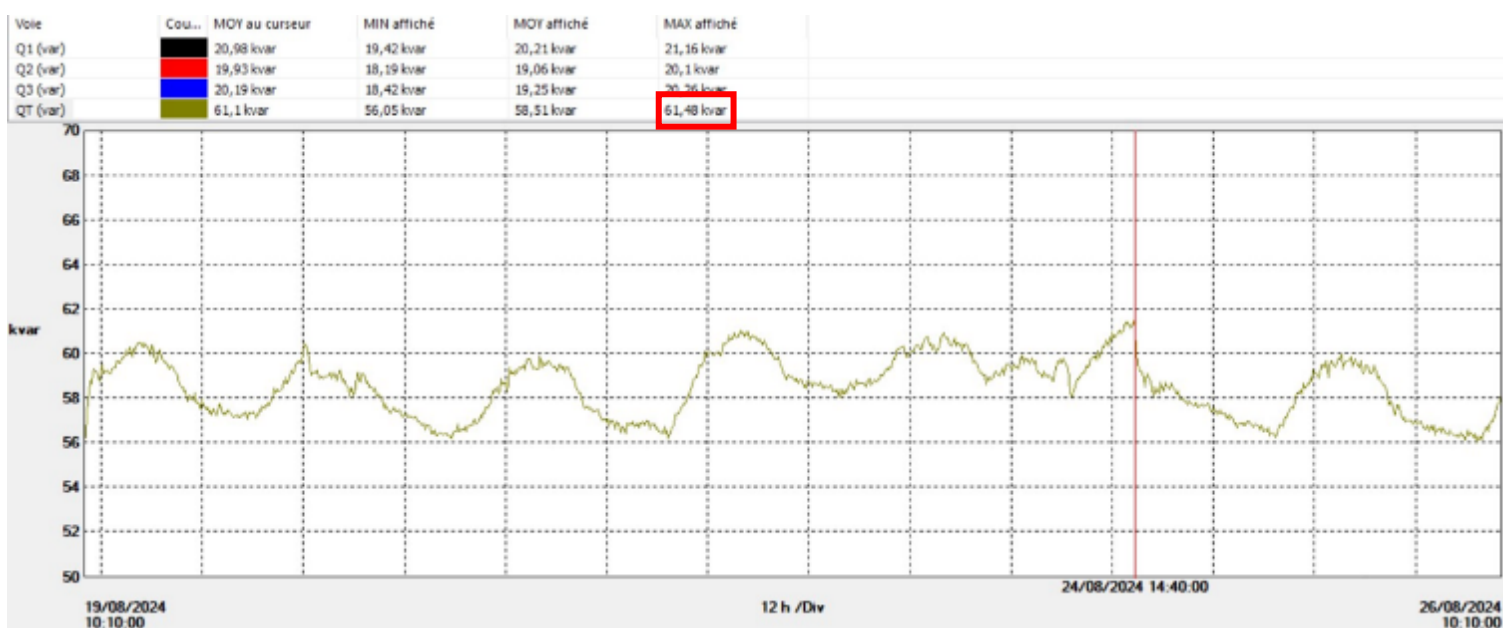
La puissance apparente mini est 92.04kVA, la différence entre la puissance max et la puissance mini correspond à la puissance consommée par les matériels bureautiques en présence du personnel. Cette puissance bureautique est donc $108.7 - 92.04 = \mathbf{16.66kVA}$.

