



DCE

Extension de capacité de l'IIDRIS à ORSAY (91)

CCTP LOT 02 - Electricité CFO - CFA

Date : 24/06/2025

Référence : I-TD23024-61B



7 rue Guy Môquet
94800 Villejuif

DCE

Extension de capacité de l'IDRIS à ORSAY (91)

CCTP LOT 02 - Electricité CFO - CFA

N° affaire I-TD23024
Date (dernier indice) 24/06/2025
Référence / indice I-TD23024-61B
Nom du fichier I-TD23024-61B - CCTP LOT 02
- Electricité
Nombre pages document 74

Indice	Date	Sommaire des modifications	Rédacteur	Vérificateur	Approbateur
A	11/04/2025	DCE - émission	<input checked="" type="checkbox"/> T. COULIBALY	<input checked="" type="checkbox"/> F. VIRIAT	<input checked="" type="checkbox"/> I. MASIKINI
B	24/06/2025	DCE – seconde émission	<input checked="" type="checkbox"/> T. COULIBALY	<input checked="" type="checkbox"/> F. VIRIAT	<input checked="" type="checkbox"/> I. MASIKINI
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

☒ : document vérifié / approuvé



SOMMAIRE

1	GENERALITES	8
1.1	PREAMBULE	8
1.2	ALLOTISSEMENT	8
1.3	CONSTITUTION DU DOSSIER	8
1.4	DISPOSITIONS PREVUES AU CCTC	8
1.5	NATURE DES TRAVAUX	8
1.6	EXIGENCES REGLEMENTAIRES	9
1.6.1	CLASSEMENT DU BATIMENT	9
1.6.2	PRINCIPAUX TEXTES DE REFERENCE	9
1.7	OBLIGATIONS DE L'ENTREPRISE	12
1.7.1	NETTOYAGE ET PROTECTION	12
1.7.2	COORDINATION DE LA MISE EN ŒUVRE	13
1.7.3	MANUTENTION	13
1.7.4	CONSTRAINTES PARTICULIERES LIEES A LA NATURE ET AU LIEU DES TRAVAUX	14
1.7.5	PROTECTIONS PARTICULIERES LIEES A L'EXISTANT	14
1.7.6	IMPLANTATION DES OUVRAGES	14
1.7.7	REMISE EN ETAT DES LIEUX	14
1.7.8	PROTECTION DES OUVRAGES	15
1.7.9	PIECES ECRITES ET PLANS	15
1.7.10	CONFORMITE DES OUVRAGES	15
1.7.11	DECOMPOSITION GLOBALE DU PRIX - VARIANTES	16
1.7.12	DELAIS D'APPROVISIONNEMENT	16
1.7.13	MODIFICATIONS	16
1.8	DOCUMENTS A FOURNIR A LA REMISE DE L'OFFRE	17
1.9	ETUDES D'EXECUTION	17
1.9.1	GENERALITES	17
1.9.2	NOTES DE CALCUL ET SCHEMAS	19
1.9.3	ETABLISSEMENT DES PLANS	20
1.9.4	FICHES TECHNIQUES DES MATERIELS – ECHANTILLONS - PROTOTYPES	21
1.9.5	DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES (DOE)	21
1.10	LISTE PREVISIONNELLE DE DOCUMENTS	22
1.11	CONTROLES, ESSAIS ET MISES EN SERVICE	22
1.11.1	GENERALITES	23
1.11.2	ESSAIS PARTICULIERS – RECEPTION USINE – NIVEAU 1	23
1.11.3	AUTOCONTROLE – ESSAIS DE NIVEAU 2	25
1.11.4	TRAVAUX ET CONFORMITE DES OUVRAGES	25
1.11.5	ESSAIS ET VERIFICATION EN FIN DE MONTAGE	25



1.12	EXPLOITATION - MAINTENANCE	26
1.12.1	CONDUITE – SURVEILLANCE – ENTRETIEN JUSQU’A LA RECEPTION	26
1.12.2	FORMATION DU PERSONNEL ET CONDUITE D’ENTRETIEN	27
1.13	INSTALLATION DE CHANTIER	27
1.14	RECEPTION, GARANTIE	28
1.14.1	VISITES PREALABLES A LA RECEPTION	28
1.14.2	DATE DE RECEPTION	28
1.14.3	RECEPTION	28
1.14.4	LEVEE DES RESERVES	28
1.14.5	ENTREE EN POSSESSION PAR LE MAITRE D’OUVRAGE	28
1.14.6	GARANTIE	28

2 BASE DE CALCUL 29

2.1	REFERENTIEL DE CONCEPTION & REALISATION	29
2.2	CLASSEMENT DES INSTALLATIONS	29
2.2.1	CLASSEMENT ETABLISSEMENT	29
2.3	CONDITIONS EXTERIEURES DE REFERENCE	29
2.4	CARACTERISTIQUES DU RESEAU ELECTRIQUE	30
2.4.1	RESEAU HTA	30
2.4.2	RESEAU BT	30

3 DESCRIPTION DES INSTALLATIONS ELECTRIQUES COURANTS FORTS 30

3.1	TERMINOLOGIE	30
3.2	ALIMENTATION SECOURS	32
3.3	GESTION DE DELESTAGE	32
3.4	ALIMENTATION HAUTE TENSION	32
3.4.1	GENERALITES	32
3.4.2	CELLULES HAUTE TENSION	33
3.5	LOCAL DE TRANSFORMATION HT /BT	33
3.5.1	GENERALITES	33
3.5.2	TRANSFORMATEUR	33
3.5.3	TABLEAU DG	34
3.6	TABLEAUX ELECTRIQUES	34
3.6.1	GENERALITES	34
3.6.2	TGBT INFO 3	34
3.6.3	TGBT INFO 4	35
3.6.4	TABLEAU TGHQ 3	36
3.6.5	TABLEAU TGHQ 4	37
3.7	TABLEAUX TDHQ EN SALLE (LOCAL 275)	38
3.8	COFFRET INVERSEUR AUTOMATIQUE	38
3.9	COFFRET DE SERVITUDES DBT 7	39
3.10	CHEMINS DE CABLES	39



3.10.1	GENERALITES	39
3.10.2	SPECIFICATIONS GENERALES	39
3.11	CABLES	40
3.11.1	GENERALITES	40
3.11.2	LISTE DES LIAISONS	40
3.11.3	SPECIFICATIONS GENERALES	41
3.11.3.1	Conditions pour le calcul des sections de câbles	41
3.11.3.2	Raccordement	41
3.11.3.3	Repérage des câbles	41
3.11.3.4	Fixation des câbles	42
3.12	PROTECTION Foudre	42
3.13	RESEAU DE TERRE	42
3.14	SERVITUDES	42
3.14.1	ECLAIRAGE	42
3.14.2	ECLAIRAGE DE SECURITE	42
3.14.3	PRISE DE COURANT	42
3.15	ONDULEURS 3 ET 4	43
3.15.1	GENERALITES	43
3.15.2	ONDULEUR	43
3.15.3	BATTERIES	44
3.16	DEPOSE LOCAUX 194 ET 275	44
4	DESCRIPTIONS DES TRAVAUX DE DETECTION INCENDIE	45
4.1	DESCRIPTION DES INSTALLATIONS EXISTANTES	45
4.1.1	SYSTEME DE DETECTION INCENDIE	45
4.1.1.1	Zones de détection	45
4.1.1.2	Type de détection	46
4.1.2	CMSI	47
4.1.3	DECT	47
4.2	DESCRIPTION DES TRAVAUX	47
4.2.1	CONSISTANCE	47
4.2.2	DETECTEURS AUTOMATIQUES	48
4.2.3	DISPOSITIFS DE REPORT ET ENTREES SORTIES	48
4.2.4	LIAISONS	48
5	DESCRIPTIONS DES TRAVAUX D'EXTINCTION INCENDIE	49
5.1	PRINCIPES D'EXTINCTION AUTOMATIQUE	49
5.1.1	DOMAINE DE PROTECTION	49
5.1.2	ARCHITECTURE	49
5.1.2.1	Installation fixe d'extinction automatique à gaz inerte	50
5.1.2.2	Déclenchement du processus d'extinction	50
5.1.2.3	Confinement de la zone d'extinction	50



5.1.2.4	Evacuation locale	51
5.1.3	PREVENTION DES DOMMAGES AUX OUVRAGES PROTEGES	52
5.2	DESCRIPTION TECHNIQUE	52
5.2.1	DISPOSITIONS GENERALES	52
5.2.2	INSTALLATION FIXE D'EXTINCTION AUTOMATIQUE A GAZ	53
5.2.2.1	Dispositif électrique de commande et de temporisation	53
5.2.2.2	Equipement d'alimentation électrique.....	53
5.2.2.3	Dispositifs électriques de commande manuelle.....	53
5.2.2.4	Diffuseurs sonores non autonomes.....	54
5.2.2.5	Dispositifs de signalisation visuelle de l'ordre d'évacuation.....	54
5.2.2.6	Dispositifs de signalisation visuelle de l'interdiction d'entrée.....	54
5.2.2.7	Réseau de distribution de l'agent extincteur	54
5.2.2.8	Diffuseurs de l'agent extincteur	55
5.2.2.9	Dimensionnement du domaine de protection	55
5.2.2.10	Dispositifs de limitation de la pression (évent de surpression)	56
5.2.2.11	Dispositif de report.....	56
5.2.2.12	Liaisons	56
6	DESCRIPTION DES TRAVAUX DE GTC	57
6.1	ARCHITECTURE EXISTANTE	57
6.2	GENERALITES	57
6.3	CARACTERISTIQUES	57
6.4	PRINCIPE	58
6.5	FONCTIONNALITE	58
6.6	INFORMATIONS TRAITEES PAR LA GTC	58
6.6.1	GENERALITES	58
6.6.2	LES ETATS	59
6.6.3	LES ALARMES	59
6.6.4	LES DEFAUTS	59
6.6.5	TELEMESURE	59
6.6.6	DEFAUTS D'AUTODIAGNOSTIC	59
6.7	COURBES TEMPS REEL ET COURBES HISTORIQUES (TENDANCES)	60
6.8	PRINCIPE DE GESTION DES ALARMES	60
6.9	POSTES CLIENT	60
6.10	INTERFACE GRAPHIQUE	60
6.11	LISTE DE POINTS GTB	60
6.12	CONSISTANCE DES TRAVAUX	60
6.13	EQUIPEMENTS SURVEILLES	61
6.13.1	CELLULES MOYENNE TENSION	61
6.13.2	TRANSFORMATEURS	61
6.13.3	ARMOIRES ELECTRIQUES (TGBT)	62
6.13.4	UPS	62



6.13.5	ARMOIRES ELECTRIQUES (TDHQ)	63
6.13.6	GROUPE FROIDS	64
6.13.7	CIRCUITS POMPES SECONDAIRES	64
6.13.8	CTA	65
6.13.9	SONDES DE TEMPERATURE ET D'HYGROMETRIE	65
6.14	SPECIFICATIONS	66
6.14.1	COFFRETS GTC	66
6.14.2	CABLAGE	66
6.15	PRESTATIONS	66
6.15.1	LOGICIEL DE SUPERVISION	66
6.15.2	ETUDES ET DEVELOPPEMENTS LOGICIELS	67
6.15.3	COFFRETS	67
6.15.4	CABLAGE	67
6.15.5	DESCRIPTION DES ATTENDUS	68
6.15.5.1	Cheminement	68
6.15.5.2	Réservation et calfeutrement	69
6.15.5.3	Distribution capillaire	69
6.15.5.4	Repérage	71
6.15.5.5	Recette informatique et câblage	71
6.15.5.6	Qualité de mise en œuvre	71
6.16	INTERFACE AVEC LE LOT CVC	71
6.17	COMMISSIONING	72
6.17.1	CONDUITE DES TESTS	72
6.17.2	NIVEAU 1 – ESSAIS USINE	72
6.17.3	NIVEAU 2 A 5 – ESSAIS SITE	72
6.17.3.1	Niveau 2 - Autocontrôle	73
6.17.3.2	Niveau 3 – Mise sous tension	73
6.17.3.3	Niveau 4 – Tests fonctionnels	73
6.17.3.4	Niveau 5 – Tests des systèmes intégrés	73

7 DESCRIPTION DES TRAVAUX DE SURETE 74

1 GENERALITES

1.1 Préambule

Le présent document définit les prescriptions techniques relatives aux travaux d'installation Courant Fort Haute et Basse Tension, dans le cadre du projet « Extension de capacité de l'IDRIS à ORSAY (91) ».

1.2 Allotissement

Se référer au CCTC du projet – Document I-TD23024-66.

1.3 Constitution du dossier

Le présent document est associé aux pièces listées dans le document « I-TD23024-40A - Liste des documents PRO »

1.4 Dispositions prévues au CCTC

Les dispositions suivantes sont à prendre en compte par le titulaire du lot :

- Démarche environnementale ;
- Allotissement ;
- Phasage et contraintes du site ;
- Conditions d'installation / organisation du chantier ;
- Pièces à fournir par le titulaire du marché ;
- VISA / Synthèse ;
- Essais ;
- Réception des travaux ;
- Conditions d'Exécution des travaux ;
- Limites de prestation.

Ces dernières sont précisées dans le CCTC

1.5 Nature des travaux

Les travaux du lot Electricité consistent en :

Le présent lot aura notamment à sa charge :

- ☐ Les cellules HTA
- ☐ Le tirage de câbles HTA
- ☐ Le tirage de câbles BT
- ☐ Le curage des installations techniques non reconduits

- ☐ Fourniture et pose de transformateur HTA-BT
- ☐ Fourniture et pose tableaux électriques principaux
- ☐ Fourniture et pose tableaux électriques secondaires
- ☐ Fourniture et pose des cheminements (Chemins de câbles, fourreaux...)
- ☐ Travaux de carottage
- ☐ Modification installation SSI existante
- ☐ Installation extinction incendie
- ☐ Installation GTB
- ☐ Installation sûreté

1.6 Exigences réglementaires

1.6.1 Classement du bâtiment

Le bâtiment est un ERT répondant au code du travail.

Le bâtiment est également soumis à déclaration pour les installations classées pour l'environnement, sous les rubriques suivantes :

- 2925, relativement aux batteries d'accumulation pour onduleurs ;
- 1185, relativement au stockage de fluides frigorigènes des locaux groupes frigorifiques.

1.6.2 Principaux textes de référence

Toutes les installations et équipements doivent être réalisés conformément aux exigences des Normes et Réglementations françaises et européennes dans leur dernière édition parue au jour de la signature du marché, concernant plus particulièrement les installations thermiques, les installations électriques, la lutte contre la pollution, les règles d'hygiène et de salubrité, les règles de sécurité, la réglementation incendie, les économies d'énergie.

La liste des références des textes réglementaires qui suit est indicative et non limitative, elle n'exclut pas les textes et règlements particuliers applicables à des spécialités déterminées ou à des cas d'espèces.

L'entreprise doit se reporter également au chapitre concerné dans le CCTP qui indique les spécificités normatives liées à l'opération.

En cas de contradiction entre ces divers documents, les prescriptions du texte le plus récent sont à respecter.

L'intégralité des Ouvrages doit satisfaire également aux règles et recommandations des associations professionnelles et des associations agréées énumérées ci-dessous, exception faite des adjonctions ou modifications des Spécifications Approuvées par le Maître d'Œuvre et le Contrôleur Technique :

- Association Française de Normalisation (AFNOR) ;
- Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB), notamment les textes des avis techniques des matériaux ou procédés de mise en œuvre ;
- Centre Technique des Industries Aéronautique et thermique (CETIAT), notamment les règles d'essais normalisées ;

- Comité National pour la Sécurité des Usagers de l'Électricité (CONSUEL) ;
 - Institut de Soudure Autogène (ISA) ;
 - Répertoires des Ensembles et Éléments Fabriqués (REEF) ;
 - Syndicat National de la Chaudronnerie, de la Tôlerie et de la Tuyauterie Industrielle ;
 - Syndicat National de l'Isolation ;
 - Union Technique de l'Électricité (UTE).
- ❑ Textes généraux
- Code de l'Urbanisme ;
 - Code de la Construction et de l'Habitation ;
 - Code du Travail ;
 - Code de la Santé Publique ;
 - Règlement Sanitaire Départemental ;
 - Textes réglementaires sur la législation du travail et la protection des travailleurs.
- ❑ ICPE (Installations Classées Pour la Protection de l'Environnement)
- 2925 A-2 Batterie Plomb
 - 1185 A-2 Plateforme groupes froids
- ❑ Lois, Décrets, arrêtés
- Décret n°2006-1386 du 15 novembre 2006 fixant les conditions d'application de l'interdiction de fumer dans les locaux affectés à un usage collectif ;
 - Décret du 13 décembre 1999 et arrêté du 21 décembre 1999 relatifs aux équipements sous pression ;
 - Décret du 7 décembre 1992 modifié relatif aux fluides frigorigènes utilisés dans les équipements frigorifiques et climatiques ;
 - Décret du 31 mars 1992 relatif aux dispositions concernant la sécurité et la santé que doivent observer les Maîtres d'Ouvrage lors de la construction de lieux de travail ou lors de leurs modifications, extensions ou transformations ;
 - Décret N° 95.408 du 18 avril 1995, relatif au bruit vis à vis du voisinage ;
 - Décrets 84.1093 et 84.1094 de décembre 1984, relatifs à l'aération et à l'assainissement des lieux de travail ;
 - Arrêté du 22 mars 2004 relatif à la résistance au feu des produits, éléments de construction et d'ouvrages ;
 - Arrêté du 21 novembre 2002 modifié relatif à la classification au feu des produits de combustion (A à F) et des matériaux d'aménagements (M0 à M4) ;
 - Arrêté du 10 février 1993 relatif à la récupération de certains fluides frigorigènes utilisés dans les équipements frigorifiques et climatiques ;
 - Arrêté du 23 juin 1978 relatif aux installations fixes destinées au chauffage et à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments ;

- Circulaire et instruction technique du 3 mars 1975 relative aux parcs de stationnement couverts.