* Le cos Phi mini



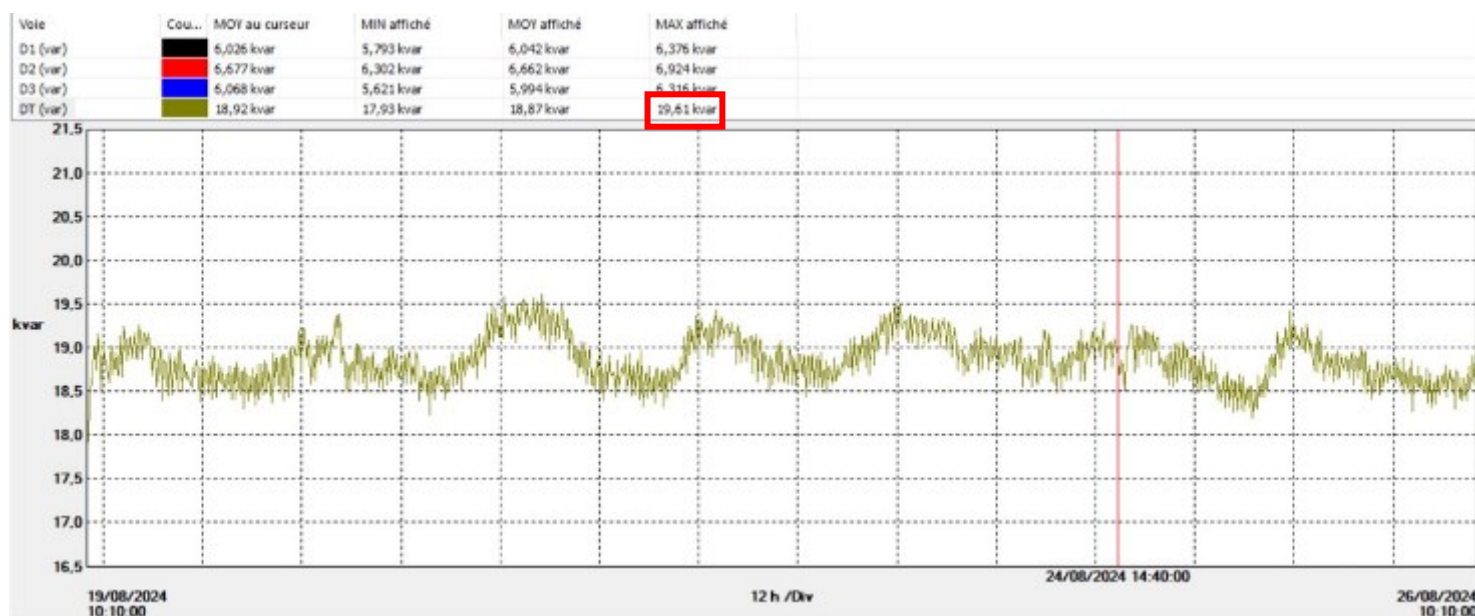
Les cos Phi mini enregistré est **0.787**.

* La puissance réactive



La puissance réactive maximum enregistrée est **61.48kVAR** pour une puissance apparente de 108.7kVA.

* La puissance déformante



La puissance déformante maximum enregistrée est **19.61kVAR** pour une puissance apparente de 108.7kVA.

* Le facteur de puissance



Le facteur de puissance maximum enregistrée est **0.808**.

* Bilan de puissance

L'onduleur devra permettre d'alimenter simultanément au minimum les besoins suivants :

Désignation	I Max (A)	P (kVA)
GF AERMEC	270	186,84
Consommation bureautique	24,16	16,66
Total	294,16	203,5

Pour rappel la consommation maximale relevée lors de l'enregistrement durant une semaine est de 108.7kVA. Au vu du bilan de puissance, le nouvel onduleur à mettre en place aura une puissance minimale de **250kVA**.

ARTICLE 30 - CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU NOUVEL ONDULEUR

Le nouvel onduleur BUREAUTIQUE sera à prévoir et mis en œuvre entièrement par le titulaire du présent marché, sa prestation comprendra :

- La fourniture de tous les matériels constituant l'onduleur, le by-pass, les batteries
- La mise en œuvre de l'ensemble des équipements suivant les préconisations du constructeur
- Toutes les liaisons et les raccordements
- Tous les essais nécessaires et la mise en service par le constructeur
- Tous les dossiers et documentations techniques avant et après travaux en français
- La formation par le constructeur

Il sera conçu avec une technologie modulaire et évolutive permettant l'ajout et le remplacement de modules de puissance sous tension, en direct sans autre manipulation et sans coupure, et une redondance complète.