☐ Normes :

- EN 1057 : Tubes cuivre ;
- EN 1886 : Centrales de traitement d'air ;
- EN 13053 : Ventilation des bâtiments ; Caissons de traitement d'air ; Classification et performances des unités, composants et sections ;
- NF A 49 000 à NFA 49 903 : Tubes et produits tubulaires en acier ;
- NF C 15 100 : Installations Electriques ;
- NF C 73 114/146 : Ventilateurs ;
- NF E 29 001 : Accessoires pour tuyauteries industrielles ;
- NF E 35 201 : Essais des machines frigorifiques ;
- NF E 44 001 à 44 290 : Pompes hydrauliques ;
- NF EN 215 : Robinetterie corps de chauffe ;
- NF EN 378 1 à 4 : Systèmes de réfrigération et pompes à chaleur ;
- NF EN 779 – NF EN 1822 : Filtres ;
- NF EN 1505 : Conduits en tôle et accessoires à section rectangulaire ;
- NF EN 1506 : Conduits en tôle et accessoires à section circulaire ;
- NF EN 1886 : Caissons de traitement d'air ;
- NF EN 12237 : Réseau de conduits résistance et étanchéité des conduits circulaires en tôle ;
- NF EN 12599 : Ventilation des bâtiments ; procédure d'essai et méthode de mesure pour la réception des installations de ventilation et climatisation installées ;
- NF EN 13779 : Ventilation des bâtiments non résidentiels ; Exigences de performances des systèmes de ventilation et conditionnement d'air ;
- NF ISO 7730 : Ambiances thermiques modérées ;
- NF P 03 001 et NF P 03 700 : Marchés privés du bâtiment ;
- NF P 41.303, 41.304 et 41.501 à 505 relatives à la protection externe des canalisations métalliques ;
- NF P 50 411 (DTU n° 68.2) : Exécution des installations de ventilation mécanique ;
- NF P 52 203 (DTU n° 65.11) : Dispositifs de sécurité des installations de chauffage central concernant le bâtiment ;
- NF P 52 305 (DTU n° 65.10) : Canalisation d'eau chaude ou froide sous pression et canalisation d'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales à l'intérieur des bâtiments - Règles générales de mise en œuvre ;
- NF P 52 306 (DTU 65.20) : Isolation des circuits, appareils et accessoires. Température de service supérieure à la température ambiante ;
- NF P 75 411 (DTU n° 67.1) : Isolation thermique des circuits frigorifiques ;

- NF S 31 010 : Acoustique ;
- NF S 61 937 : Systèmes de Sécurité Incendie - Dispositifs actionnés de Sécurité ;
- NF T 54 et 57 relatives aux tubes et raccords en PVC et en polyéthylène ;
- NF X 10 : Méthode d'essais ;
- NF X 08 100 : Identification des fluides par couleurs conventionnelles ;
- XP 50 410 (DTU n° 68.3) : Installation de ventilation mécanique contrôlée ;
- PR NF EN 12097 : Ventilation des bâtiments ; Réseaux de conduits ; Prescriptions relatives aux composants destinés à faciliter l'entretien des réseaux de conduits ;
- Arrêté du 02 août 1977 relatif aux règles techniques et de sécurité applicable aux installations de gaz combustible et d'hydrocarbures liquéfiés situés à l'intérieur des bâtiments d'habitation ou de leurs dépendances.

☐ Divers :

- Règles de l'art ;
- Recommandations et règles techniques des organismes agréés ou professionnels ;
- Exigences et prescriptions des services concessionnaires ;
- Obligations formulées par les commissions de sécurité et les organismes de contrôle ;
- Consignes de montage et d'entretien données par les constructeurs.

1.7 Obligations de l'entreprise

1.7.1 Nettoyage et protection

L'Entreprise sera responsable de la protection du matériel stocké sur le chantier ou déjà installé.

L'Entreprise doit prévoir tous les dispositifs de protection :

- Mécanique ;
- Contre la corrosion ;
- De peinture ;
- De la planéité des chemins de câbles.

Ces protections seront maintenues jusqu'à la fin du chantier.

Tous les équipements endommagés seront réparés à neuf ou remplacés par l'Entreprise à ses frais.

Si ces précautions élémentaires n'étaient pas respectées, le Maître d'Œuvre ou le Maître d'Ouvrage pourraient refuser le montage des matériels et demander leur retour en usine pour vérification et réparation ou remplacement total ou partiel, cela aux frais de l'Entreprise.

L'entreprise devra assurer un nettoyage régulier du chantier, conformément aux exigences exprimées par le maître d'ouvrage.

1.7.2 Coordination de la mise en œuvre

La réalisation des travaux est soumise aux contraintes techniques suivantes que l'entreprise doit prendre en considération lors de l'avancement de ses études, approvisionnements, travaux, dans le cadre du présent CCTP.

L'entreprise remettra, aux dates prévues lors des réunions d'avancement, tous les renseignements concernant ses propres études et travaux, afin que les autres ouvrages et installations du projet soient étudiés et exécutés en pleine connaissance des prestations du présent lot.

L'entreprise précisera par écrit, dès le début de ses études, tous les renseignements techniques nécessaires pour réaliser les prestations demandées dans le cadre du présent lot. Elle justifiera ses demandes par référence à l'un des articles du présent CCTP.

Avant la mise en place des matériels, l'entrepreneur fera un examen préliminaire des lieux et locaux dans lesquels seront installés les équipements du présent lot afin de contrôler qu'ils sont dans un état qui permet la mise en œuvre des équipements sans risque de dégradation.

L'entrepreneur devra remplacer les matériels ou matériaux endommagés pendant les travaux ou reconnus défectueux lors de la mise en service.

Les machines et équipements qui possèdent des parties mobiles et qui seraient endommagés pendant les travaux devront être retournés en usine.

Lors de sa nouvelle livraison sur chantier, l'équipement devra être accompagné d'un certificat de garantie du fabricant.

L'entrepreneur devra assurer l'entretien des équipements jusqu'à la réception des travaux.

1.7.3 Manutention

La note d'organisation de chantier (annexe au CCTC) décrit les moyens mis à disposition de l'entreprise pour l'acheminement et le stockage du matériel sur site.

Le titulaire du présent aura à sa charge la manutention de tous les équipements nécessaires au bon fonctionnement de ses ouvrages.

Le chargement et le transport des matériels seront à la charge du Titulaire et seront assurés par ses soins. Le matériel sera livré à l'adresse suivante :

Campus universitaire d'Orsay, Bâtiment 506, Rue John Von Neumann, 91403 Orsay

Le déchargement depuis le camion sera pris en charge par le présent lot.

Le conditionnement sera conforme aux normes en vigueur pour le transport routier.

L'emballage léger consistera à regrouper, selon sa nature, le matériel par colis ou bottes, chacun étant mis en carton ou sous enveloppe plastique, assemblé par cerclage métallique ou polypropylène.

Le matériel sera protégé par tout accessoire adapté (carton, plaque de mousse ou à bulles d'air, ...).

Sur chaque colis sera indiqué de façon apparente par étiquette autocollante ou marquage au pochoir :

- La dénomination de l'affaire,
- La référence du marché d'acquisition,

- Un numéro d'ordre,
- La description sommaire du contenu,
- Le poids net et le poids brut.

Les constructeurs d'équipements sensibles (cellule HTA, transformateur,) devront assurer une présence physique lors de la livraison des équipements et lors des opérations de manutention notamment, lors des essais (voir par ailleurs). Ils assureront la formation du maître d'ouvrage et des équipes d'exploitation / maintenance pour leur matériel. Ils constateront et valideront les raccordements électriques de leur matériel, réalisés par le titulaire du présent lot.

1.7.4 Contraintes particulières liées à la nature et au lieu des travaux

Il est fortement conseillé à l'Entreprise de se rendre sur le site pour apprécier parfaitement la teneur des travaux à réaliser.

Il lui appartiendra d'effectuer tous les relevés qu'elle jugera utile et d'apprécier le contexte de sa future intervention (dû à la sensibilité du site, l'entreprise n'aura pas l'autorisation de prendre des photos sur site ; les photos seront prises par la maîtrise d'ouvrage puis envoyé à l'entreprise afin de garantir la protection des données sensibles).

L'entreprise ne pourra en aucun cas, par la suite, se prévaloir de l'ignorance ou d'une mauvaise appréciation des contraintes inhérentes au chantier pour modifier son prix lors de l'exécution des travaux ou pour refuser de réaliser, dans le cadre de son marché, les prestations, même implicites, correspondantes.

1.7.5 Protections particulières liées à l'existant

L'Entrepreneur devra prendre en charge toutes les protections, individuelles ou non, visant à la sécurité des personnes intervenant sur le chantier et à proximité du chantier, imposées par la réglementation en vigueur, l'établissement, le Maître d'Ouvrage, le Maître d'Œuvre ou le Coordinateur Hygiène, Sécurité et Environnement.

L'Entrepreneur veillera à assurer la sécurité des personnes dans les éventuelles zones mixtes, c'est-à-dire les zones où peuvent accéder à la fois le personnel du maître d'ouvrage ou des autres entreprises et le personnel du chantier.

1.7.6 Implantation des ouvrages

Les ouvrages faisant l'objet du présent lot seront implantés par l'entrepreneur à ses frais et sous sa seule responsabilité.

Il appartiendra à l'entreprise de relever et de vérifier les cotes sur place, celles figurant sur les plans n'étant données qu'à titre indicatif. L'entreprise signalera les erreurs éventuelles et proposera, en temps utile, toutes modifications qu'elle jugera nécessaires à la réalisation des plans de montage.

L'entreprise titulaire du présent lot prendra à sa charge ces modifications.

1.7.7 Remise en état des lieux

Les installations de chantier, le matériel, les matériaux en excédent devront être enlevés en fin de chantier et les emplacements mis à disposition remis en état. L'ensemble des emplacements remis en

état et le chantier totalement nettoyé devront être remis au Maître d'Ouvrage dès la réception des travaux.

L'Entreprise sera responsable du maintien en bon état des voies, réseaux, clôtures et installations de toute nature, publics ou privés, affectés par les travaux du chantier. Elle devra, de ce fait, faire procéder à tous les travaux de réparation, de réfection ou de nettoyage nécessaires à la suite de son intervention. Elle devra de même permettre le passage de la circulation générale ou locale et l'exécution des services.

Il est d'autre part stipulé que tant que les installations de chantier établies dans l'enceinte du bâtiment ne seront pas démontées et les lieux remis en état, l'Entreprise restera seule responsable de tous les dommages causés aux tiers sur le chantier.

1.7.8 Protection des ouvrages

Le titulaire du lot aura prévu toutes les protections nécessaires pour éviter que les installations existantes et celles réalisées par un autre corps d'état ne soient détériorées à la suite de ses interventions.

Dans le cas où des installations réalisées par un autre corps d'état suivraient une dégradation due à un manque de protection ou à une faute quelconque commise par l'entrepreneur (ou ses sous-traitants), celui-ci sera tenu de dédommager le Maître d'Ouvrage des préjudices causés.

Le titulaire du lot mettra les protections en œuvre pour la bonne conservation et la sauvegarde de son matériel jusqu'à la réception de ses installations.

Par ailleurs, l'entreprise assurera le nettoyage du chantier, ainsi qu'il l'est stipulé dans le CCTC.

1.7.9 Pièces écrites et plans

L'entreprise est tenue de prendre connaissance de l'ensemble du dossier concernant son lot, notamment le présent CCTP mais également les CCTP des lots avec lesquels il est en interface.

Les documents remis au titre de l'appel d'offre sont dans la liste de pièces générale du projet.

L'entreprise est tenue de prendre connaissance de l'ensemble des pièces écrites et graphiques, y compris les pièces concernant le marché des autres lots.

Le maître d'œuvre s'est efforcé de renseigner sur la nature des travaux à effectuer, sur leur nombre, leurs dimensions, et leurs emplacements, mais il convient de signaler que cette description n'a pas un caractère limitatif, et que chaque entrepreneur doit exécuter, comme étant compris dans son prix, sans exception ni réserve, tous les travaux nécessaires et indispensables à l'achèvement complet concernant son ouvrage.

1.7.10 Conformité des ouvrages

Il sera exigé que tous les appareils prévus et installés soient aptes à satisfaire à la fonction qui leur est destinée. Ils devront donner les résultats attendus découlant d'un fonctionnement normal ou de conditions particulières figurant au présent C.C.T.P.

De ce fait, et pendant toute la durée de la période de garantie, le titulaire du lot devra à ses seuls frais, quelle que puisse être l'importance des travaux, ouvrages ou fournitures, effectuer :

- Tout renforcement, adjonction, remplacement d'appareils mal adaptés ou sous puissants, ou trop bruyants, ou délivrant une pression ou un débit insuffisant, etc.

- Tout branchement ou raccordement de ces appareils,
- Toute dépose, enlèvement et remise en état des lieux qu'exigeraient ces travaux
- D'une façon générale, tout ce qui est nécessaire à l'obtention du résultat final.

Dans le cas de résultats insuffisants, conformément aux termes du présent C.C.T.P., le titulaire du lot exploitera sous sa responsabilité pleine et entière, ses installations jusqu'au remplacement du matériel déficient par un matériel reconnu conforme et donnant les caractéristiques demandées au présent C.C.T.P.

L'Entreprise devra exécuter sans exception ni réserve, tous les travaux de sa profession nécessaires à l'achèvement complet de son lot. Il appartient donc à l'Entreprise de vérifier préalablement à sa remise de prix, toutes les valeurs, prescriptions, limites de prestations qui pourraient la conduire à ne pas obtenir les résultats fixés.

L'Entreprise ne pourra faire état d'une omission ou d'une mauvaise interprétation du dossier pour refuser de fournir ou de monter tout appareillage ou dispositif permettant le bon fonctionnement de tout ou partie de l'installation ou la sécurité de fonctionnement de cette dernière lors de son exploitation.

L'Entreprise n'installera que des moteurs, matériels appartenant à des séries suivies et normalisées et pour lesquels le Maître d'Ouvrage aura la possibilité de se procurer, sans difficulté, à des prix et délais normaux, toutes pièces de rechange nécessaires.

L'Entreprise devra, dans le cadre de sa responsabilité, assurer son autocontrôle ; de ce fait, l'Entreprise devra, au démarrage des travaux, nommer le responsable de son autocontrôle. Ce dernier sera chargé :

- De la conformité des documents d'exécution (validés BPE par l'ensemble des intervenants) et des travaux aux pièces du marché,
- Du respect des prescriptions des fournisseurs quant à la mise en œuvre des matériels,
- Des essais d'étanchéité, de conformité et de fonctionnement,
- De la transmission systématique des comptes rendus exhaustifs des essais tant au Maître d'Œuvre qu'au Bureau de Contrôle.

1.7.11 Décomposition globale du prix - variantes

L'entreprise sera tenue de remplir le cadre de décomposition du prix global, et de préciser par un cadre détaillé des prix unitaires, les variantes qu'elle serait amenée à proposer.

1.7.12 Délais d'approvisionnement

Pour tous les matériels spécialisés, l'entreprise devra indiquer les délais d'approvisionnement, dès la réponse à l'appel d'offres puis confirmer lors de la préparation de chantier.

En particulier, en ce qui concerne les groupes frigorifiques, il sera soumis à l'approbation de la maîtrise d'œuvre et de la maîtrise d'ouvrage, sous 15 jours après la notification, la fiche technique matériel correspondante. La commande du matériel devra intervenir dans les 30 jours suivant la notification, l'approvisionnement de ces équipements étant sur le chemin critique du planning de l'opération.

1.7.13 Modifications

Aucun changement au projet retenu ne pourra être apporté en cours d'exécution, sans autorisation du maître d'œuvre. Notamment, l'entreprise pourra se voir refuser toute modification de marque ou modèle

de matériel qu'elle aurait proposé à la remise de son offre technico-commerciale. Les frais résultants de changement non autorisé et toutes leurs conséquences, ainsi que tout travail supplémentaire exécuté sans ordre de service, seront à la charge du titulaire du lot.

1.8 Documents à fournir à la remise de l'offre

Les entreprises soumissionnaires devront conformer leur offre au règlement de consultation.

1.9 Etudes d'exécution

L'entreprise désigne, dès la signature du marché, une personne spécialement chargée du présent lot. Cette personne doit avoir toutes les compétences et tous les pouvoirs requis pour répondre à toutes les questions concernant les installations et ceci pendant la durée intégrale d'étude et d'exécution des travaux. L'entreprise, devra, de surcroît, s'assurer que son organisation puisse lui permettre de participer à la bonne exécution des études de synthèse, telles que décrites dans le CCTC.

1.9.1 Généralités

Il est rappelé que les calculs et dimensionnements fournis au titre de l'appel d'offre sont purement indicatifs et que l'entreprise a pour mission la réalisation d'études d'exécution visant notamment à dimensionner préciser l'ensemble de ses équipements, matériels et réseaux.

Avant le début des travaux (phase préparatoire à l'exécution des travaux) l'entreprise doit :

- Fournir la liste prévisionnelle des documents d'études avec des dates prévisionnelles de diffusion ;
- Fournir les plannings d'études, de commandes, d'approvisionnements, de travaux et d'essais ;
- Fournir les précisions nécessaires concernant les dimensions des socles nécessaires, les charges que les sols devront supporter, les sections à donner aux accès du matériel ;
- Fournir une série de plans détaillés portant mention de l'emplacement des réservations prévues par l'entreprise, ainsi que de leurs dimensions, faute de fourniture de ce document en temps utile, les frais supplémentaires qui pourraient en résulter pour l'exécution des réservations seront mis à la charge de l'entreprise ;
- Fournir une série de plans détaillés avec repérage des trappes de visite nécessaire pour la maintenance des équipements du lot désigné (en faux plafond, gaines techniques, etc..) ;
- Maintenir à jour une maquette numérique suivant les le protocole décrit dans la charte maquette numérique,
- Etablir les notes de calculs justifiant du dimensionnement des installations sur la base des études de conception et des fiches techniques ou renseignements des lots en interface ;
- Etablir les schémas de principe hydrauliques et aérauliques, avec indication des débits, puissances, diamètres, organes de régulation et de sécurité, nomenclature ;
- Fournir les fiches techniques détaillées (spécifications techniques détaillées) pour chaque matériel ou équipement conformément aux spécifications du cahier des charges ainsi que les échantillons ;
- Fournir les éléments des études en interface avec les autres lots, selon le planning qui sera fixé par l'OPC ;
- Mettre à jour l'ensemble de ses documents d'exécution jusqu'à obtention du visa Bon Pour Exécution.

Tous les matériels et matériaux feront l'objet de fiches techniques les définissant sans ambiguïté et faisant apparaître les points de fonctionnement prévus. Ces fiches techniques seront émises pour approbation du maître d'œuvre préalablement à toute commande qui ne pourra être passée qu'après validation de la fiche technique correspondante (fiche « V.S.O. » Visé Sans Observation). Des montages, raccordements types ou équipements particuliers pourront, à la demande du maître d'ouvrage et / ou du maître d'œuvre, faire l'objet d'échantillons à soumettre au visa. Chaque fiche matérielle comportera un tableau récapitulatif des principales caractéristiques techniques pour les différents types sélectionnés.