Il sera dimensionné pour **250 kVA**, composé de x modules de puissance de x kVA chacun, tous indépendants, interchangeables et redondants. L'enveloppe contenant les blocs de puissance sera conçue pour une puissance maximum de 500kVA minimum.

*** Rendements et qualités techniques**

Il devra posséder à minima les caractéristiques suivantes :

- Fonctionnement en mode On-line double conversion, mode éco
- Rendement en mode normal : >97%
- Rendement en mode Eco : >99%
- Déclassement pour une réseau inductif à PF= 0.8 : aucun
- Température max sans déclassement : 40°C
- Backfeed intégré : oui
- Backfeed via un contact disponible : oui
- Serveur Web embarqué
- Écran tactile couleur 7 pouces en façade permettant la visualisation du schéma synoptique
- Conforme à la classe 1 de la norme IEC 62040-3 : transfert sans coupure pendant la coupure de courant.

*** Dissipations calorifiques**

La climatisation du local est un point important à prendre en compte, elle sera conservée en l'état, le nouvel onduleur devra dissiper le minimum calories, les dissipations thermiques ne devront pas dépasser :

- 9kw à pleine charge en mode normal
- 2kw à pleine charge en mode eco

*** Alimentations**

L'alimentation sera prévue en deux réseaux séparés depuis les protections existantes dans les TGBT A et TGBT B, elles ne pourront en aucun cas être remplacées, le nouvel onduleur devra respecter les points suivants :

- Le réseau 1 sera alimenté en **3 pôles sans neutre** depuis un disjoncteur 630A Micrologic 2.3
- Le réseau 2 sera alimenté en 4 pôles (TRI+N) depuis un disjoncteur 630A Micrologic 2.3

D'autre part le local ne peut pas accueillir de transformateur BT/BT, le nouvel onduleur sera donc sélectionné de sorte à ne pas recourir à un transformateur de séparation en amont des Réseau 1 ou Réseau 2.

*** Dimensions et particularités diverses**

Le nouvel onduleur sera constitué de :

- Une armoire onduleur pour les éléments de puissance
 - ✓ Hauteur : 2000mm
 - ✓ Largeur : 850mm
 - ✓ Profondeur : 925mm
 - ✓ Poids : 532kg
 - ✓ Sur roulette pour faciliter la manutention
- Une armoire by-pass externe
 - ✓ Hauteur : 2000mm
 - ✓ Largeur : 500mm
 - ✓ Profondeur : 850mm
 - ✓ Poids : 175kg
 - ✓ Sur roulette pour faciliter la manutention

Important : l'armoire by-pass externe sera positionnée à côté de l'ancien onduleur avant sa dépose, puis du nouvel onduleur, tous les câbles du nouvel onduleur devront arriver dans cette armoire By-pass externe, aucun câble de puissance ne pénétrera dans l'armoire onduleur, un système d'éclissage permettra le raccordement au nouvel onduleur.

*** Batteries Lithium**

L'autonomie de l'onduleur en mode batterie sera assuré par des batteries de type Lithium-ion.

Elles seront conçues avec les caractéristiques suivantes :

- Des modules mis en œuvre en tiroir individuel
- Identiques
- Additionnés pour obtenir l'autonomie souhaitée
- Tous les modules sont :
 - ✓ Autonomes
 - ✓ Interchangeables
 - ✓ Autoprotégés
 - ✓ Remplaçables et ajoutables sans coupure.

L'autonomie sera prévue pour une durée minimum de 17 minutes à puissance nominale de l'onduleur.

Tous ces blocs batteries seront rassemblés dans deux armoires en colonne de dimensions chacune :

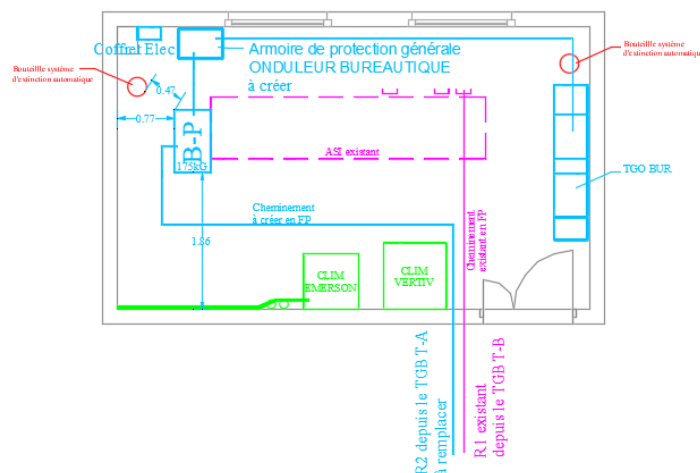
- Hauteur : 2000mm
- Largeur : 650mm
- Profondeur : 590mm
- Poids : 470kg

ARTICLE 31 - MISE EN ŒUVRE DU NOUVEL ONDULEUR

Une attention particulière sera portée sur la mise en œuvre du nouvel onduleur qui se fera en deux étapes.

* ARTICLE 31.1 - Etape 1 : Alimentation du TGO depuis le by-pass à créer

La première étape consistera à mettre en place l'armoire by-pass à côté de l'onduleur existant toujours en fonctionnement, l'armoire de protection générale ONDULEUR BUREAUTIQUE à créer, ainsi que toutes les liaisons câbles neuves entre le TGBT, le by-pass, l'armoire de protection générale ONDULEUR BUREAUTIQUE et le TGO BUR.



Tous les raccordements qui ne nécessitent pas de coupure seront réalisés :

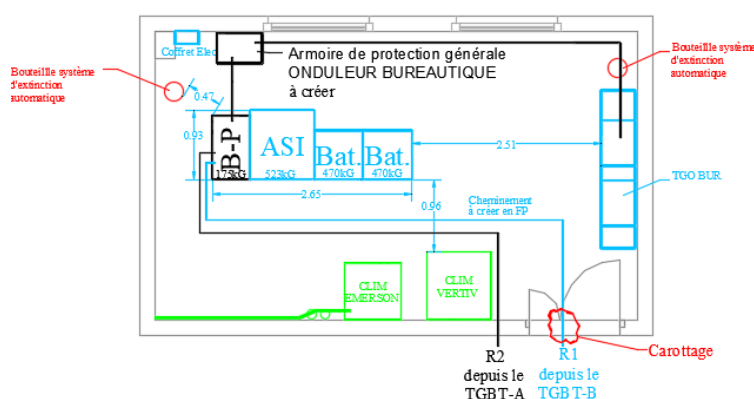
- à l'armoire de protection générale onduleur bureautique
- au by-pass

Les liaisons câbles côté TGBT A et TGO BUR seront ramenés au plus près puis raccordés sous coupure pendant le temps le plus court possible.

Le TGO BUR deviendra, à la fin de cette étape, alimenté par le TGBT A, via le réseau 2 du by-pass, et ce mode de fonctionnement durera jusqu'à la fin du remplacement de l'onduleur existant en étape 2.

* ARTICLE 31.2 - Etape 2 : Remplacement de l'onduleur

L'onduleur existant pourra ensuite être déposé pour permettre la mise en place du nouvel onduleur à côté du by-pass, le raccordement au By-pass hors tension du cheminement modifié et prolongé depuis le TGBT2 pour le réseau 1.