A la demande du maître d'œuvre ou du maître d'ouvrage, il pourra être organisé des réunions de mise au point technique.

En fin d'études d'exécution, l'entreprise établira la liste des équipements (compilation des tableaux récapitulatifs des principales caractéristiques qui ont été établis pour chaque fiche de matériel) ;

- Etablir les plans d'installations et de montage des ouvrages ;
- Fournir les procès-verbaux de réaction au feu des isolants, calorifuges, filtres, clapets coupe-feu, ventilateurs etc.... ;
- Etablir les schémas électriques des armoires de commande et de protection de ses appareillages ;
- Etablir l'analyse fonctionnelle pour la régulation, les automatismes et les fonctionnalités des installations, en précisant :
 - Les phases de démarrage ;
 - Le fonctionnement normal ;
 - Les phases d'arrêt ;
 - Le traitement des défauts ;
 - Le fonctionnement dégradé ;
 - Le retour en situation normal après phase dégradée ;
 - Le fonctionnement en phase de remplacement d'un équipement ;
- L'analyse fonctionnelle de niveau 2 comportera pour chaque système un schéma de régulation avec type de points disponibles sur l'automate de régulation (TA/TS/TC/TM/TR/Cpt/Tfon).
 - Chaque point sera clairement défini par sa fonction de régulation ;
 - Chaque équipement, chaque actionneur et chaque capteur sera repéré (repère identique au schéma de principe) ;
 - Un organigramme de fonctionnement type grafcet sera fourni pour chaque séquence
 - La liste des défauts de chaque système sera détaillée, précisant pour chaque défaut les conséquences sur l'installation (Activation défaut, activation alarme défaillance, mise à l'arrêt de l'équipement, mise en indisponibilité du système, ...) ;
- En première page de l'analyse fonctionnelle, figurera un tableau récapitulatif des paramètres de régulation de l'installation précisant :
 - Le code du paramètre ;
 - L'intitulé du paramètre ;
 - La valeur du paramètre envisagée dans l'analyse fonctionnelle ;

- La valeur du paramètre modifiée suite aux essais usines ;
- La valeur du paramètre modifiée suite à la mise en service sur site ;
- Fournir les certificats d'agrément des matériels par des organismes officiels ou accrédités ;
- Etablir la liste des points de Régulation / GTB.

Tous les repères indiqués dans le Dossier de Consultation des Entreprises serviront de base au principe de repérage figurant sur les documents d'exécution. La codification devra être soumise à l'approbation du maître d'ouvrage, qui pourra exiger leur mise à jour et apporter des modifications jusqu'aux opérations préalables à la réception.

Tous les documents diffusés ainsi que tous les renseignements qu'ils contiennent doivent être en langue française.

1.9.2 Notes de calcul et schémas

Les notes de calcul seront préalables aux transmissions de documents de types schémas ou plans d'exécution.

L'entreprise doit :

Le dossier des études d'exécution respectera les dispositions suivantes :

- ☐ Être à minima composé des pièces suivantes (cette liste n'est pas exhaustive) :
 - Notes de calculs BT ;
 - Notes de calculs d'éclairage de chaque local (ou seront installés de nouveaux luminaires);
 - Bilan de puissances électriques BT ;
 - Les fiches techniques des équipements ;
 - Plans d'exécutions ;
 - Plans de fabrications des matériels ;
 - Les plans d'encombrement des équipements ;
 - Les plans d'organisation des faces-avant ;
 - Plans d'implantation des appareils d'éclairage et PC ;
 - Plans des chemins de câbles ;
 - Plans de Mise à la Terre ;
 - Les schémas de câblage électrique ;
 - Schémas des interfaces entre HTA, Transformateurs, TGBT, UPS;
 - Schémas de distribution des polarités ;
 - Schémas des Tableaux divisionnaires ;
 - Tables d'échange avec GTC ;
 - Liste des points d'échange avec GTC ;
 - Le programme de essais en usine « FAT » et sur site « SAT » ;
 - Rapport d'Essais Usine (niveau 1 des essais) ;
 - Rapport d'essais sur site (niveaux 2 à 5) ;
 - Les manuels d'installation, d'exploitation et de maintenance des équipements ;
 - Préconisation de maintenance des matériels.

- ☐ Confirmer par notes de calcul et report sur les plans afférents les dispositions suivantes :
 - Le dimensionnement des alimentations électriques ;
 - L'implantation des équipements CFO ;
 - Les cheminements CFO ;
- ☐ Être diffusé à la maîtrise d'œuvre au plus tard deux semaines avant la réalisation des travaux ;
- ☐ Traiter l'ensemble des avis suspendus qu'aura adressé le bureau de contrôle dans le cadre de son rapport initial de contrôle technique « RICT » en fournissant les notes de calcul et/ou les plans de ferrailage ad hoc.

1.9.3 Etablissement des plans

Les plans joints au présent cahier des charges montrent les lignes générales et l'étendue de l'installation à réaliser, mais l'emplacement exact et la disposition de tous les matériels seront arrêtés au cours des études de synthèse et d'exécution.

L'entreprise doit examiner attentivement les plans d'architecte, de structure et des autres corps d'état afin d'en tenir compte pour l'établissement de ses plans d'exécution.

L'entreprise doit l'intégration de son équipe étude à la synthèse d'exécution, et la mise à jour de ses documents jusqu'à validation par la cellule de synthèse. Outre la maquette numérique, l'entreprise produira des plans en deux dimensions de l'ensemble des prestations qu'elle aura à réaliser.

L'entreprise doit prendre en compte l'ensemble des contraintes liées aux autres corps d'état pour la coordination des réseaux et le phasage des travaux.

L'attention de l'entreprise est attirée sur le fait que tous les documents du dossier de conception se complètent mutuellement et sont à considérer dans leur intégralité, chaque indication figurant sur l'un de ces documents devant être prise en compte, qu'elle figure ou non dans les autres documents.

La mise en place du matériel tel que les cellules HTA, les transformateurs, les TGBT etc... doit faire l'objet d'études précises de façon à disposer des passages et dégagements nécessaires pour cette mise en place et pour le remplacement du matériel défectueux, ainsi qu'un accès facile pour la maintenance. Ainsi, l'entreprise devra avoir sélectionné son matériel pour l'établissement des plans destinés à la synthèse. Dans le cas contraire, elle assumera seule et à ses frais la reprise de la synthèse et supportera le coût des éventuelles modifications de prestations des autres lots liées à cette reprise de synthèse.

L'entreprise s'assure que tous les équipements sont mis en parfait accord avec les recommandations des fabricants : ils sont munis, par les soins de l'entreprise de tous les accessoires, dispositifs et appareils de contrôle et de sécurité prévus pour leur fonctionnement particulier.

L'entreprise est responsable des moyens de manutention des matériels. Elle doit préciser à l'entreprise de Gros œuvre les points d'accrochage avec leurs spécifications (charge, emplacement, ...) les dimensions des passages, trémies et ouvertures nécessaires.

Ces dispositions sont réversibles pour permettre les remplacements ultérieurs.

Les plans d'équipements doivent indiquer :

- Les parties fixes laissées à demeure (anneaux, rails, ...) ;
- Les accessoires mobiles à prévoir en cas de besoin (chèvres, plans, treuils, tireforts, ...) ;
- Les parois démolissables.

Les plans d'exécution des ouvrages comprennent au minimum les plans de niveaux (échelle 1/50ème), les plans des locaux techniques, les coupes et les détails d'exécution (échelle 1/20ème).

Les plans comporteront une légende et une nomenclature des équipements.

Les fonds de plans comporteront la désignation du local ou son repère s'il existe. Les locaux à risques importants et les locaux à risques moyens seront signalés par un symbole différent à l'intérieur du local.

1.9.4 Fiches techniques des matériels – échantillons - prototypes

L'entreprise doit présenter au Maître d'œuvre pour avis les échantillons des différents matériels (suivant demande) constituant l'installation, soit en présentant le matériel lorsque les dimensions et la nature de celui-ci le permettent, soit sous forme de fiches d'échantillons de matériel dûment numérotées, accompagnées d'une description détaillée et d'une documentation du fabricant et de l'avis technique correspondant le cas échéant. Les échantillons sont présentés au plus tard en même temps que les plans de montage et de détails.

Une liste de matériel sera établie, au lancement des études, pour indication des échantillons à fournir.

Chaque matériel ou équipement fait l'objet d'une fiche technique (Spécifications Techniques Détaillées) où figurera la désignation, la localisation, la marque, le type, les coordonnées du fournisseur et les caractéristiques principales. A la demande du Maître d'Œuvre, cette fiche peut être accompagnée d'un échantillon.

Aucun matériel ne peut être commandé ni approvisionné sans l'approbation « bon pour exécution » par le Maître d'Œuvre sur la fiche technique correspondante.

1.9.5 Dossier des ouvrages exécutés (DOE)

L'entreprise doit fournir un ensemble de document en parfaite concordance avec les installations réalisées. Les documents seront transmis en français comprendront au minimum les chapitres suivants, sauf demande spécifique du Maître d'Ouvrage.

- Le répertoire des fournisseurs ;
- La notice de fonctionnement des installations s'appuyant sur l'analyse fonctionnelle de régulation, rappelant les différents points de consigne, précisant les manœuvres à effectuer pour une conduite normale des installations et donnant toutes informations nécessaires pour permettre une prise en charge de l'installation sans aléas par l'exploitant ;
- Toutes les notes de calcul, y compris apports, déperditions ;
- Les plans complets conformes à l'exécution précisant en particulier, les marques et types de tous les équipements et matériels installés avec la position exacte de tous les organes susceptibles d'être manœuvrés en cours d'exploitation. Ils porteront dans le cartouche en toutes lettres la mention : DOE « Dossier des ouvrages exécutés » ;
- La maquette numérique à jour ;
- Les schémas de fonctionnement hydrauliques et aérauliques avec les repères des différents équipements. De plus, ces schémas seront plastifiés et affichés dans chaque local technique ;
- Les analyses fonctionnelles ;
- Les schémas électriques ;
- La liste des points GTB ;
- Les Spécifications Techniques Détaillées du matériel installé, complétées par la documentation technique constructeur en français, faisant en particulier apparaître l'adresse du constructeur où il est possible de s'approvisionner en pièces de rechange, les types et références des matériels, les consignes d'entretien et d'exploitation ;

- Les procès-verbaux de réaction au feu ;
- Les procès-verbaux d'essais ;
- Certificat du Consuel ;

Dans certains cas, en vue de l'obtention du Certificat du CONSUEL, le titulaire devra fournir au lot électricité les attestations de conformité du bureau de contrôle pour les ouvrages dont il a la charge ainsi que tout autre document exigé par le CONSUEL (avant la mise sous tension définitive).

L'entreprise prendra toutes dispositions utiles en temps opportun pour que le certificat du CONSUEL lui soit délivré à une date compatible avec le planning. Toutes les conséquences d'un retard dans l'obtention de ce document, du fait de l'entreprise, seront intégralement supportées par celle-ci.

- Les copies des certificats de garanties données par les constructeurs ;
- Les fiches d'essais des installations précisant les résultats des contrôles et mesures ;
- Le cahier des équilibres hydrauliques avec les plans de repérage ;
- La liste des opérations d'entretien et leur périodicité ;
- Les notices d'entretien ;
- La liste des pièces détachées ;
- Le repérage complet sur les schémas de principe, plans, schémas électriques et de régulation, conformes aux repères des matériels ou équipements sur le site.

En complément des dossiers « papier », toutes ces informations sont à transmettre sur support CD ROM, sous systèmes informatiques Autocad 2024, Revit 2024, Microsoft Excel, Microsoft Word, Acrobat Reader.

1.10 Liste prévisionnelle de documents

A minima, l'entreprise fournira :

- Liste prévisionnelle des documents
- Bilans de puissance
- Note de calcul d'éclairage
- Note de calcul BT
- Liste de points GTB
- Synoptique de principe
- Plan d'attentes électriques
- Plan de cheminement
- Plan de réservations
- Plan de surcharges et socles
- Fiches techniques
- Procédure de mise en service

1.11 Contrôles, essais et mises en service

1.11.1 Généralités

L'entreprise doit tenir compte de tous les frais inhérents aux vérifications et essais des installations.

Avant la réception par le Maître d'Ouvrage, l'entreprise doit assumer et à sa charge les frais de fonctionnement et d'entretien des installations et des équipements provisoirement mis en œuvre pour les essais et réglages ou pour toute autre raison.

- ☐ Les essais seront à réaliser selon différents niveaux identifiés tels que :
 - Niveau 1 : Essais usine
 - Niveau 2 : Autocontrôle et vérifications de la conformité du matériel et montage (toutes installations Electriques)
 - Niveau 3 : Mise sous tension des équipements et essais sans charge (toutes installations Electriques)
 - Niveau 4 : Essais en charge en mode normal et mode dégradé (toutes installations Electriques)
 - Niveau 5 : Essais en charge tous lots confondus

Durant les autocontrôles, les entreprises établissent leurs fiches et autres documents de vérification.

- ☐ Le présent lot devra les prestations suivantes au titre des essais :
 - Réalisation des essais usine ;
 - Autocontrôle, vérification de la conformité du matériel et du montage. Le fournisseur devra notamment vérifier que l'installation est conforme et correctement montée selon les prescriptions liées à son matériel ;
 - Mise en service du matériel ;
 - Assistance à l'installateur pour les essais de niveau 3 et 4.

1.11.2 Essais particuliers – réception Usine – Niveau 1

Le Maître d'Œuvre peut demander à l'entreprise de procéder, soit dans les ateliers des constructeurs, soit sur le chantier, à tous contrôles et essais permettant de s'assurer que les matériels et équipements proposés par l'entreprise répondent aux spécifications contractuelles et en particulier, ont les performances minimales fixées pour le Cahier des Charges.

Ces contrôles ont pour objectif de vérifier la conformité et la qualité des matériaux et matériels constitutifs de l'équipement, les conditions d'accessibilité et de maintenance, et dans certains cas ses performances avant son départ de l'usine de fabrication.

Ils ne pourront avoir lieu que lorsque les documents d'exécution permettant la définition de l'équipement auront été approuvés par le Maître d'Œuvre et le Maître d'Ouvrage.

L'entreprise est chargée d'organiser ces essais et contrôles et de fournir entre autres le personnel et les appareils de mesure nécessaires à leur conduite.

Les propositions de dates de réception devront être transmises, au minimum deux semaines à l'avance, à la Maîtrise d'Œuvre, assorties des programmes détaillés des essais prévus. Ces essais devront avoir reçu approbation de principe avant le jour de leur déroulement.

A la suite des essais, l'entreprise procédera à la rédaction des rapports d'essais sous l'approbation de la Maîtrise d'Œuvre.

Ces contrôles et essais peuvent porter sur (liste non limitative) :

- Examen des matériaux utilisés et contrôle de leur conformité aux normes et règles les concernant ;

- Modalités d'exécution des équipements ;
- Conditions d'accessibilité et de maintenance ;
- Contrôles des performances des groupes frigorifiques, pompes, centrales d'air, échangeurs etc... ;
- Essais de contrôle d'étanchéité ;

Poste HTA et PDL B :

- La vérification du montage et de l'éclissage des équipements ;
- La vérification du repérage des équipements et des liaisons ;
- La vérification du câblage des liaisons de puissance :
 - Section & type de câble ;
 - Continuité ;
 - Isolement par essai diélectrique ;
- La vérification du câblage des liaisons de contrôle et d'asservissement ;
- La vérification de la mise à la terre des équipements.
- La vérification Mécanique :
 - Manipulation des organes de protection
 - Conformité d'ouverture des plastrons de raccordements
- Essais d'étanchéité du PDL au niveau de l'indice de protection du conteneur et des cellules

Transformateurs :

- Contrôle de la conformité de la réalisation du montage et la mise en place des transformateurs HTA/BT.

TGBT et TD :

- Montage des équipements
- Eclissage et fixation des Tableaux
- Tests d'isolement sous 1 000 V du JdB principal
- Liaisons internes des ensembles de chaque tableau
- Paramétrage des déclencheurs (Disjoncteurs)
- Vérification de la mise à la terre des équipements

UPS :

- Le montage des équipements ;
 - Le câblage interne des UPS ;
 - Le paramétrage des UPS ;
 - Le raccordement aux équipements connexes ;
 - Vérification de la mise à la terre des équipements ;
- Les précédentes listes ne sont pas limitatives et constitue le minimum requis.

Des essais complémentaires pourront être demandés avant le jour de leur réalisation par le Maître d'ouvrage ou la maîtrise d'œuvre et devront être assurés sans frais supplémentaires.

L'entreprise établira un procès-verbal des essais (procès-verbal d'achèvement du montage), qu'elle adressera au maître d'œuvre pour validation avant de l'intégrer au dossier des ouvrages exécutés.

Il sera en particulier procédé à la réception sur site ou en usine du « premier de série » pour les équipements répétitifs. A titre d'exemple, les équipements suivants doivent faire l'objet systématique d'une réception « d'un premier de série » avant lancement de la fabrication de toutes les unités :

- Cellule HTA,
- Transformateur.

1.11.3 Autocontrôle – essais de niveau 2

Le contrôle interne auquel est assujettie l'entreprise doit être réalisé à différents niveaux :

- Au niveau des fournitures, l'entreprise s'assure que les produits commandés et livrés sont conformes aux normes et aux spécifications techniques détaillées ;
- Au niveau du stockage, l'entreprise s'assure que celles de ses fournitures qui sont sensibles aux agressions des agents atmosphériques et aux déformations mécaniques sont convenablement protégées ;
- Au niveau de la fabrication et de la mise en œuvre, l'entreprise vérifie que la réalisation est faite conformément à la réglementation et aux règles de l'art ;
- Au niveau des essais, l'entreprise réalise les vérifications ou essais imposés par les règles professionnelles et les essais particuliers supplémentaires exigés par les pièces écrites ;
- Autocontrôle vis-à-vis des lots tiers ; l'entreprise établira les fiches d'autocontrôles correspondantes.

1.11.4 Travaux et conformité des ouvrages

Le Maître d'Œuvre procède à des visites de chantier permettant de vérifier la conformité des ouvrages exécutés avec la conception générale des ouvrages.

L'entreprise avertira le Maître d'Œuvre à chaque enclenchement d'une nouvelle tâche réalisée sur une zone limitée mais significative (pose de tuyauteries, pose de gaines, mise en service des unités terminales, réalisation de panoplies de CTA ou pompes, calorifuge des tuyauteries etc....) afin que la maîtrise d'œuvre puisse valider la mise en service des installations au fur et à mesure de son avancement.

1.11.5 Essais et vérification en fin de montage

Avant la réception, l'entreprise est tenue d'effectuer tous les essais, réglages, équilibrages etc... qui permettront de livrer une installation en ordre de fonctionnement.

Les essais de réception des ouvrages auront lieu lorsque l'ensemble des travaux faisant l'objet des marchés sera terminé.

Toutefois, il pourra être effectué une réception partielle pour chacun des ouvrages ou équipements.

Un programme des contrôles et essais de réception devra être établi par l'entreprise et soumis à l'approbation du Maître d'Œuvre.

Ce programme comportera notamment :

- Un planning détaillé, s'intégrant dans le planning enveloppe des réceptions par zone et respectant les contraintes de continuité de service de l'utilisateur ;
- Les principes de déroulement des essais dans leur ensemble et la méthodologie qui sera mise en œuvre ;
- La liste du matériel qui sera utilisée et les certificats d'étalonnage par un organisme agréé datant de moins d'un an des appareils de mesure doivent être fournis ;
- Les fiches types des opérations de contrôle à effectuer par équipement (contrôle visuel et essai de fonctionnement).
- Les dotations en personnel et en matériels (moyens de contrôles, mesures, reconfiguration de software, communication etc...).

L'attention de l'entreprise est attirée sur l'importance qu'attachent la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre aux équilibrages aérauliques et hydrauliques. L'entreprise doit transmettre le type de procédure d'équilibrage qu'elle compte mettre en œuvre ainsi que les résultats effectivement obtenus (cahier des équilibrages avec plans de repérage correspondant).

Dans le cas où les essais et contrôles de conformité révéleraient un élément non-conforme, ou l'impossibilité d'obtenir toutes les caractéristiques exigées, l'entreprise devra assurer, à ses frais, le remplacement des pièces nécessaires et toutes les modifications également nécessaires, jusqu'au respect complet du CCTP.

Les essais concernant les remontées des points liés au fonctionnement des installations devront être testés exhaustivement, par génération réelle des défauts (si cela est possible) ou par simulations des contacts au niveau des bornes de report de chaque équipement concerné (au plus près de l'origine des informations) ;

- Participation aux essais du lot GTB. En amont, l'entreprise mettra à disposition du lot GTB un intervenant en capacité d'assister à la configuration du poste de supervision (animation des vues graphiques, identification des points, dénomination des points).
- Participation aux essais du lot SSI.

L'étendue des contrôles et mesures fonctionnelles dus par l'entreprise est la totalité des équipements.

Les moyens nécessaires à tous ces essais tels que thermomètres enregistreurs, compteurs, sonomètres, anémomètres etc... (Certificats d'étalonnage des appareils de mesure datant de moins d'un an à présenter) et le personnel qualifié sont fournis par l'entreprise.

L'entreprise devra mettre à disposition des vérificateurs le personnel compétant dont ceux-ci auront besoin au cours des contrôles.

L'entreprise doit les premières charges et consommables nécessaires aux essais et à la mise en service de ses installations jusqu'à la réception.

1.12 Exploitation - maintenance

1.12.1 Conduite – surveillance – entretien jusqu'à la réception

A la terminaison des travaux d'installation du présent lot, l'entreprise est tenue de conduire, de surveiller et de maintenir les installations en bon état de marche jusqu'à la réception des ouvrages.

1.12.2 Formation du personnel et conduite d'entretien

Dès la possession de l'installation par le Maître d'Ouvrage et à une date fixée en accord avec lui, l'entreprise délègue un ou plusieurs de ses représentants qualifiés afin de mettre au courant du fonctionnement de toute l'installation le personnel désigné pour l'exploitation.

De surcroît, l'entreprise fournira un dossier complet de maintenance à destination de l'exploitant, et précisera, pour chaque équipement :

- Les opérations de maintenance et les opérations de surveillance ;
- Leur fréquence ;
- Les moyens spécifiques à mettre en œuvre (nombre de personnes, moyens d'accès : escabeau...) ;
- La localisation de l'équipement à maintenir ;
- La liste des pièces détachées des équipements avec contact fournisseur.

L'entreprise fournira également un plan d'exploitation sur 30 ans, en désignant les dates prévisionnelles de remplacement des équipements, en fonction de leur durée de vie estimée en considérant appliquée les opérations décrites dans le dossier de maintenance.

Ce dossier de maintenance sera réalisé par système.

☐ Pour chaque système :

- Schéma de principe associé
- Armoire électrique associée
- Liste des équipements avec repère, code fiche technique associée, numéro du plan associé
- Fiche de vie des équipements (principalement pour les équipements analogiques ou numériques)
- Notices de fonctionnement

☐ Pour chaque équipement :

- Photo de l'équipement
- Contact fournisseur
- Moyens d'accès, de manutention et équipement spécifique à prévoir pour une intervention
- Liste des pièces détachées
- Liste des opérations de maintenance courante, fréquence estimée
- Durée de vie estimée
- Extrait du plan de maintenance avec localisation de l'équipement
- Opérations à réaliser pour mise en sécurité de l'installation avant intervention

1.13 Installation de chantier

Voir le cahier des clauses techniques commune

1.14 Réception, garantie

1.14.1 Visites préalables à la réception

La visite globale préalable à la Réception est effectuée en présence du Maître d'Ouvrage et de la Maîtrise d'Œuvre avec l'Entrepreneur qui l'organise et qui produit les divers procès-verbaux d'essais et d'examens établis antérieurement.

Un procès-verbal de réception de l'ouvrage est établi par le Maître d'Œuvre sur lequel des réserves mineures peuvent subsister.

1.14.2 Date de réception

La date de réception unique pour l'ensemble des lots est celle du dernier jour de visite, dans la mesure où les réserves subsistantes sont mineures.

1.14.3 Réception

La réception ne sera prononcée qu'après remise des documents de conduite et d'entretien permettant la prise en charge des installations par le Maître d'Ouvrage.

Pour le cas où le Maître d'Ouvrage serait amené à prendre possession des lieux sans la remise de ces documents, les installations seront conduites suivant les instructions de l'entreprise et sous sa responsabilité, sans que cette dernière puisse prétendre à indemnisation.

1.14.4 Levée des réserves

Le délai de levée de réserves sera de 1 mois à partir de la date de réception finale.

1.14.5 Entrée en possession par le maître d'ouvrage

Le Maître d'Ouvrage entre en possession des ouvrages dès qu'il en a prononcé la réception. Toutefois, le Maître d'Ouvrage peut demander à entrer en possession de certaines parties des ouvrages avant terminaison de la totalité des travaux et notamment en cas de retard des travaux.

L'Entrepreneur ne peut pas faire obstacle à cette prise de possession partielle qui fait l'objet d'un procès-verbal détaillé de l'état des lieux établi par le Maître d'œuvre, approuvé par l'Entrepreneur et précisant les conditions de mise à disposition de ces parties d'ouvrage.

La prise de possession d'une partie terminée des ouvrages ne vaudra pas réception partielle, le point de départ des délais de garanties restant la date de réception de l'ensemble des ouvrages.

1.14.6 Garantie

On rappelle que, conformément à la loi du 4 janvier 1978, relative à la responsabilité et à l'assurance dans le domaine de la construction, les installations décrites dans le présent CCTP font l'objet :

- D'une garantie de parfait achèvement pendant un délai d'un an
- D'une garantie de bon fonctionnement d'une durée minimale de deux ans.

Le délai de garantie débute à la date de réception.

Pendant les délais de garantie, l'Entrepreneur devra assurer dans un délai de réponse normal et compatible avec l'exploitation de l'établissement :

- Les dépannages éventuels,
- La remise en état ou le remplacement des parties défectueuses,
- Les mises au point et réglages complémentaires.

De plus, il devra communiquer au Maître d'Ouvrage et au Maître d'œuvre l'adresse et le numéro de téléphone où joindre en permanence le responsable des dépannages éventuels.

2 BASE DE CALCUL

2.1 Référentiel de conception & réalisation

Les travaux, fournitures et services dus au titre du présent projet sont conformes aux règlements et normes en vigueur à la date de passation du marché de travaux et notamment les suivants :

- Le code civil ;
- Le code de la construction et de l'habitation ;
- Le code du travail ;
- Le décret du 14/11/1988 relatif la protection des travailleurs modifié par arrêté du 26/02/2003 ;
- Le décret du 22/09/2010 relatif aux opérations sur les installations électriques et à leur voisinage ;
- L'arrêté du 29/05/2000 relatif aux installations classées pour la protection de l'environnement soumises à déclaration sous la rubrique n° 2925 « ateliers de charge d'accumulateurs » ;
- Les guides UTE et DTU d'une manière générale ;
- Les normes françaises applicables et notamment les normes NF C13-100 relative aux Postes de livraison alimentés par un réseau de distribution publique HTA (jusqu'à 33 kV), NF C13-200 relative aux Installations électriques à haute tension pour les sites de production d'énergie électrique, les sites industriels, tertiaires et agricoles et la NF C15-100 relative aux installations électriques BT.

2.2 Classement des installations

2.2.1 Classement établissement

Le présent établissement est soumis au code du travail.

2.3 Conditions extérieures de référence

Les conditions climatiques extérieures de référence sont portées dans le tableau ci-après.

Conditions	Température	Humidité relative
Estivales	40 °C	38 %
Estivales extrêmes	47 °C	26 %

Conditions	Température	Humidité relative
Hivernales	-15 °C	90 %

2.4 Caractéristiques du réseau électrique

2.4.1 Réseau HTA

Les caractéristiques du réseau ENEDIS sont portées dans le tableau ci-après.

Caractéristiques	Valeur/détail
Tension	20 kV +/- 10%
Fréquence	50 Hz +/- 1 %
Régime de neutre PDL	Impédant → hypothèse

2.4.2 Réseau BT

Les caractéristiques du réseau BT sont portées dans le tableau ci-après.

Caractéristiques	Valeur/détail
Tension	410 V +/- 10 %
Régime de neutre	TNC
Fréquence	50 Hz +/- 1 %

3 DESCRIPTION DES INSTALLATIONS ELECTRIQUES COURANTS FORTS

3.1 Terminologie

- ASI : Alimentation Sans Interruption, à savoir les onduleurs
- CF : Coupe Feu
- CFA : Courants Faibles
- CFO : Courant Forts
- CMSI : Centrale de Mise en Sécurité Incendie
- CTP : Cheminement Technique Protégé
- DG : Tableau Disjoncteur Général
- DOE : Dossier des Ouvrages Exécutés
- DTU : Documents Techniques Unifiés
- GE : Groupe Electrogène
- GOE : Gros Œuvre
- GTC : Gestion Technique Centralisée

- HQ : Haute Qualité (courant ondulé)
- IT : Informatique et Télécom (également appelé Process)
- OPR : Opérations Préalables à la Réception
- SOE : Second Oeuvre
- SSI : Système de Sécurité Incendie
- TDHQ : Tableau Divisionnaire Haute Qualité (courant ondulé)
- TGBT : Tableau Général Basse Tension
- TGHQ : Tableau Général Haute Qualité (courant ondulé)
- TGGE : Tableau Général Groupe Electrogène
- THDI : Taux global de distorsion Courant
- TR : Transformateur
- UAE : Unité d'Aide Exploitation (SSI)
- VDI : Voix – Données - Informatique
- VRD : Voirie Réseaux Divers
- VTP : Volume Technique Protégé

3.2 Alimentation secours

L'entreprise en charge du présent lot prévoira dans son offre les mesures conservatoires afin de secourir la ligne d'onduleur alimentée par le TGBT INFO 3.

Pour ce faire, l'entreprise prévoira dans son offre la fourniture et la pose d'un inverseur de source dans le TGBT INFO 3.

Le raccordement au GE n'est pas prévu dans le présent appel d'offre.

L'entreprise en charge du présent lot prévoira dans le TGBT INFO 3 la mise en place d'un inverseur de source manuel 2000A ayant les caractéristiques suivantes :

- | | |
|---|---------------|
| <input type="checkbox"/> Tension de fonctionnement nominale max : | 1000V |
| <input type="checkbox"/> Tension de fonctionnement normale [V] : | 400 ... 690 V |
| <input type="checkbox"/> Courant permanent nominal : | 2000A |
| <input type="checkbox"/> Nombre de pôles | 3 pôles |
| <input type="checkbox"/> Verrouillable | Oui |
| <input type="checkbox"/> Conformité aux normes | IEC |

3.3 Gestion de délestage

Le principe de délestage existant sera reconduit.

Les éléments ajoutés depuis les nouveaux tableaux (TGBT INFO 3 et 4 / TGHQ 3 et 4) ne sont pas secourus par le groupe électrogène et n'entrent pas dans le programme de délestage

3.4 Alimentation haute tension

3.4.1 Généralités

Le site est alimenté par ENEDIS en double dérivation via un poste préfabrique situé en extérieur.

Le poste comprend :

- ☐ Deux cellules « arrivée » avec système de permutation
- ☐ Une cellule comptage
- ☐ Une cellule disjoncteur à double sectionnement
- ☐ Cinq cellules protection transformateur par fusibles
- ☐ Deux cellules « interrupteur » de boucles

Pour alimenter les nouveaux besoins du site, il est prévu l'adjonction dans poste HT de deux cellules destinées à alimenter deux transformateurs huile de puissance unitaire 1250 kVA.

Des liaisons câbles HT sont prévues entre le poste actuel et le local où seront placés les 2 nouveaux transformateurs.

Nota

L'adjonction des deux cellules haute tension nécessitera une coupure totale du poste HT. Cette coupure est réalisable sous réserve de respecter un délai de prévenance. Elle s'effectuera sur les heures ouvrables du CNRS.

L'opération devra se faire en prenant en compte les activités du LISN

Commenté [m1]: La coupure sera à réaliser en heures ouvrables

Commenté [FC2R1]: Précisé.

3.4.2 Cellules haute tension

Les cellules HT auront les caractéristiques suivantes :

- Tension nominale d'isolement : 24 KV,
- Tension de service : 20 KV,
- Ik3 : 12,5 kA,
- Courant assigné du jeu de barres : 400 A
- Coupure : hexafluorure de soufre (SF6),
- Tenue à l'arc interne sur 3 côtés : 12,5 kA.

La cellule sera de type protection « transformateur » avec interrupteur fusible combiné avec bobine de déclenchement associée à la protection transformateur qui sera intégré dans le tableau DG ainsi qu'un dispositif de verrouillage HT/BT/TR.

Toutes les cellules seront équipées d'un caisson BT intégrant l'ensemble des borniers et des protections auxiliaires. Toutes les cellules seront équipées de contact de position et de défaut pour la GTC.

3.5 Local de transformation HT /BT

3.5.1 Généralités

La mise en place des deux nouveaux transformateurs est prévue dans le local 095 situé au RDC de l'aile E du site.

Ce local accueille actuellement deux transformateurs de puissance unitaire 1250 kVA, nommés TR1 et TR2 qui alimentent les installations de climatisation du site.

Nota

Le CNRS (DR4) a effectué le remplacement des deux transformateurs TR1 et TR2.

Les transformateurs TR1 et TR2 ont été repositionnés dans le local au même endroit pour pouvoir permettre la mise en place

- ✓ Des deux nouveaux transformateurs TR6 et TR7.

Le CNRS a cassé l'ancien caniveau qui assurait la liaison entre les anciennes cellules HT et les transformateurs. Cette opération permettra de gagner de la place dans le local.

3.5.2 Transformateur

Le transformateur est alimenté par la cellule haute tension qui lui est associé et dessert le TGBT qui lui est associé.

Les transformateurs auront les caractéristiques suivantes :

- Type immergé dans l'huile minérale à remplissage total avec refroidissement naturel ONAN.
- Conformés aux normes en vigueur et en particulier à la norme NF C 52.100.
- Classe A0/AK.
- Tension isolement : 24 kV,
- Tension primaire : 20 kV en charge,
- Tensions secondaires à vide : 410 Vac / 230 Vac (Régime de neutre TNC/TNS)
- Fréquence : 50 Hz

Commenté [m3]: Les deux transformateurs ont déjà été remplacés et les nouveaux ont été installés aux emplacements des anciens.

Commenté [FC4R3]: corrigé

Commenté [m5]: Le caniveau a été cassé pour permettre l'installation des transfos TR1 et TR2 dans le respect des nouvelles normes de sécurité (type de bacs)

Commenté [FC6R5]: corrigé

- Couplage : Dyn 11 (triangle étoile neutre sorti),
- Tension de court-circuit : 6 %
- Réglages de tension côté HT par barrettes commutables hors tension : + 5 % (5 positions).
- 3 traversées embrochables HTA droite,
- 4 plages de raccordement BTA,
- Un panneau démontable côté HT, pour l'accès aux prises de réglage, équipé d'un verrouillage par serrure avec le panneau frontal de la cellule HT (HT/BT/TR),
- Un verrouillage des traversées embrochables,
- Plaques signalétiques sur l'enveloppe et sur le transformateur lui-même,
- Bornes de mise à la terre (transformateur et enveloppe),
- Une plaque isolante pour passage des liaisons BT en partie haute,
- Un relais de protection 3 fonctions type DGPT2 (pression, température et gaz)

Ce transformateur devra répondre répondant à la directive Eco Design ErP du 1^{er} juillet 2021

3.5.3 Tableau DG

Sans objet

Les disjoncteurs généraux des secondaires transformateurs seront intégrés dans les TGBT

3.6 Tableaux électriques

3.6.1 Généralités

Il est prévu la mise en place dans le local 194 situé au 1^{er} étage de l'aile E, un ensemble de 2 TGBT INFO et de 2 onduleurs

Les équipements seront respectivement nommés

- TGBT INFO 3
- TGBT INFO 4
- Onduleur 3
- Onduleur 4

3.6.2 TGBT INFO 3

Le TGBT INFO 3 sera positionné dans le local 194.