ARTICLE 33 - PRÉ-CABLAGE INFORMATIQUE

Pour la connexion du serveur WEB du nouvel onduleur, le titulaire du présent contrat en charge des travaux prévoira la mise en œuvre d'une liaison cuivre catégorie 6A au réseau de précâblage informatique banalisé depuis une prise murale existante dans le local onduleur bureautique existant.

Le titulaire du présent contrat devra au préalable avoir réalisé la recette de cette prise.

Le résultat de la recette ainsi que la mise en œuvre de la liaison jusqu'à l'onduleur devront correspondre à un câblage en **"permanent link" ISO Classe EA, Catégorie 6A - Addendum ISO/IEC 11801-1 (2017), comme demandé dans l'annexe 15_410DO001_CCTG_categorie_6a_(V1.16)-2.pdf.**

D'autre part **la chaîne de liaison de bout en bout devra impérativement être réalisé avec des composants du même constructeur.**

ARTICLE 33.1 - BRASSAGE DE LA PRISE MURALE

Le test de la prise murale devra respecter les points précisés au chapitre 6.4.5.1 des préconisations de la CNAM pour les infrastructures précâblées de l'annex15_410DO001_CCTG_categorie_6a (V1.16) -2.

6.4.5.1 Cas des liaisons "cuivre" Courant Faible

Les tests consistent au contrôle statique des liaisons installées en mode "permanentlink" (panneau RJ45 - Prise RJ 45 du point de consolidation ou directes à utilisateur, en perche ou en goulotte par exemple) en Catégorie 6A, Classe EA, à l'aide d'un testeur de classe IV.

Un test pourra être réalisé à la prise terminale côté utilisateur si les éléments de dessertes sont déjà positionnés auprès de l'utilisateur : perches ou boîtiers. Dans ce cas, l'outil de certification sera paramétré en PL3 ou PL4 en fonction de la configurations du lien.

L'appareil de mesure devra avoir été étalonné depuis moins d'un an, conformément à la réglementation en vigueur, seules les valeurs de l'ISO 11801 Classe EA (2017) Amendement 1 (channel) ou Amendement 2 (permanent link) sont à prendre en compte à l'heure actuelle car plus restrictives et non celles de la norme EIA/TIA qui ne seront pas acceptées.

Le technicien réalisant les tests de recette devra prouver avoir suivi une formation à l'utilisation de l'outil de certification qui utilisera. Faute de quoi, les fiches de recette ne seront pas recevables au Département Réseau. **Les résultats sous forme de fiches de recette seront obligatoirement fournis au format natif de l'outil.**

Ce test permettra de vérifier la conformité des installations et mesurera de manière obligatoire les éléments suivants :

- Le schéma de câblage de la liaison (continuité / dépairage),
- La continuité et l'intégrité du blindage,
- La longueur,
- L'affaiblissement ou atténuation du capillaire
- La Paradiaphonie (NEXT) l'interférence entre deux paires de lignes à l'extrémité de la commutation, valeur minimum exigée sur toutes les mesures : 6dB de marge positive sur la plus mauvaise valeur.
- La Paradiaphonie Powersum PS NEXT dans les deux sens de transmission et d'une paire par rapport aux 3 autres, (cette mesure sera effectuée avec un cordon de

brassage du client)

- Les paramètres complémentaires tels que : ACR-NEXT, Skew, délai de propagation et les écarts paire/paire, Return loss, ACR-FEXT, PSACR-NEXT.
- La prise en charge de la suite complète des normes sur le déséquilibre résistif nécessaire pour la technologie Power over Ethernet (PoE) - IEEE 802.3bt, série de documents 11801 ISO/CEI
- Les mesures TCL et ELTCTL selon la norme CEI 61935-1-1 (publié en sept. 2019)
- Contrôle des dispositifs de connexion des conducteurs,
- Contrôle statique des chaînes de liaison (Prise RJ45 – panneau RJ45) en Catégorie 6A, Classe EA selon la norme l'ISO 11801 (2017) - Amendement 2 (permanent link).