Le TGBT Info 3 sera alimenté depuis le transformateur TR6 qui lui est associé et desservira

- L'onduleur de sa voie
- Le by-pass de l'onduleur
- Les équipements de refroidissement
- L'extracteur du local
- La centrale de détection / extinction incendie
- Les différents auxiliaires (voyants, arrêt urgence, centrale de mesures, asservissement avec DGPT2, ...)
- L'automate pour la GTC

Nota

- Les centrales de mesure seront du type A40 ou A60 communicantes avec des passerelles type Vertelis de SOCOMEC

Commenté [m7]: Actuellement nous avons du Distech

Commenté [TC8R7]: Oui, décrit dans le chapitre GTC

Commenté [m9]: Communicantes, avec des passerelles type Vertelis de Socomec

Commenté [FC10R9]: ajouté

- Des comptages seront prévus sur les départs CVC

Le TGBT INFO 3 aura les caractéristiques suivantes :

- Raccordement des arrivées par le haut ou par le bas
 - Raccordement des départs par le haut ou par le bas
 - IP20,
 - Equipé avec portes et plastrons découpés pour manœuvre de l'appareillage,
 - IS 232,
 - Forme 3b,
 - ICC 3 : selon note calcul BT,
 - Régime de neutre Arrivée : TNC,
 - Régime de neutre Distribution : TNC / TNS.
- En salle de machine, le régime de neutre sera obligatoirement en TNS*
- Parafoudre type 1 (sur TGBT),
 - Arrivée disjoncteur débrochable équipé d'une bobine de déclenchement,
 - Appareillages déconnectables sur socle pour les arrivées et Auxiclic pour les départs modulaires,
 - Appareillages déconnectables sur socle pour les départs et Auxiclic pour les départs modulaires
 - Contact de position et de défaut,
 - Centrale de mesures sur jeu de barres principal y compris mesures des harmoniques par rang et cos phi signé (lead ou lag),
 - Voyant Présence Tension en amont et en aval de chaque arrivée,
 - Arrêt d'urgence à clé en façade avec collerette de protection.

Commenté [m11]: En salle machine, obligatoirement du TNS

Commenté [TC12R11]: C'est déjà le cas; TNC/TNS signifie TNC depuis le TGBT puis TNS après. La salle de machine étant alimentée par les TGHQ, nous sommes bien en TNS. L'information à quand même été précisée

Le TGBT sera équipé d'un automate permettant de remonter sur la GTC

- L'information présence tension
- Les informations de position des arrivées et départs
- Les défauts des arrivées et départs.
- L'état de l'arrêt d'urgence
- L'information 1^{er} seuil température transformateur

Ces points seront remontées via une liaison TCP IP.

Les informations de mesures (tension, intensité, fréquence) seront reprise directement sur la centrale de mesures.

3.6.3 TGBT INFO 4

Le TGBT INFO 4 sera positionné dans le local 194.

Le TGBT INFO 4 sera alimenté depuis le transformateur TR4 qui lui est associé et desservira

- L'onduleur de sa voie
- Le by-pass de l'onduleur
- Les équipements de refroidissement
- L'extracteur du local
- Les différents auxiliaires (voyants, arrêt urgence, centrale de mesures, asservissement avec DGPT2, ...)
- L'automate pour la GTC

Nota

- Les centrales de mesure seront du type A40 ou A60 communicantes de SOCOMEC
- Des comptages seront prévus sur les départs CVC

Commenté [m13]: Communicantes

Le TGBT INFO 4 aura les caractéristiques suivantes :

- Voir TGBT INFO 3

3.6.4 Tableau TGHQ 3

Le TGHQ 3 sera positionné dans le local 275

Le TGHQ 3 sera alimenté depuis l'onduleur 3.

Le TGHQ 3 desservira

- Les tableaux TDHQ en salle machines
- Les différents auxiliaires (voyants, arrêt urgence, centrale de mesures, ...)
- L'automate pour la GTC

Commenté [m14]: Il serait souhaitable qu'il dispose d'une réserve d'emplacements pour installer au moins une protection additionnelle permettant, si nécessaire, à l'occasion du remplacement du supercalculateur, d'alimenter un autre TGBT INFO en salle machine

Commenté [TC15R14]: En effet, de base on met une réserve de place de 30%; vu le faible nombre de départ, je propose de laisser l'équivalent de 2 places supplémentaires. Décrit dans le chapitre suivant.

Le TGHQ 3 aura les caractéristiques suivantes :

- Raccordement des arrivées par le haut,
- Raccordement des départs par le haut,
- IP20,
- Equipé avec portes et plastrons découpés pour manœuvre de l'appareillage,
- IS 232,
- Forme 3b,
- ICC 3 : selon note calcul BT,
- Régime de neutre Arrivée : TNC,
- Régime de neutre Distribution : TNS,
- Parafoudre type 2,
- Appareillage déconnectable sur socle pour les arrivées,
- Répartiteur de puissance de type Auxilic, Iconec ou similaire (connexion et déconnexion sous tension) pour les départs,
- Centrale de mesures (DIRIS A40 ou A60) communicante avec ports Ethernet et RS485 de marque SOCOMEC) sur jeu de barres principal y compris mesures des harmoniques par rang et cos phi signé (lead ou lag),
- Voyant Présence Tension en amont et en aval de chaque arrivée,
- Arrêt d'urgence à clé en façade avec collerette de protection.
- Réserve de 2 places pouvant accueillir 2 départs NSX400

Commenté [m16]: Communicants

Le TGHQ sera équipé d'un automate permettant de remonter sur la GTC

- L'information présence tension
- Les informations de position des arrivées et départs
- Les défauts des arrivées et départs.
- L'état de l'arrêt d'urgence

Ces points seront remontés via une liaison TCP IP.

Les informations de mesures (tension, intensité, fréquence) seront reprises directement sur la centrale de mesures.

3.6.5 Tableau TGHQ 4

Le TGHQ 4 sera positionné dans le local 275

Le TGHQ 4 sera alimenté depuis l'onduleur 4.

Le TGHQ 4 desservira

- Les tableaux TDHQ en salle machines
- Les différents auxiliaires (voyants, arrêt urgence, centrale de mesures, ...)
- L'automate pour la GTC

Le TGHQ 4 aura les caractéristiques suivantes :

- Dito TGHQ 3

Commenté [m17]: Même remarque que pour le TGHQ 3

Commenté [TC18R17]: Ok

3.7 Tableaux TDHQ en salle (local 275)

Il est prévu la mise en place dans la salle informatique de deux tableaux TDHQ.

Ces tableaux seront alimentés

- Pour moitié par le TGHQ 3
- Pour moitié par le TGHQ 4.

□ Chaque TDHQ aura les caractéristiques suivantes :

- Raccordement des arrivées par le haut
- Raccordement des départs par le bas
- Armoire ou coffret avec porte
- Indice de service : IS 232
- Forme : 3b
- Tension assignée : 400 Vac
- Tension d'isolement : 1 000 Vac
- Tenue au court-circuit : selon NDC
- Jeu de barres principal : cuivre nu - section constante
- Indice de protection : IP20
- Régime de neutre Arrivée : TNS
- Régime de neutre Distribution : TNS
- Parafoudre : Type 2 déconnectable sur JdB
- Interrupteur manuel 1600 A équipé d'une bobine de déclenchement
- Inverseur de source
- Appareillage déconnectable sur socle pour les arrivées
- Répartiteur de puissance de type Auxilic, Iconec ou similaire (connexion et déconnexion sous tension) pour les départs
- Centrale de mesures (DIRIS A40 ou A60) communicante avec ports Ethernet et RS485 de marque SOCOMEC sur jeu de barres principal y compris mesures des harmoniques par rang et cos phi signé (lead ou lag)
- Voyant Présence Tension en amont et en aval de chaque arrivée
- Arrêt d'urgence à clé en façade avec collerette de protection

Commenté [m19]: Est-ce que le calibre est suffisant

Commenté [TC20R19]: Pas du tout; correction, nous avons prévu un interrupteur 1600A

Commenté [m21]: Communicants

3.8 Coffret inverseur automatique

Il sera prévu un coffret inverseur pour l'alimentation depuis les TGBT INFO 3 et INFO 4 de l'extracteur batteries du local 194.

Cet inverseur sera de gamme Atys pM de SOCOMEC ou similaire

□ Caractéristiques du coffret inverseur

- Raccordement des arrivées et des départs par le haut
- Indice de service : 111
- Forme : 1
- Tension assignée : 400 Vac
- Tension d'isolement : 1 000 Vac
- Tenue au court-circuit : selon NDC
- Jeu de barres principal : cuivre nu - section constante
- Régime de neutre Arrivée : TNS
- Régime de neutre Distribution : TNS

- Voyant Présence Tension amont de chaque arrivée
- Arrêt d'urgence

3.9 Coffret de servitudes DBT 7

Ce coffret est existant. Il est situé au RDC dans le local 095

Dans ce coffret, il sera prévu les adjonctions ci-dessous :

- Un départ 2 x 10 A 300 mA pour l'éclairage du local 194
- D'un départ 2x 16 A 30 mA pour les prises du local 194

3.10 Chemins de câbles

3.10.1 Généralités

Les chemins de câbles type seront de type Dalle Marine galvanisé à chaud après perforation.

Les chemins de câbles seront fixés sur des pendants accrochés au plancher haut ou sur consoles fixes au mur

L'entreprise en charge du présent lot prévoira la fourniture et la pose de joint carrossier lorsqu'un élément du chemin de câbles est jugé coupant.

3.10.2 Spécifications générales

Les chemins de câbles seront de type « autoportant » (distance entre les supports inférieure ou égale à 1,5 m), aucune flèche ne sera tolérée, et ils devront pouvoir supporter l'appui d'une échelle, sans déformation.

Tous les changements de plan et/ou de direction seront réalisés par des accessoires tels que tés, croix, coudes proposés par le constructeur. Les chemins de câbles suspendus seront fixés au moyen de suspentes rigides type cornière et les chemins de câbles posés au sol en faux-plancher seront posés sur équerre avec surélévation d'au moins 5 cm.

Dans le cas où les chemins de câbles ne pourraient pas être continus (passage de joint de dilatation, ...) une interconnexion de ceux-ci par tresses sera mise en œuvre.

Toutes les coupes seront reprises par une protection au zinc, en bombe.

Les chemins de câbles, traversant des parois étanches ou coupe-feu, comporteront des dispositifs appropriés restituant le degré d'étanchéité ou coupe-feu de la paroi traversée.

Tous les chemins de câbles seront repérés par étiquettes gravées bicolores (plaques et lettres) de type « dilophane » ou équivalent. Les textes (et couleur des lettres) seront définis ultérieurement.

Les étiquettes seront fixées par vissage ou rivetage sur l'aile visible du chemin de câbles.

Ce repérage s'effectuera tous les 10 mètres et à chaque changement de local.

La disposition des câbles pour la distribution BT principale sera faite sur un maximum de 2 couches (à l'exception des câbles HT ou BT unipolaires posés en trèfle).

Commenté [m22]: Les profilés avec des arrêtes vives porteront des bouchons

Commenté [TC23R22]: Oui, voir ligne ci-dessous.

«L'entreprise en charge du présent lot prévoira la fourniture et la pose de joint carrossier lorsqu'un élément du chemin de câbles est jugé coupant»

Pour la distribution terminale Eclairage, PC, Petite FM, il sera toléré une pose sur deux nappes au maximum.

Tous les chemins de câbles seront équipés d'une câblette de terre de 25 mm² (cuivre nu) accompagnatrice. La câblette de terre sera reliée au chemin de câbles électrique. Celle-ci sera fixée au chemin de câbles tous les 1,5 m et avec au minimum tous les 3 mètres une fixation par BB cuivre et rondelles bimétal de chez SIMEL ou similaire.

3.11 Câbles

3.11.1 Généralités

Les câbles seront du type

- Type 1 : R2V – Classe 2 – Cuivre, pour l'ensemble des items sauf pour les items ci-dessous
- Type 2 : HO7 RNF – Classe 5 – Cuivre, pour les liaisons « Onduleurs / batteries »
- Type 3 : Câble HT pour les liaisons « Poste HT / Transformateurs

3.11.2 Liste des liaisons

Les liaisons à prévoir sont les suivantes.

Issues du poste HT

- Liaison vers transformateur TR6
- Liaison vers transformateur TR7

Issues du transformateur TR6

- Liaison vers TGBT INFO 3

Issues du transformateur TR7

- Liaison vers TGBT INFO 4

Issues du TGBT INFO 3

- Liaison vers onduleur 3 réseau 1
- Liaison vers onduleur 3 réseau 2
- Liaisons vers équipements de refroidissement
- Liaison vers coffret inverseur extracteur batterie

Issues du TGBT INFO 4

- Liaison vers onduleur 4 réseau 1
- Liaison vers onduleur 4 réseau 2
- Liaisons vers équipements de refroidissement
- Liaison vers coffret inverseur extracteur batterie

Issues de l'onduleur 3

- Liaisons vers coffret batteries onduleur 3
- Liaison vers TGHQ 3

Issues de l'onduleur 4

- Liaisons vers coffret batteries onduleur 4
- Liaison vers TGHQ 4

Issues du coffret batteries onduleur 3

- Liaisons vers batteries onduleur 3

Issues du coffret batteries onduleur 4

- Liaisons vers batteries onduleur 4

3.11.3 Spécifications générales

3.11.3.1 Conditions pour le calcul des sections de câbles

Les sections de câbles seront définies en fonction du calibre de l'armoire ou l'équipement à alimenter.

Les paramètres pour les calculs des sections de câbles seront définis par l'installateur et validés par la MOE avant de lancer les calculs.

Il sera considéré au minimum une température de 30 °C et 6 liaisons jointives.

3.11.3.2 Raccordement

Câble de section $\geq 16 \text{ mm}^2$

Sauf cas particulier d'étrier ou de borne à cage, tous les câbles de puissance de section $\geq 16 \text{ mm}^2$ seront raccordés par l'intermédiaire de cosses à sertir adaptées à la section, au type et à la nature du conducteur ainsi qu'aux conditions d'environnement.

Le sertissage sera effectué soit par poinçonnage soit par rétreint hexagonal.

Câble de section $< 16 \text{ mm}^2$

Sauf cas particulier d'étrier ou de borne à cage, tous les câbles de puissance de section $< 16 \text{ mm}^2$ seront raccordés par l'intermédiaire d'embouts à sertir par pince (outil) appropriée.

Raccordement sur Tableaux

Tous les raccordements se feront à la clé dynamométrique. Les couples de serrages seront transmis par les tableauers. Un poinçon rouge (cire) sera mis en place après chaque serrage.

Divers

Les moyens de réalisation du câblage et du raccordement sont à la charge du Titulaire: sertisseuse hydraulique ou électrique, clé dynamométrique, coupe câbles hydraulique ou électrique,...

3.11.3.3 Repérage des câbles

Tous les câbles seront repérés par étiquettes gravées bicolores (plaques et lettres) de type imperdable et ineffaçable. Les textes (et couleur des lettres) seront définis ultérieurement.

Les étiquettes seront fixées par colliers.

Ce repérage s'effectuera tous les 10 mètres et à chaque changement de local.

3.11.3.4 Fixation des câbles

Tous les câbles seront attachés aux chemins de câbles par des colliers « rilsan » (tous les 2 m environ). Une attention particulière sera portée sur les câbles unipolaires pour la pose en trèfle

3.12 Protection Foudre

- Protection foudre extérieure
 - Sans objet
- Protection foudre intérieure par mise en place de :
 - Parafoudre type 1 dans le TGBT
 - Parafoudre type 2 dans les tableaux divisionnaires (TGHQ / TDHQ)

3.13 Réseau de terre

Réalisation d'un réseau de terre comprenant :

- MALT des équipements du poste HT selon 13.100
- MALT du neutre des transformateurs
- Mise à la terre des équipements, des éléments métalliques électriques (Tableaux, TGBT, TGHQ)
- Mise à la terre des équipements, des éléments métalliques non électriques (Liaisons équipotentielles principales et secondaires)
- Câblette cuivre nu sur tous les chemins de câbles,

3.14 Servitudes

3.14.1 Eclairage

L'éclairage du local 194 sera refait.

Il sera prévu la mise en place de luminaires type LED, IP 65.

Commande réalisée par un interrupteur situé à l'entrée du local

Niveau d'éclairement : 250 Lux, au niveau du sol

Rappel

Les alimentations des luminaires sont issues du coffret servitudes situé dans le local 095 au RDC

3.14.2 Eclairage de sécurité

Le local 194 sera équipé de

- Deux blocs autonomes (1h) non permanent – 45 Lumens – IP 65, dont un situé au-dessus de la porte de sortie
- D'un BAPI raccordé sur une prise 2P +T située à l'entrée du local

3.14.3 Prise de courant

Le local 194 sera équipé de 3 prises de courant 2 P+ T

- Deux situés à l'entrée du local dont une dédié au BAPI
- Une située au fond du local

Rappel

Les alimentations des prises sont issues du coffret servitudes situé dans le local 095 au RDC

3.15 Onduleurs 3 et 4

3.15.1 Généralités

Les onduleurs et leurs batteries seront installés dans le local 194.

Une extraction est prévue dans ce local pour éviter l'accumulation d'hydrogène pendant la recharge des batteries.

Le réseau d'extraction sera équipé d'un pressostat qui en cas de défaut interdira la recharge des batteries.

Pour l'opération, il a été retenu le modèle suivant :

- Onduleur 1 000 kVA monobloc (1000 kW cos phi =1)
- Batteries : autonomie 5 minutes début de vie

3.15.2 Onduleur

❑ Caractéristiques électriques - Entrée :

- Tension nominale du réseau d'alimentation : 400 V 3Ph
- Tolérance de la tension à pleine charge : de 340 V à 480 V
- Tolérance en tension à charge partielle : jusqu'à 240 V à 50% de la charge nominale
- Fréquence nominale : 40-70 Hz
- Facteur de puissance : > 0.99
- THDi : < ou = à 3% (à Pn, charge résistive, THDv < ou = à 1%)
- Courant d'appel maximum à la mise sous tension : Appel de puissance au démarrage / Démarrage progressif

❑ Caractéristiques électriques - By-pass :

- Tension nominale by-pass : +/- 15% (+/- 20% sur GE)
- Fréquence nominale by-pass : 50 / 60 Hz
- Tolérance fréquence by-pass : +/- 2% configurable 5+/-8% avec GE°
- Vitesse admissible de la variation de la fréquence du by-pass : 50/60 Hz +/- 10%

❑ Caractéristiques électriques - Onduleur :

Commenté [m24]: Est-ce qu'il y aura une redondance ? (actuellement n+1)

Commenté [TC25R24]: Concernant les onduleurs, en cas de défaillance de ce dernier, il y a le ByPass et la possibilité d'une alimentation direct depuis le TGBT (voir synoptique). Si nous souhaitons une réelle redondance, 1 onduleur doit permettre l'alimentation de l'ensemble des TDHQ (en terme de puissance; ce qui est actuellement le cas); nous pouvons ajouter un interrupteur de couplage entre le TGHQ 3 et TGHQ 4.

- Tension nominale de sortie : 400 V 3-phase + N (380 / 400 / 415 V configurable)
- Tolérance de la tension de sortie : +/- 1%
- Fréquence nominale de sortie : 50/60 Hz configurable
- Tolérance de la fréquence en sortie : +/- 0.05% (en mode batterie)
- Facteur de crête de la charge utilisatrice : > ou = à 2,7
- Distorsion de la tension en sortie (THDv) : < ou = à 1% (Ph/Ph) / < ou = à 2% (Ph/N)
- ❑ Caractéristiques électriques - Rendement
 - Rendement (mode on-line) : jusqu'à 96,5%
 - Rendement (mode éco) : jusqu'à 99,3%

Commenté [m26]: Est-ce qu'il serait pertinent de demander le temps de bascule dans ce mode

Commenté [TC27R26]: Oui; le mode économique est en fait composé de 2 modes (VFD et VI); Le temps de bascule du VFD varie entre 4 et 10 ms) et le VI entre 2 et 4 ms.

3.15.3 Batteries

- ❑ Batteries
 - Type plomb étanche
 - Installations sur chantier
 - Autonomie : 5 minutes début de vie
 - Protection par coffret batteries

3.16 Dépose locaux 194 et 275

L'entreprise titulaire du présent lot devra prévoir la dépose complète de l'ensemble des installations électriques présentes dans les locaux n°194 et n°275. Cette opération comprendra notamment l'enlèvement des appareillages, câblages, conduits, cheminements, armoires éventuelles, dispositifs de sécurité, ainsi que tous les équipements associés, qu'ils soient en apparent ou en encastré. La dépose devra être réalisée de manière soigneuse, en veillant à ne pas détériorer les structures ou équipements conservés.

Avant le démarrage des travaux, l'entreprise procédera à un repérage précis et exhaustif de l'ensemble des installations électriques existantes, en coordination avec la maîtrise d'œuvre et, le cas échéant, avec l'exploitant du site. Ce repérage devra permettre d'identifier clairement les circuits à déposer, ceux éventuellement conservés, et ceux appartenant à des réseaux tiers.

Il est à noter que certains câbles et réseaux tiers traversent les locaux concernés par le curage. L'entreprise devra donc s'assurer, en amont de toute intervention, de l'identification et de la protection de ces réseaux. Le maintien en fonctionnement permanent de ces installations tierces est impératif, sans interruption de service.

L'entreprise devra mettre en œuvre toutes les précautions nécessaires (protection physique, consignation partielle, dérivation temporaire si besoin) pour garantir la continuité de service des réseaux tiers tout au long des opérations de curage et de dépose. En cas de doute sur l'origine ou la fonction d'un câble, l'entreprise en informera immédiatement la maîtrise d'œuvre pour validation avant toute intervention.

4 DESCRIPTIONS DES TRAVAUX DE DETECTION INCENDIE

4.1 Description des installations existantes

Le système de sécurité incendie du bâtiment du CNRS IDRIS sis 506 rue John Von Neumann à ORSAY, est de type catégorie A. Il relève des dispositions du code du travail.

L'Etablissement dispose des installation techniques suivantes :

- 1 ascenseur,
- 1 système de sécurité incendie de catégorie A
- 1 éclairage de sécurité constitué de blocs autonomes d'éclairage de sécurité
- Un système d'extinction automatique à gaz pour les salles machines A et B pour le local TGBT/ASI le local Batteries et le local onduleurs

L'établissement dispose un SSI de catégorie A avec un équipement d'alarme de Type 1, situé dans la salle machine A et constitué de :

4.1.1 Système de détection incendie

Le système est composé d'un ECS PEGASE de marque ASD :

4.1.1.1 Zones de détection

- ❑ R+3
 - ZDA03 DI R+3 CIRCULATION
 - ZDM21 DM R+3 R+2 R+1 CIRCULATION
- ❑ R+2
 - ZDA002 DI R+2 CIRCULATION
 - ZDA006 DI R+2 SERVEUR RESEAU AMBIANCE
 - ZDA007 DI R+2 SERVEUR RESEAU FAUX PLAFOND
 - ZDM21 DM R+3 R+2 R+1 CIRCULATION
- ❑ R+1
 - ZDA001 DI R+1 CIRCULATION
 - ZDM21 DM R+3 R+2 R+1 CIRCULATION
- ❑ RDC
 - FAUX PLANCHER
 - ZDA005 FX PLANCHER SERVEUR RESEAU
 - ZDA031 FX PLANCHER SALLES MACHINES
 - ZDA032 FX PLANCHER SALLES MACHINES
 - AMBIANCE
 - ZDA010 DI RDC CIRCULATION

- ZDA015 DI RDC LOACUX
- ZDA038 DI RDC SALLE DES MACHINES A
- ZDA040 DI RDC SALLE DES MACHINES A
- ZDA033 DI RDC SALLE DES MACHINES B
- ZDA034 DI RDC SALLE DES MACHINES A
- ZDA004 DI RDC LOCAL RESEAU
- ZDM020 RDC DM CIRCULATION

➤ FAUX PLAFOND

- ZDA035 DI RDC SALLE DES MACHINES A
- ZDA036 DI RDC SALLE DES MACHINES A
- ZDA037 DI RDC SALLE DES MACHINES B
- ZDA035 DI RDC SALLE DES MACHINES A

❑ SOUS-SOL

- ZDA011 DI S/S LT
- ZDA012 DI S/S LT
- ZDM022 RDC DM CIRCULATION

4.1.1.2 Type de détection

La détection incendie est installée dans les zones suivantes :

- ❑ Salle d'ordinateurs B
 - Ambiance et plénum, avec des détecteurs optiques
- ❑ Salle d'ordinateurs A
 - Plénum, avec des détecteurs optiques
 - Ambiance et faux plafond, liners
- ❑ Salles techniques réseaux (RDC et 2e)
 - Détecteurs optiques
- ❑ Circulations des bâtiments
 - Détecteurs optiques
- ❑ Salle de cours et cafétéria
 - Détecteurs optiques
- ❑ Locaux électriques

- Détecteurs optiques en ambiance
- Détecteurs avec système d'aspiration pour les deux lignes d'onduleurs

☐ Typologie des détecteurs

- Détecteurs optiques (309), Installés à différentes dates ; les derniers à l'occasion du remplacement des détecteurs ioniques.
- Détecteurs « liner » (4) en ambiance dans la salle ordinateurs A et 4 dans le plénum de la même salle
- Détecteurs par aspiration équipent les deux lignes d'onduleurs (Ligne 5 x 500 kVA + unité de 120 kVA Ligne 4 x 400 kVA)

4.1.2 CMSI

- ☐ Un CMSI conventionnel KRYPTON
- ☐ Lignes conventionnelles
- ☐ ZONING

Le SSI comprend une zone d'alarme.

- ZA1 ZONE D'ALARME BATIMENT IDRIS
- ZC1 ZONE DE COMPARTIMENTAGE BATIMENT IDRIS

La ZC1 est associés à la ZA1

☐ ASSERVISSEMENTS

- Alarme générale
- Portes à fermeture automatique
- Coupure générale électricité

4.1.3 DECT

Présence de quatre DECT

- ☐ Au RDC : salles des machines
- ☐ Au SOUS-SOL : local TGBT/ASI, local onduleurs, local batteries

4.2 Description des travaux

4.2.1 Consistance

Une détection sera mise en œuvre dans les locaux suivants

- Local 194

La détection sera assurée de façon multiponctuelle via un réseau aspirant

Elle sera compatible avec le système d'extinction (double détection)

2 systèmes de détection seront mis en place : un détecteur optique et un détecteur avec aspiration.

Commenté [m28]: Supprimer un « S » IDRIS comme : Institut du Développement et des Ressources en Informatique Scientifique

La centrale de détection sera installée au RDC dans le local 095.

Le réseau de détection existant sera adapté ou étendu en local 275.

Les reports sur la centrale existante se feront par le CNRS, via le contrat de maintenance du site, coordonné par le présent lot.

4.2.2 Détecteurs automatiques

Les détecteurs automatiques d'incendie respecteront les dispositions suivantes :

- ☐ Etre conformes à la norme ad hoc du référentiel NF EN 54
- ☐ Etre associatifs avec l'équipement de contrôle et de signalisation

Le dispositif de supportage des détecteurs automatiques d'incendie respectera les dispositions suivantes :

- ☐ Etre d'un type adapté à la nature du support de fixation
- ☐ Etre résistants :
 - À la charge
 - Aux vibrations
 - À la chaleur

4.2.3 Dispositifs de report et entrées sorties

Les interfaces d'entrée sortie doivent être placées sur les circuits de détection placés en VTP ou surveillés par un détecteur automatique d'incendie.

- ☐ Etre réputés associatifs avec l'équipement de contrôle & signalisation concerné.

Le dispositif de report prévu mis en œuvre respectera les dispositions suivantes :

- ☐ Assurer la délivrance au système de supervision technique des informations suivantes :
 - Installation de protection incendie
 - Emission de l'agent extincteur
 - Débranchement général
 - Installation de détection automatique d'incendie :
 - Alarme feu
 - Débranchement général

4.2.4 Liaisons

La mise en œuvre et la qualité des liaisons reliant entre eux les équipements constitutifs du système de protection incendie seront conformes aux dispositions portées :

- ☐ Dans la norme NF S 61-970

Commenté [m29]: Est-ce que des détecteurs optiques seront suffisants

Commenté [TC30R29]: Pour les locaux traités oui sauf erreur de notre part;
Voici les cas où les détecteurs optiques seraient insuffisants:
- Plafond trop avec des zones très étendu (comme les entrepôt)
- Zone où il y a des fumées qui s'échappe (cuisine par exemple ou chaufferie)
- Zone poussiéreuse: Entrepôt avec particule en suspension
- Zones hyper-ventilé

- ☐ Dans la règle APSAD R7
- ☐ Dans la règle APSAD R13

Toutefois, en aggravation des précédentes dispositions, toutes les liaisons seront réalisées en câble de catégorie CR1 C1.

5 DESCRIPTIONS DES TRAVAUX D'EXTINCTION INCENDIE

Une extinction sera mise en œuvre dans les locaux suivants

- Local 194

L'extinction sera

- De type gaz inerte
- De type modulaire (les bouteilles seront installées dans le local 194)

Les locaux seront équipés

- D'affiches lumineuses « Entrée interdite » et « Evacuation immédiate »
- De diffuseurs sonores
- D'un déclencheur manuel d'extinction à l'entrée du local
- D'événements de surpression

La centrale d'extinction sera installée au RDC dans le local 095.

5.1 Principes d'extinction automatique

L'objectif d'une installation d'extinction automatique à gaz est :

- ☐ Eteindre un incendie à un stade précoce
- ☐ Maintenir la concentration d'agent extincteur pour éliminer tout risque de ré inflammation

5.1.1 Domaine de protection

Le dimensionnement du domaine d'extinction respectera les dispositions portées dans la règle APSAD R13.

Les diffuseurs de l'agent extincteur prévus installés respecteront les dispositions suivantes :

- ☐ Etre d'un type adapté à la mise en œuvre dans un environnement informatique ;
- ☐ Etre implanté dans les volumes suivants :
 - Ambiance local 194 ;

5.1.2 Architecture

La zone de stockage de l'agent extincteur sera situé dans le local à protéger.

Nota : Le contrat de maintenance doit stipuler une intervention de rechargement des bouteilles en moins de 48h pour être dispensé d'une réserve de bouteilles supplémentaires sur place.

5.1.2.1 Installation fixe d'extinction automatique à gaz inerte

Le gaz prévu mis en œuvre sera le gaz inerte IG100. L'installation fixe d'extinction automatique à gaz inerte est prévue localisée.

5.1.2.2 Déclenchement du processus d'extinction

Un processus d'extinction consiste au déclenchement des fonctions de protection incendie portées dans le tableau ci-après :

Fonction	Détail
Dans la seule zone d'extinction concernée	
Evacuation locale	<p>Diffusion d'un signal sonore d'évacuation :</p> <ul style="list-style-type: none"> Conforme à la norme NF S32-001 ; Audible en tout point du local protégé. <p>Activation des panneaux lumineux signifiant en clair :</p> <ul style="list-style-type: none"> L'évacuation immédiate ; L'interdiction d'entrée. <p>Libération des blocs-portes contrôlés.</p>
Emission de l'agent extincteur	Emission d'un gaz inerte – suivant le matriçage des réservoirs de stockage – afin d'abaisser la concentration en oxygène.
Confinement	<p>Fermeture des clapets coupe-feu de type télécommandé pour maintenir la concentration en agent extincteur pendant un temps d'imprégnation \geq 10 minutes.</p> <p>Interruption du fonctionnement des installations de ventilations vs principe de distribution.</p>

Le déclenchement du processus d'extinction respectera les dispositions relatives à la mise en œuvre du principe de confirmation des informations d'alarme feu, tel que ce principe est défini dans les dispositions portées au § 2.12.1 de la règle APSAD R7.

La diffusion de l'agent extincteur sera commandée selon le principe suivant :

- ☐ Sans temporisation :
 - Sans objet
- ☐ Après temporisation de 60 secondes :
 - Par la sensibilisation des détecteurs automatiques d'incendie du volume protégé, en application du principe de la confirmation des informations d'alarme feu
 - Par action sur le dispositif de commande manuel de couleur jaune

5.1.2.3 Confinement de la zone d'extinction

- ☐ Clapets coupe-feu

Les réseaux aérauliques de ventilation des volumes protégés seront équipés de clapets coupe-feu de type télécommandé.

La fermeture des clapets coupe-feu n'est toutefois pas prévue mise en œuvre dans le cadre d'une fonction de compartimentage, mais d'une fonction de confinement, laquelle vise :

- A maintenir la concentration en agent extincteur pendant le temps d'imprégnation requis
- A isoler le volume protégé en cas de sensibilisation d'un détecteur automatique d'incendie implanté dans l'un ou l'autre des volumes contigus

Nota : Le principe de mise en œuvre des clapets coupe-feu est décrit dans la notice technique du lot CVC

- La fermeture des clapets coupe-feu sera commandée selon le principe suivant :
- Sans temporisation :
 - Par la sensibilisation des détecteurs automatiques d'incendie du volume protégé, en application du principe de la confirmation des informations d'alarme feu
 - Par la sensibilisation des détecteurs automatiques d'incendie des volumes contigus
 - Par l'action sur le dispositif de commande manuel de couleur jaune
- Après temporisation :
 - Sans objet

Le réarmement des clapets coupe-feu sera manuel avec motorisation des clapets.

5.1.2.4 Evacuation locale

☐ Dispositions générales

La fonction d'évacuation locale entend les asservissements prévus commandés à partir du dispositif électrique de commande et de temporisation (DECT) dans le cadre de l'exécution de la fonction de protection incendie afférente.

Cette fonction d'évacuation locale n'est pas une fonction de mise en sécurité et ne se substitue en rien à la fonction d'évacuation générale du bâtiment/site.

☐ Signal sonore d'évacuation

Chaque volume protégé constituera une zone d'alarme « locale ».

Le signal sonore d'évacuation respectera les dispositions suivantes :

- Etre conforme à la norme NF S 32-001
- Etre audible en tout point du volume protégé

La diffusion du signal sonore d'évacuation sera commandée selon le principe suivant :

- Sans temporisation :
 - Par la sensibilisation des détecteurs automatiques d'incendie du volume protégé, en application du principe de la confirmation des informations d'alarme feu
 - Par l'action sur le dispositif de commande manuel de couleur jaune
- Après temporisation :
 - Sans objet

☐ Panneaux lumineux

L'activation des panneaux lumineux signifiant en clair « évacuation immédiate » et « interdiction d'entrée » sera commandée selon le principe suivant :

- Sans temporisation :
 - Par la sensibilisation des détecteurs automatiques d'incendie du volume protégé, en application du principe de la confirmation des informations d'alarme feu
 - Par l'action sur le dispositif de commande manuel de couleur jaune
- Après temporisation :

- Sans objet

☐ Porte contrôlée

La libération des blocs-portes contrôlés, permettant l'accès à une salle informatique sera commandée selon le principe suivant :

- Sans temporisation :
 - Par la sensibilisation d'un détecteur automatique d'incendie du volume protégé
 - Par l'action sur un dispositif de commande manuel de couleur jaune
- Après temporisation :
 - Sans objet

5.1.3 Prévention des dommages aux ouvrages protégés

Toutes les dispositions seront prises pour prévenir le risque de dommages aux ouvrages protégés par la mise en œuvre de l'une et/ou l'autre des mesures portées dans le tableau ci-après.

Rappelant que le risque de dommages aux ouvrages est la conséquence de l'augmentation de la pression acoustique appliquée à ceux-ci, l'amélioration de la sécurité fonctionnelle s'exprime en réduction du niveau sonore.

Mesures prises pour la prévention des dommages aux ouvrages	Gain	Gaz inerte	Gaz inhibiteur
Utilisation de diffuseurs réputés silencieux	- 20 dB	X	X
Utilisation de silencieux rapportés aux diffuseurs	- 20 dB	X	X
Régulation de la pression en amont des diffuseurs	- 3 dB	X	—
L'augmentation du temps d'émission de l'agent extincteur	- 3 dB	X	—
L'augmentation du nombre de diffuseurs	Etude d'impact à réaliser.		

5.2 Description technique

5.2.1 Dispositions générales

Les éléments constitutifs de l'installation fixe d'extinction automatique à gaz prévue mise en œuvre respecteront les dispositions suivantes :

- ☐ 52re conformes aux dispositions portées dans les normes, règlements et règles de l'art [...] les concernant au titre :
 - De leur nature
 - De leur installation
 - De leur utilisation
- ☐ 52re compatibles entre eux

Nota : Les éléments constitutifs de l'installation fixe d'extinction automatique à gaz entendent les équipements et les liaisons entre les équipements.

Les technologies retenues pour le déploiement de l'installation fixe d'extinction automatique à gaz seront nécessairement adaptées aux distances à parcourir pour relier leurs matériels centraux respectifs au plus éloigné de leurs équipements terminaux.

Nota : Les événements de surpression sont à la charge du lot Second œuvre.