ARTICLE 33.2 - CABLAGE HORIZONTAL VERS L'ONDULEUR

La mise en œuvre de la liaison cuivre entre l'onduleur et la prise murale devra respecter toutes les préconisations de la CNAM précisées dans l'annexe 15_410DO001_CCTG_categorie_6a_(V1.16)-2.pdf, en termes de qualité des équipements, leur mode de pose, et le test final.

Le cheminement entre la prise murale et l'onduleur sera réalisé en dalle pleine galvanisée à chaud, il sera du type "autoportant" (distance entre les supports inférieure ou égale à 1,25 mètre).

Le système de câblage polyvalent sera constitué de composants exclusivement de catégorie 6A et respectera à minima les caractéristiques suivantes :

- câble de type S/FTP 1x4 paires de catégorie 6A.
- câble AWG22 ou AWG21
- Impédance caractéristique du câble : 100 Ohms.
- Valeur minimum du NEXT sur la plus mauvaise mesure à +6dB de marge
- Tous les composants seront de la même marque
- La gaine extérieure sera dénudée à 11mm maximum, l'appairage sera maintenu jusqu'au raccordement, un maximum de 6mm de dépairage sera accepté dans le connecteur au niveau du raccordement sur les contacts autodénudants. Pour tenir ces contraintes, il convient de faire le choix de noyaux RJ45 le permettant
- Fabricant possédant l'agrément Cat.6A ISO

*** ARTICLE 33.2.1 - Tenue au feu des câbles**

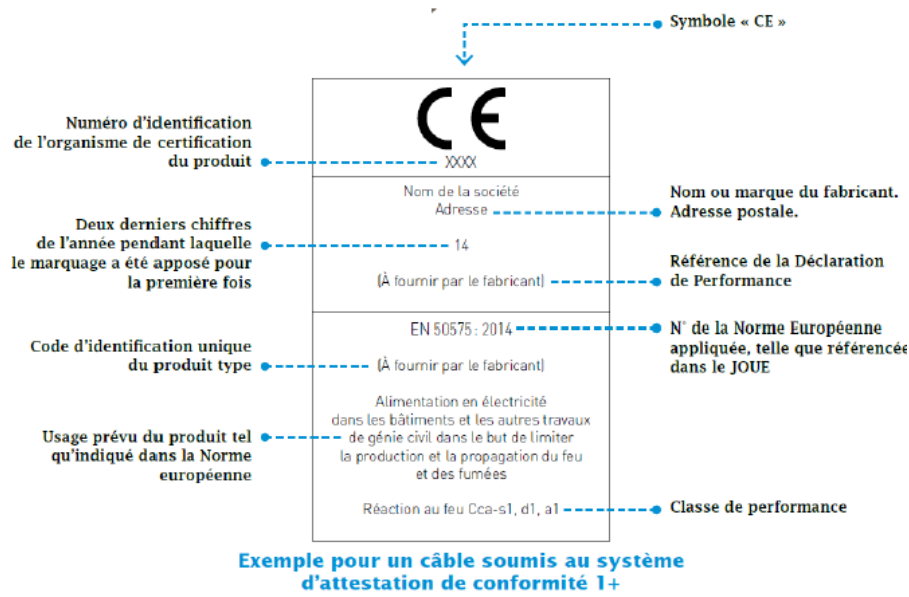
Le type de câble devra respecter la performance au feu dite améliorée : Cca s1, d1, a1

Cca : Classement tenant vers une faible contribution à l'incendie :

- ✓ s1 : Faible obscurcissement, visibilité générale à travers la fumée dans un couloir supérieur à 10 m en présence de panneaux lumineux (transmission > 60%)
 - s1a : transmission > 80%
 - s1b : transmission > 60% et < 80%
- ✓ d1 : Si aucune gouttelette/particule enflammée persistant plus de 10 s. n'apparaît dans un délai de 1 200 s.
- ✓ a1 : Dégagement de gaz et fumées peu acides et non corrosifs.
- ✓ a1 : Acidité réduite et corrosivité des gaz émis avec conductivité < 2,5 µS/mm et pH > 4,3

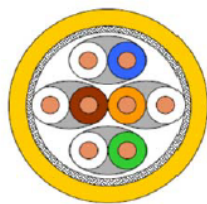
Ce niveau minimal de performance Euroclasse sera d'application obligatoire sauf à être contredit par une réglementation éditée ultérieurement à la présente charte.