5.2.2 Installation fixe d'extinction automatique à gaz

5.2.2.1 Dispositif électrique de commande et de temporisation

Le dispositif électrique de commande et de temporisation prévu mis en œuvre respectera les dispositions suivantes :

- ☐ 53tre intégré dans un volume technique protégé
- ☐ 53tre implanté à proximité immédiate dans les 8 salles informatiques
- ☐ 53tre conforme à la norme NF EN 12-094-1
- ☐ 53tre dimensionné pour assurer la gestion de l'ensemble :
 - Des fonctions d'extinction automatique
 - Des fonctions techniques associées aux précédentes fonctions d'extinction automatique
 - Des dispositifs commandés terminaux prévus mis en œuvre, attendu que la nature de l'ordre de télécommande sera de l'un ou l'autre des types suivants :
 - À émission permanente de courant avec ou sans contrôle de position
 - À émission impulsionnelle de courant avec ou sans contrôle de position
 - À rupture de courant avec ou sans contrôle de position

5.2.2.2 Equipement d'alimentation électrique

L'équipement d'alimentation électrique intégré au dispositif électrique de commande et de temporisation respectera les dispositions suivantes :

- ☐ 53tre conforme à la norme NF EN 54-4
- ☐ 53tre dimensionné pour assurer les fonctions du dispositif électrique de commande et de temporisation pendant :
 - Douze heures en veille
 - Dix minutes en état d'alarme feu
- ☐ 53tre alimenté par le tableau alimentant les installations de sécurité incendie.

5.2.2.3 Dispositifs électriques de commande manuelle

Les dispositifs électriques de commande manuelle – de couleur jaune – prévus mis en œuvre respecteront les dispositions suivantes :

- ☐ être implantés à l'extérieur de la zone d'extinction
- ☐ être conformes à la norme NF EN 12-094-3
- ☐ être manœuvrables suivant le principe de la double-action

5.2.2.4 Diffuseurs sonores non autonomes

Les diffuseurs sonores non autonomes prévus mis en œuvre respecteront les dispositions suivantes :

- ☐ être conformes :
 - A la norme NF EN 54-3
 - A la norme NF S 61-936
- ☐ Diffuser un signal sonore d'évacuation sera conforme à la NF S 32-001
- ☐ être implantés en nombre suffisant pour permettre l'audibilité du signal sonore d'évacuation en tout point de la zone d'extinction

Nota : Les diffuseurs sonores non autonomes sont propres au système de protection incendie et en aucun cas communs au système de protection incendie et au système de sécurité incendie.

5.2.2.5 Dispositifs de signalisation visuelle de l'ordre d'évacuation

Les dispositifs de signalisation visuelle de l'ordre d'évacuation prévus mis en œuvre respecteront les dispositions suivantes :

- ☐ être composés :
 - D'un boîtier étanche
 - D'une face avant amovible repérée « évacuation immédiate » en lettres rouge
- ☐ être implantés dans la zone d'extinction concernée afin d'être visibles en tout point de celle-ci

Nota : Les dispositifs de signalisation visuelle de l'ordre d'évacuation ne seront pas implantés à proximité des dispositifs de balisage des issues d'évacuation afin d'éviter toute confusion avec ces derniers.

5.2.2.6 Dispositifs de signalisation visuelle de l'interdiction d'entrée

Les dispositifs de signalisation visuelle de l'interdiction d'entrée prévus mis en œuvre respecteront les dispositions suivantes :

- ☐ être composés :
 - D'un boîtier étanche
 - D'une face avant amovible repérée « interdiction d'entrer – émission de gaz » en lettres rouge
- ☐ être implantés à chacun des accès de la zone d'évacuation locale

5.2.2.7 Réseau de distribution de l'agent extincteur

Le réseau de distribution de l'agent extincteur prévu mis en œuvre respectera les dispositions suivantes :

- ☐ Le diamètre intérieur des tubes sera supérieur ou égal à 10 mm
- ☐ Les tubes d'un diamètre inférieur ou égal à 80 mm seront assemblés selon l'une ou l'autre des méthodes suivantes :
 - Par filetage
 - Par soudage, dans le respect des précautions *ad hoc*
- ☐ L'installation ne sera pas endommageable du fait :
 - De son propre poids

- Des variations de température
- De la corrosivité des conditions environnementales
- Des vibrations

5.2.2.8 Diffuseurs de l'agent extincteur

Les diffuseurs de l'agent extincteur prévus mis en œuvre respecteront les dispositions suivantes :

- ☐ Permettre la diffusion homogène de l'agent extincteur au regard de l'organisation intérieure du volume protégé
- ☐ Ne pas provoquer :
 - La dispersion des matières combustibles
 - De dommages aux ouvrages protégés

5.2.2.9 Dimensionnement du domaine de protection

5.2.2.9.1 Calcul de la quantité d'agent extincteur

Les hypothèses concourant au calcul de la quantité d'agent extincteur sont portées dans le tableau ci-après.

Local et/ou volume	Agent extincteur	Risque	CNE	Volume	Température
Local 194	IG100	Feux de surface & électriques	40,30%	145,58	20 °C

Le nombre de réservoirs de stockage prévus mis en œuvre est porté dans le tableau ci-après.

Local et/ou volume	Agent extincteur	Type de réservoirs	Charge par réservoir	Quantité requise (Kg)	Nombre de réservoirs	Quantité réelle (Kg)	CNE
Local 194	IG100	80l/300b	24,7	98,80	6	148,7	CNE < NOAEL

5.2.2.9.2 Calcul du nombre de diffuseurs d'agent extincteur

Les hypothèses concourant au calcul du nombre de diffuseurs d'agent extincteur sont portées dans le tableau ci-après.

Local et/ou volume	Hauteur	Hauteur de référence	Portée des diffuseurs	Nombre de diffuseurs
Local 194	3,0 m	1,00 m ≤ H	50,0 m²	2

Nota : Le nombre de diffuseurs a été établi en application des dispositions portées au § 4.2.5.8.1 de la règle APSAD R13.

Toutefois, l'entreprise établira une note de calcul qui soit appliquée à la technologie des diffuseurs prévue mis en œuvre par ses soins.

5.2.2.10 Dispositifs de limitation de la pression (évent de surpression)

Les dispositifs de limitation de la [sur]pression prévus mis en œuvre seront fournis par le titulaire du lot, en réutilisant les ouvertures existantes.

Le calcul de la surface, la pose et le raccordement seront à la charge du présent Lot. Ils respecteront les dispositions suivantes :

- ☐ Etre implanté dans la paroi du local donnant sur l'extérieur du bâtiment
- ☐ Etre du même degré coupe-feu que celui de la paroi du local d'implantation
- ☐ Etre implanté en partie haute

Nota : Le cas échéant, le choix d'implanter un dispositif de limitation de la surpression sur une paroi donnant sur un volume fermé imposera de l'évacuer s'il apparaissait insuffisamment ventilé, aussi celui-ci sera de fait intégré à la zone d'évacuation locale.

5.2.2.11 Dispositif de report

Le dispositif de report prévu mis en œuvre respectera les dispositions suivantes :

- ☐ Assurer la délivrance au système de supervision technique des informations suivantes :
 - Emission de l'agent extincteur
 - Dérangement général
- ☐ Assurer la mise à disposition des précédentes informations :
 - Pour l'émission de l'agent extincteur, par zone d'extinction

5.2.2.12 Liaisons

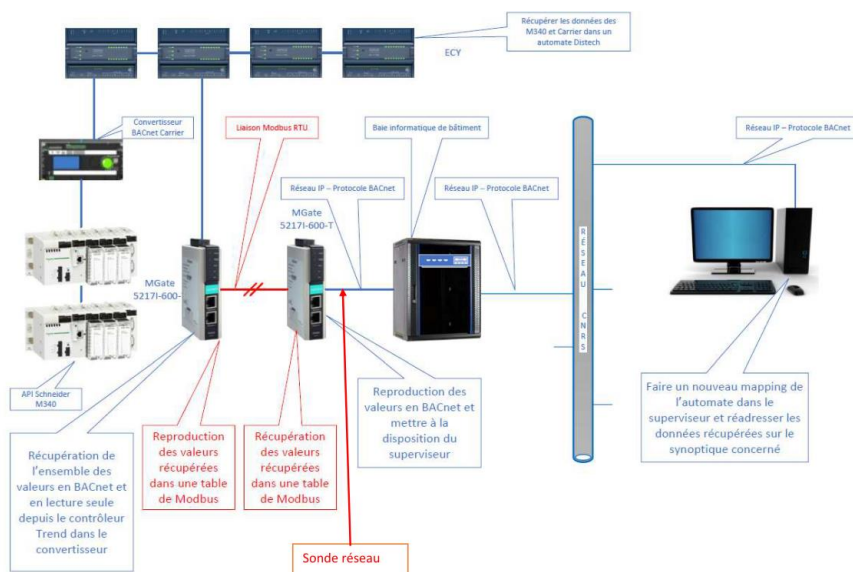
La mise en œuvre et la qualité des liaisons reliant entre eux les équipements constitutifs du système de sécurité incendie seront conformes aux dispositions portées :

- ☐ Dans la norme NF S 61-970
- ☐ Dans la règle APSAD R7
- ☐ Dans la règle APSAD R13

Toutefois, en aggravation des dispositions portées dans la norme NF S 61-932, toutes les liaisons seront réalisées en câble de catégorie CR1 C1.

6 DESCRIPTION DES TRAVAUX DE GTC

6.1 Architecture existante



6.2 Généralités

Les nouvelles installations seront remontées à la GTB, de composée de modules de marque Distech. La modification des programmes, la création des nouvelles vues et la mise à jour des vues existantes seront réalisées dans le cadre du projet. La remontée d'information vers la délégation restera la charge du CNRS.

Les automatismes, la régulation et le contrôle commande des installations resteront à la charge des lots techniques concernés.

Une modification spécifique du programme sur l'automate est également à prévoir pour reprendre le principe de cascade des groupes froids suivant les priorités de fonctionnement été / hiver / acoustique.

Un serveur physique de GTB est présent sur site et sera mis à disposition du titulaire pour les mises à jour nécessaires. Il n'est pas prévu de commandes à distance sur la GTB. Des valeurs de paramétrage seules pourront être modifiables depuis cette supervision.

Si besoin, des modules d'entrée sortie supplémentaires seront mis en place pour permettre l'agrégation des points nouveaux tels que ceux mis à disposition par les équipements nouvellement installés, en particulier les aérorefroidisseurs adiabatiques.

6.3 Caractéristiques

Tous les nouveaux tableaux électriques seront équipés d'automates communicants pour la remontée des points GTC

Les centrales de mesures installées dans les tableaux seront communicantes

Les onduleurs (option) seront équipés d'IHM communicants

Les CTA neuves, le DRY neuf, la centrale de production neuve seront équipés d'automates communicants en convergence IP.

Il sera également prévu la remontée d'information des compteurs d'énergie existant (eau glacée, récupération de chaleur, réseau chauffage IDRIS) reliés à la GTC.

Les différents automates / IHM seront raccordé sur une liaison TCP IP, modbus, et reportés sur un module d'entrée sortie type ECY de chez Distech, ou équivalent, compatible avec l'installation en place.

Commenté [m31]: Est-ce qu'il serait possible de demander à relier les compteurs actuels : eau chaude et eau glacée pour le refroidissement du calculateur actuel

Commenté [TC32R31]: Cela est possible; l'entreprise en charge du lot PB doit prévoir des compteur communicant afin que la remonté soit possible à la GTC.

6.4 Principe

La GTC est constituée d'ensemble d'éléments matériels et logiciels qui vont des systèmes d'acquisition de terrain installés dans le data center à la plateforme logicielle qui traite les données collectées et fournit des services à tous les clients du système.

Il remplit les fonctions suivantes pour l'utilisateur :

- La visualisation en temps réel des états et défauts des installations
- La gestion des alarmes et des défauts avec horodatage
- La visualisation sous forme de courbes de la télémetrie
- L'enregistrement et l'archivage des événements significatifs, y compris l'autodiagnostic
- L'affichage de certains états capacitaires

6.5 Fonctionnalité

Le système dispose des fonctionnalités suivantes :

- La visualisation en temps réel des états et défauts des installations par l'animation de synoptiques,
- La gestion des défauts avec horodatage,
- La visualisation sous forme de courbes des grandeurs physiques,
- La modification des seuils de défauts (température, hygrométrie),
- L'historisation et l'archivage des événements significatifs,
- L'affichage de l'état de capacité des principales installations du nouveau bâtiment,
- La génération de bilans énergétiques incluant le calcul du PUE,
- La gestion des droits d'accès,
- L'autodiagnostic,
- La génération automatique de mail sur apparition d'alarmes.

Si la GTB peut effectuer des commandes ou des modifications de consigne, elle n'effectue en revanche aucun algorithme de pilotage ou de régulation. En cas de défaillance, elle ne peut donc en aucun cas dégrader la disponibilité des infrastructures techniques.

6.6 Informations traitées par la GTC

6.6.1 Généralités

Les informations utilisées par le GTC sont classées comme suit :

- Etats,
- Alarmes et défauts
- Télémessures,
- autodiagnostic.

6.6.2 Les états

Ils permettent d'animer les synoptiques mais ne génèrent aucun défaut.

Leurs modifications sont horodatées et enregistrées dans les journaux d'événements.

6.6.3 Les alarmes

Ils permettent d'alerter les opérateurs d'une dérive anormale du procédé.

Ils sont animés en orange sur le synoptique et apparaissent dans le bandeau de défauts.

Leurs changements d'état sont horodatés et enregistrés dans les journaux d'alarmes.

L'arrivée d'une alarme active le signal sonore sur le poste opérateur, qui ne peut être interrompu que par l'acquiescement de l'opérateur.

6.6.4 Les défauts

Ils permettent d'alerter les opérateurs sur une anomalie grave du procédé qui nécessite une intervention immédiate.

Elles sont animées en rouge sur le synoptique et apparaissent dans le bandeau de défauts.

Leurs changements d'état sont horodatés et enregistrés dans les journaux d'alarmes.

L'arrivée d'un défaut actif génère un signal sonore sur le poste opérateur qui ne peut être interrompu que par l'acquiescement de l'opérateur.

6.6.5 Télémessure

Elles peuvent être consultées sous forme d'affichage numérique ou sous forme de courbes.

Elles sont archivées avec une périodicité adaptée au besoin (jusqu'à 1 an).

Des seuils d'alarmes et défauts, avec hystérésis peuvent être générés sur ces mesures.

6.6.6 Défauts d'autodiagnostic

Ils concernent le système GTC lui-même. Ils alertent donc l'opérateur en cas de défaillances internes à la GTC ou liées aux communications entre le système de gestion des bâtiments et l'équipement surveillé.

6.7 Courbes temps réel et courbes historiques (tendances)

Certaines télémesures peuvent être visualisées sous la forme d'une courbe.

Ces pages seront appelées à partir de la vue commerciale correspondante.

L'opérateur peut à tout moment

- activer ou désactiver l'affichage d'une mesure,
- visualiser les mesures en temps réel ou en temps différé en spécifiant la période souhaitée,
- modifier l'échelle des ordonnées pour chaque mesure (cette modification est mémorisée pour l'affichage suivant).

6.8 Principe de gestion des alarmes

Il permet de visualiser, dans l'ordre chronologique, l'arrivée des alarmes actives ou non acquittées.

6.9 Postes client

Le poste client est existant.

6.10 Interface graphique

Les pages écrans sont composées de 2 zones :

- 1 zone fixe représentant tout ce qui apparaît sur l'ensemble des pages :
- 1 zone spécifique à la page appelée.

Les pages graphiques de la supervision actuelle seront reconduites, et modifiées suivant les nouvelles architectures.

6.11 Liste de points GTB

La liste prévisionnelle des points GTB ajoutés est établie sur le livrable spécifique :

I-TD23024-67A – Liste de points GTB.

6.12 Consistance des travaux

La mise en œuvre de la GTC du bâtiment sera une extension du système existant déjà installé sur le site .

Cette extension consiste en :

- L'installation de modules d'acquisition GTC situés au sous-sol (si besoin, un coffret GTC supplémentaire sera installé au niveau de la production froid et au niveau de la production électrique local 095)
- Le raccordement à ces coffrets de tous les équipements à surveiller
- L'intégration de ces armoires dans la boucle de fibre optique mise en place.
- L'implémentation d'une supervision,

6.13 Equipements surveillés

La liste des différents équipements utilisés pour le contrôle de l'installation est donnée dans le document liste de points GTC.

6.13.1 Cellules Moyenne Tension

Une unité de contrôle intégrée sera fournie. Le reste des éléments et de l'équipement de mesure des différents compartiments des cellules moyenne tension seront câblés à cette unité. L'unité de contrôle doit être logée dans le même boîtier que le compartiment de contrôle et de commande des cellules à moyenne tension.

Cette unité de contrôle doit être équipée d'une interface de communication Ethernet compatible avec le protocole de communication Modbus/TCP. Les différentes alarmes, les paramètres de réglage et les unités de mesure doivent pouvoir être configurés par l'intermédiaire de cette unité de contrôle.

Il doit être possible de capter au minimum les signaux suivants via l'interface de communication de l'unité de contrôle intégrée de la cellule moyenne tension :

- Courants de phase
- Tensions de phase
- Puissances de phase actives
- Puissances de phase apparentes
- Fréquence
- Courant homopolaire
- Paramètres de réglage
- Etat des interrupteurs

Les Cellules Moyenne Tension doivent permettre de configurer les alarmes suivantes :

- Alarme due à l'état du disjoncteur
- Surcharge
- Court-circuit

6.13.2 Transformateurs

Un système intégré de mesure de température doit être fourni, auquel les sondes sont câblées et qui surveille la température de chacun des enroulements du transformateur. L'unité de contrôle doit être logée dans le même boîtier que le reste des éléments du transformateur.

Cette unité de contrôle doit être équipée d'une interface de communication Ethernet compatible avec le protocole de communication Modbus/TCP. Il doit être possible de configurer les différentes alarmes, les paramètres de réglage et les unités de mesure par l'intermédiaire de cette unité de contrôle.

A minima, les signaux suivants doit être capté par l'interface de communication de l'installation de mesure de la température intégrée dont les transformateurs sont équipés :

- Température du bobinage
- Paramètres de réglage
- Etat des interrupteurs

Les transformateurs doivent permettre de configurer les alarmes suivantes :

- Alarme de déclenchement de protection
- Alarme due à la ventilation

6.13.3 Armoires Electriques (TGBT)

Une unité de contrôle intégrée sera fournie. Le reste des éléments et de l'équipement de mesure des panneaux sera câblé à cette unité. L'unité de contrôle doit être logée dans le même boîtier que le panneau.

Cette unité de contrôle doit être équipée d'une interface de communication Ethernet compatible avec le protocole de communication Modbus/TCP. Cette unité de contrôle doit permettre de configurer les différentes alarmes, les paramètres de réglage et les unités de mesure.

Tous les équipements de mesure, les interrupteurs et les relais auront une communication compatible avec l'unité de contrôle, via les interfaces de série non propriétaires, telles que RS485 pour Modbus/RTU. En outre, l'installation et la communication des éléments doivent être incorporées dans le panneau.