Les câbles doivent être identifiés, idéalement directement sérigraphiés en complément des caractéristiques techniques du câble, et au minimum un marquage doit être placé sur le touret ou sur l’emballage selon la présentation ci-dessous :



*** Code des couleurs câbles 4 paires**

Câble 4 paires type S/FTP



4 paires torsadées
Ecran individuel de chaque paire
+ Tresse générale

**POSTE BANALISE
CABLE 4 paires Cat. 6 A**

Plan de câblage en câble droit selon la norme EIA/TIA 568B

Câblage paire fil	Câble 4 paires Code couleur	Prise RJ 45 Côté bureau	Prise RJ45 Côté panneau
1-1	Blanc ou Blanc/Orange	1	1
1-2	Orange	2	2
2-1	Blanc ou Blanc/ Vert	3	3
2-2	Bleu	4	4
3-1	Blanc ou Blanc/ Bleu	5	5
3-2	Vert	6	6
4-1	Blanc ou Blanc/Marron	7	7
4-2	Marron	8	8

En cas de divergence avec les recommandations et les codes couleurs du constructeur pour les produits proposés, le Maître d’Ouvrage et le Maître d’Oeuvre sont seuls habilités à donner un avis favorable.

ARTICLE 33.3 - CONNECTEUR RJ45

Tout comme les câbles, les prises RJ45 sont impactées par l'ajout dans les circuits de la téléalimentation. Elles vont également subir les effets du PoE, moins sur des phénomènes de surchauffe liés à l'effet joule, mais plus sur les ouvertures de circuits inductifs, provoquant des micro-arcs électriques pouvant dégrader gravement les contacts. Ces derniers qui sont très souvent recouverts d'une pellicule d'or pour améliorer la qualité de contact, mais aussi éviter la corrosion au fil du temps. On imagine bien les conséquences d'une dégradation de cette pellicule d'or extrêmement fine au fur et à mesure des connexions/déconnexions. Il faut donc privilégier des prises où la zone d'ouverture du contact électrique est différente de la zone de contact de transmission de données. Certains constructeurs fabriquent des prises qui gèrent très bien ce phénomène permettant de conserver une zone de contact intacte dans le temps, même après de nombreuses déconnexions.

Les prises devront répondre aux normes et spécifications suivantes :

- Être de type RJ45, Cat. 6A amendements 2 (2017), re-embedded, certificat de conformité exigé du laboratoire indépendant : → **GHMT PREMIUM Verification Program (GHMT PVP)**.
- Avoir un accrochage au format KEYSTONE.
- A clapet ou volet anti-poussière,
- Droites ou inclinées en fonction du besoin
- Supporter les applications télé-alimentées PoE, PoE+, PoE++ (IEEE 802.3af, 802.3at et 802.3bt - type 3 et 4)
- Repérées selon le code de couleur TIA 568 B, ou par numéro de broche,
- Les contacts IDC accepteront aussi bien le câble monobrin que multibrin dans l'optique de fonctionner avec des points de coupure (4 points de coupure selon l'ISO)
- Munies d'un dispositif de reprise de masse de haute qualité pour assurer une parfaite impédance de transfert.

Le connecteur RJ45 sera totalement écranté pour assurer une protection contre les perturbations électromagnétiques et en particulier contre la diaphonie exogène. Les connecteurs permettront également le raccordement du conducteur de drainage de certains câbles écrantés.

Le connecteur devra supporter les applications PoE et PoE Plus et pouvoir passer tous les essais requis pour l'application PoE Plus conformément au standard IEC 60512-99-001 Ed.1.

Le connecteur sera entièrement conforme à la norme IEC 60603-7-51 qui définit le connecteur Cat.6A devant être utilisé pour former un canal de Classe EA tel que défini dans la norme.

Chaque connecteur présentera le code couleur T568B pour le raccordement des contacts IDC au dos du connecteur.

Tous les conducteurs des 4 paires de câbles devront être raccordés sur leur contact respectif.

ARTICLE 34 - REPERAGE DES EQUIPEMENTS

Le site possède un système de repérage avec saisi sur un système GMAO et impose par conséquent un repérage des matériels mis en œuvre à respecter.

Ce repérage concerne les équipements suivants :

- Le nouvel onduleur bureautique
- Son armoire by-pass
- L'armoire de protection générale onduleur bureautique à créer
- Le TGO BUR existant
- La prise RJ45 murale sur laquelle sera raccordée l'onduleur si ce repère n'existe pas actuellement

ARTICLE 34.1 - La prise RJ45

Pour la prise RJ45 il faudra prévoir une étiquette adhésive de type DYMO avec une police en caractères ARIAL de couleur noire sur fond blanc, collée sur la prise.

Son emplacement ainsi que le détail des caractères à imprimer seront à valider avec le maître d'ouvrage sur place.

ARTICLE 34.2 - Les autres équipements

Pour chacun des autres équipements il y aura 3 étiquettes à prévoir, comme sur le TGO BUR existant dont on en aperçoit une partie ci-dessous.

Les trois étiquettes seront :

➤ Première étiquette : la désignation de l'équipement

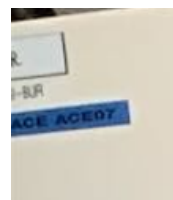
Elle sera de type Dilophane gravée fond blanc et écriture noire.

➤ Deuxième étiquette : son code GMAO.

Elle sera de type DYMO fond bleu et écriture noire

➤ Troisième étiquette : le tenant et l'aboutissant des câbles en code GMAO

Elle sera de type DYMO fond blanc et écriture noire



Elles seront adhésives, écritures en caractères d'imprimerie ARIAL, toutes les lettres seront en majuscule uniquement, les polices de caractère et les dimensions des étiquettes seront à minima identiques à celles existantes sur le TGO.

*** Le nouvel onduleur (sur l'armoire onduleur):**

Désignation : ONDULEUR BUREAUTIQUE

Code GMAO : 04CFO/OND OND01

Il n'y aura pas d'étiquette tenant et aboutissant parce que tous les câbles de puissance seront raccordés dans l'armoire by-pass.

*** Le by-pass onduleur (sur l'armoire by-pass):**

Désignation : BY-PASS ONDULEUR BUREAUTIQUE

Code GMAO : 04CFO/ACE ACE34

Tenant et aboutissant : DEPUIS TGBT-A R2 ET TGBT-B R1 / VERS ARMOIRE PROTECTION GALE ONDULEUR BUREAUTIQUE

*** Armoire de protection générale onduleur bureautique**

Désignation : ARMOIRE DE PROTECTION GENERALE ONDULEUR BUREAUTIQUE

Code GMAO : 04CFO/ACE ACE35

Tenant et aboutissant : DEPUIS BY-PASS BUREAUTIQUE / VERS TGO BUR

*** Armoire TGO BUR**

De plus sur l'armoire TGO BUR l'étiquette tenant et aboutissant sera à remplacer par une étiquette avec la mention suivante : DEPUIS ARMOIRE PROTECTION GALE ONDULEUR BUREAUTIQUE

Certains textes sont susceptibles d'évoluer, alors pour ne pas risquer de faire les étiquettes plusieurs fois, le titulaire du présent contrat devra toutes les faire valider avant leur mise en place.

Fin du document.