Il doit être possible de remonter à minima les signaux suivants via l'interface de communication de l'unité de contrôle intégrée des tableaux électriques :

- Tensions monophasées
- Tensions composées
- Courants de phase
- Puissances de phase actives
- Puissances de phase apparentes
- Facteur de puissance
- Distorsion harmonique de la tension
- Distorsion harmonique du courant
- Énergie active
- Énergie réactive
- État des interrupteurs
- État des dispositifs de protection
- État des contrôleurs de tension

Les tableaux électriques doivent permettre de configurer les alarmes suivantes :

- Déclenchement du disjoncteur
- Surtension
- Déclenchement du contrôleur de tension

6.13.4 UPS

Une unité de contrôle intégrée sera fournie. Les autres éléments et équipements de mesure des différents sous-systèmes de l'UPS seront connectés à cette unité. L'unité de contrôle se compose d'un panneau de commande.

Cette unité de contrôle sera équipée d'une interface de communication Ethernet compatible avec le protocole de communication Modbus/TCP. Il doit être possible de configurer les différentes alarmes, les paramètres de réglage et les unités de mesure par l'intermédiaire de cette unité de contrôle.

Il doit être possible de capter au minimum les signaux suivants via l'interface de communication de l'unité de contrôle intégrée de l'UPS :

- Courants de phase
- Tensions de phase
- Tension de la batterie
- Puissances de phase actives

Commenté [m33]: Actuellement nous avons un tableau « défauts techniques ». Est-ce qu'il serait possible d'y ajouter les nouveaux onduleurs (au moins une synthèse défaut)

Commenté [TC34R33]: Oui; cette info sera ajoutable. Pour l'ajouter dans le cadre du présent appel d'offre; son emplacement, sa marque etc... seront nécessaire.

Voir dernière ligne du chapitre UPS

- Puissances de phase apparentes
- Fréquence
- Pourcentages de charge
- Courants de la batterie
- Autonomie estimée de la batterie (en minutes)
- Paramètres de réglage
- État des interrupteurs
- État du redresseur de l'ASI
- État de l'onduleur UPS
- État de l'arrêt / du fonctionnement
- Etat non en parallèle
- État de la charge de la batterie
- État de la décharge de la batterie
- État de charge

L'UPS doit permettre de configurer les alarmes suivantes :

- Défaillance de la batterie
- Onduleur sur batterie
- Batterie faible
- Décharge de la batterie
- Défaut d'entrée
- Défaillance de la sortie
- Surcharge de la sortie
- UPS sur Bypass
- Défaillance du bypass
- Alarme générale
- Alarme de température
- Défaut de communication de l'UPS.

Les UPS disposeront d'une synthèse défaut afin de renvoyer une information de défaut sur l'alarme technique existant sur site.

6.13.5 Armoires Electriques (TDHQ)

Chaque armoire sera équipée d'une unité de mesure communiquant par Ethernet et par contacts secs.

Les mesures extraites de l'enregistreur de données seront :

- Tensions monophasées
- Tensions de phase composées
- Courant de phase
- Puissances de phase actives
- Puissances de phase apparentes
- Facteur de puissance
- Distorsion harmonique de la tension
- Distorsion harmonique du courant
- Énergie active
- Énergie réactive

Les informations récupérées sous forme de contacts secs seront :

- Résumé des états des disjoncteurs auxiliaires (OF)
- Résumé des défauts des disjoncteurs sortants (SD)
- État des dispositifs de protection
- État de l'interrupteur d'alimentation principal (OF)
- Présence de tension
- Arrêt d'urgence

6.13.6 Groupes Froids

Une unité de contrôle intégrée sera fournie, le reste des éléments et de l'équipement de mesure faisant partie du refroidisseur étant câblé à cette unité.

Cette unité de contrôle doit être équipée d'une interface de communication compatible avec le protocole de communication BACNET IP. Il doit être possible de configurer les différentes alarmes, les paramètres de réglage et les unités de mesure par l'intermédiaire de cette unité de contrôle. L'unité de contrôle permettra à l'utilisateur de configurer la synchronisation entre les différents refroidisseurs, ainsi que de configurer les modes de récupération de chaleur et de refroidissement libre.

Le refroidisseur sera équipé de pompes primaires et de ventilateurs à vitesse variable commandés par l'unité de contrôle du refroidisseur.

Le refroidisseur doit être équipé d'une carte de relais de protection électronique programmable. Les connexions qui partent des barres doivent être dotées de protections à fusion rapide ou magnétothermiques, avec des signaux d'alarme.

Il doit être possible de capter au minimum les signaux suivants, via l'interface de communication de l'unité de contrôle intégrée du refroidisseur :

- État de fonctionnement (marche/arrêt)
- Confirmation du débit
- Mode de fonctionnement
- Refroidissement
- Refroidissement libre
- Récupération
- Nombre de compresseurs en fonctionnement et leur capacité
- Débit de refoulement
- Température extérieure (entrée du condenseur)
- Température d'entrée et de sortie de l'eau
- Température de consigne
- Puissance frigorifique instantanée

Les refroidisseurs doivent permettre de configurer les alarmes suivantes :

- Arrêt dû à un manque de débit de refoulement (manque d'eau)
- Redémarrage en raison d'un manque d'alimentation électrique
- Défaut compresseur
- Défaut de fonctionnement
- Déclenchement de la protection électrique

6.13.7 Circuits Pompes Secondaires

Il doit être possible de remonter à minima les signaux suivants via l'interface de communication de l'unité de contrôle intégrée des pompes :

- État de fonctionnement (marche/arrêt)
- Confirmation de la mise en service
- Pourcentage de fonctionnement
- Heures de fonctionnement

Les pompes doivent permettre de configurer les alarmes suivantes :

- Déclenchement de la thermistance
- Déclenchement de la protection
- Défaut d'entrée du contacteur

6.13.8 CTA

Une unité de contrôle intégrée doit être fournie, à laquelle le reste des éléments et de l'équipement de mesure intégrés dans la CTA doivent être raccordés.

La CTA doit être équipée de ventilateurs à vitesse variable commandés par l'unité de contrôle.

Il doit être possible de remonter à minima les signaux suivants via l'interface de communication RS485 Modbus de l'unité de contrôle intégrée de la CTA :

- État de fonctionnement (marche/arrêt)
- Mode de fonctionnement
- Refroidissement
- Déshumidification
- Humidification (à partir de l'unité de contrôle de l'humidificateur à vapeur)
- Pourcentage d'ouverture de la vanne de régulation
- Humidité et température de retour
- Température du point d'entraînement
- Humidité et température de consigne

La CTA doit permettre de configurer les alarmes suivantes :

- Arrêt dû à un manque de débit de refoulement
- Filtre encrassé
- Redémarrage en raison d'un manque d'alimentation électrique
- Défaut du ventilateur
- Défaut de fonctionnement
- Mise en sécurité électrique

6.13.9 Sondes de Température et d'Hygrométrie

Ces sondes seront généralement utilisées dans les salles d'infrastructure qui ne nécessitent que quelques sondes et qui seront directement connectées au système de surveillance.

Les capteurs de température et d'hygrométrie doivent faire partie d'un seul boîtier.

Cette sonde de température et d'hygrométrie sera connectée par Modbus RS485 à l'automate programmable.

La sonde de température et d'hygrométrie doit permettre à l'utilisateur d'obtenir les paramètres suivants :

- Température
- Humidité relative

La jauge de température et d'hygrométrie doit permettre à l'utilisateur de configurer les périodes maximales et minimales pour générer les alarmes suivantes :

- Température maximale
- Humidité relative maximale
- Humidité relative minimale

6.14 Spécifications

6.14.1 Coffrets GTC

Les potentiels coffrets GTC (enveloppe IP66) qui seraient installés comprendront :

- Un tiroir de fibre optique
- Un commutateur (ports fibre et cuivre)
- Passerelles TCPIP/RS485
- Un contrôleur logique programmable

Les équipements à surveiller seront connectés à ces armoires de différentes manières :

- Réseau TCP/IP :
 - ONDULEURS
 - Cellules HT
 - TGBT
 - TGBTHQ
 - Groupes froids / Dry
 - Pompes
 - CTA
- Réseau RS485
 - Terminaux
- Informations câblées raccordées aux automates concentrateurs :
 - TDHQ
 - Sondes de température et d'hygrométrie

6.14.2 Câblage

- Fibre optique : multimode OM4 jacket LSZH-FR,
- Signaux TOR et analogiques câblés : SYT + digital LSOH xP 9/10,
- Modbus RS RTU : SYT+ digital LSOH xP 9/10,
- IP : Category 6a LSZH – 6 FO

6.15 Prestations

6.15.1 Logiciel de supervision

Logiciel existant.

6.15.2 Etudes et Développements Logiciels

Développement de l'application avec :

- Analyse des standards déjà présents sur le site : graphisme, communication, rapports...
- Rédaction de l'analyse fonctionnelle avec :
 - Création de la liste des informations à mettre à disposition par les différents fournisseurs,
 - Définition des stations de GTB,
 - Définition de l'ensemble des communications avec les équipements,
- Schémas des armoires,
- Architecture générale,
- Développement de l'application avec une forte analogie avec les applications déjà présentes sur le site pour l'IHM,
- Rédaction du document d'interface pour la mise en communication de la GTC avec l'hypervision de la délégation générale.

6.15.3 Coffrets

Le Titulaire devra réaliser les tâches suivantes :

- Pose des coffrets dans les locaux désignés,
- Tirage des câbles TOR entre les coffrets/armoires GTC et les équipements,
- Raccordement des câbles TOR sur les borniers prévus dans les coffrets/armoires et sur les borniers prévus dans les équipements (bornier repéré GTCxx),
- Tirage des câbles ANA entre les coffrets/armoires GTC et les équipements,
- Raccordement des câbles ANA sur les borniers prévus dans les coffrets/armoires et sur les borniers prévus dans les équipements (bornier repéré GTCxx),
- Tirage des câbles réseau RS485 entre les coffrets/armoires GTC et les équipements,
- Raccordement des câbles réseau RS485 2 fils (Data+, Data-, GND) sur les borniers prévus dans les coffrets/armoires et sur les borniers prévus dans les équipements (bornier repéré RS485xx).

Pour les coffrets, le titulaire fournira:

- Schémas électrique et d'implantation,
- Nomenclature matérielle,
- Fourniture d'armoires,
- Test usine (FAT) avec simulation totale de tous les équipements connectés,
- Livraison et installation sur site.

6.15.4 Câblage

La fourniture, l'installation et le carnet de câble suivant l'architecture proposée par le titulaire :

- Boucle de fibre optique entre les armoires,
- Réseau Ethernet entre les armoires et les équipements,
- Modbus RS485 entre les armoires et l'équipement,
- Modbus RS485 entre les équipements,

Fourniture et installation des chemins de câbles nécessaires pour tous les câbles.

La liste des câbles sera donnée dans un futur document spécifique.

6.15.5 Description des attendus

6.15.5.1 Cheminement

Tous les chemins de câbles dédiés à la GTC sont installés par le présent lot

Les câbles seront obligatoirement distribués selon le principe suivant :

- Montage encastré pour desservir unitairement les équipements jusqu'au chemin de câble alimentant les équipements desservis dans un conduit de type ICTA ;
- Montage apparent :
 - Dans un conduit de type MRL en acier zingué avec embout de finitions et raccord pour les câbles distribués isolément jusqu'à leur chemin de câble ;
 - Dans un conduit de type MSB avec embout de finitions et raccord pour les câbles distribués isolément jusqu'à leur chemin de câble ;
 - Sur chemin de câble au-delà de 3 câbles distribués dans une même direction ;
 - Dans une goulotte en cadre en h autour de l'ensemble des portes jusqu'à la liaison vers leur chemin de câble ;

Le rayon de courbure des câbles respectera les exigences du plus sévère des prescripteurs :

- Le constructeur ;
- Toute règle d'installation citée dans le présent programme technique détaillé.

Les câbles chemineront obligatoirement dans les chemins de câbles et conduits courants faibles en circulation et dans les cloisons.

Les câbles chemineront peignés sur les chemins de câble.

Les câbles chemineront obligatoirement dans les supports des terminaux (support compteur, sondes, etc...)

Les cheminements secondaires (liens entre les conduits et les chemins de câbles principaux) sont à fournir et à mettre en place par le présent lot.

Les conduits entre les chemins de câble secondaire et les terminaux sont à la charge du présent lot.

Ils devront être conforme à la TIA 569 et 607

Les chemins de câble respecteront les dispositions suivantes :

- Etre de type Métallique Tôle « Dalle Marine » et/ou fil « cablofil » dans la continuité des chemins de câble principaux en terme de traitement et de marque;
- Etre dimensionnés pour permettre de délivrer l'espace maximum mis à disposition par les cheminements principaux du présent projet sur les cheminements secondaires des salles IT ;
- Etre dimensionnés pour permettre de délivrer à minima 30% d'espace disponible au terme de l'installation de l'ensemble des câbles du présent projet sur les cheminements secondaires des locaux autres que les salles IT ;
- Etre équipé :
 - De capot de protection vissé lorsqu'il se situe à une altimétrie entre 0 et 2,30.
 - D'étiquette permettant d'identifier la nature du cheminement
- Etre assemblé :
 - Par éclissage des ailes ;
 - Par boulons poêliers zingués.
 - Etre supporté par des supports identiques à ceux des chemins de câble principaux ;

- Etre raccordé à la terre via une liaison équipotentielle fixée aux chemins de câble au moyen de chapes en laiton distantes de trois mètres les unes des autres.

6.15.5.2 Réserve et calfeutrement

Le présent lot réalisera tous les percements, carottages et réservations nécessaires pour ses ouvrages dans la limite d'un diamètre inférieur ou égal à 100mm.

Après passage des câbles (quelle que soit la dimension de l'ouverture), toutes les traversées (murs, cloisons, planchers, fourreaux) seront obturées par l'entreprise, par un dispositif approprié qui reconstituera, le degré coupe-feu, le degré d'étanchéité et l'esthétique de la paroi y compris retouche de peinture.

Le coupe-feu doit être assuré et/ou rétabli pour l'ensemble des traversés de cloison et mur.

Les coupe-feu respecteront les dispositions suivantes :

- Etre de type passe-câbles ou boîtier coupe-feu de 2FProtection, de ACH et/ou Legrand EZ-PATH, pour le passage des chemins de câbles ou câbles provenant d'un chemin de câble ;
- Dimensionné pour l'ensemble de la capacité des chemins de câble d'arrivés ;
- De caractéristiques équivalentes aux parois traversées afin présenter un coupe-feu de traversée équivalent au degré coupe-feu des parois traversées.
- Etre assemblé :
 - Par scellement ;
 - Ou à défaut par bridage.
- Etre raccordé à la terre via une liaison équipotentielle fixée aux chemins de câble au moyen de chapes en laiton.
- Etre de type « Laine de Roche+Enduit+Mastic » ISOLFLAM pour le passage d'un seul câble provenant d'un cheminement secondaire, mise en œuvre :
 - Suivant les recommandations sur la longueur de recouvrement des câbles avec une épaisseur de 3mm;
 - Sans gaine pour le transit des câbles.
- Les solutions coupe-feu suivantes ne sont pas acceptées :
 - Sac coupe-feu à l'exception d'attentes spécifique lié aux phases de travaux ;
 - Mousse expansive intumescence;
 - Mortier intumescent ou hydraulique ;
 - Pâte modelable ou légère.

6.15.5.3 Distribution capillaire

6.15.5.3.1 Câbles et filerie

Le choix des câbles s'effectue en fonction de leur lieu de passage, de la puissance à transiter, de la chute de tension admissible et de la protection des personnes, conformément aux normes en vigueur.

Leur protection mécanique est fonction du matériel sur lequel ou dans lequel ils cheminent.

Toutes les précautions doivent être prises pour qu'ils ne souffrent pas de la proximité de matériels susceptibles de les détériorer (ex : tuyauteries chaudes, chocs mécaniques).

6.15.5.3.2 Nature des tensions, régime de neutre

- alimentation des coffrets: 230V - 50Hz secouru (BTA) issu d'un ASI,
- contrôle commande : 24 ou 48 V=.

6.15.5.3.3 Spécification des câbles et de la filerie

6.15.5.3.3.1 Généralités

Les câbles réalisant les liaisons entre équipements seront repérés aux deux extrémités, tous les dix mètres et à chaque changement de local. Le repérage se fera au moyen d'étiquettes imperdables et pérennes et il devra être visible.

Tous les câblages sous enveloppe seront repérés au moyen d'une codification. La codification des câbles et conducteurs apparaîtra, en outre, aux deux extrémités de la liaison et sur tous les plans.

D'autre part, dans les armoires et tableaux, tous les conducteurs seront repérés par des manchons dont les couleurs seront les suivantes :

- mesure et signalisation : violet,
- neutre : bleu clair,
- phase 1 : marron,
- phase 2 : noir,
- phase 3 : orange,
- terre, PE: vert-jaune teinte dans la masse de l'isolant,
- PEN : double coloration V/J et bleu,
- 0 V : bleu foncé,
- + 24 Vcc : rouge,
- 0 V : bleu foncé/blanc,
- 48 Vcc : rouge/blanc.

Tous les conducteurs seront munis de manchons y compris ceux dont la couleur de l'isolant est identique à celle du manchon.

6.15.5.3.3.2 Règles de câblage

Tous les fils et/ou conducteurs sous enveloppe chemineront sous goulottes suffisamment dimensionnées.

En aucun cas, un conducteur bleu ou vert/jaune teinté dans la masse, ne pourra être utilisé comme conducteur de phase, y compris pour les câbles externes aux tableaux.

6.15.5.3.4 Type de câble

Les câbles auront les caractéristiques suivantes :

- Basse tension alternative (puissance)
 - d'une façon générale : câbles U1000 R2V,
- Télécommandes et télésignalisations
 - câbles U1000 R2V multiconducteurs 1 ou 1,5 mm² avec conducteur V/J intégré (type G).
- Très basse tension
 - câbles type LiYcY-JZ avec blindage général pour les reports d'informations à la supervision.
 - câbles type LiYcY-JZ avec blindage par paire pour la mesure (4/20 mA – 0/10 V),
 - câbles recommandés par les constructeurs ou BELDEN B9842NH à défaut pour les liaisons série,
 - tous câbles préconisés par les constructeurs pour le raccordement d'équipements spécifiques.

6.15.5.3.5 Codification couleur des conducteurs

La couleur des isolants des conducteurs des câbles respectera le document harmonisé Européens HD308S2 avec notamment l'abandon du conducteur bleu pour les câbles 4G.

6.15.5.4 Repérage

La règle de repérage sera adoptée en phase d'exécution par les services du Maître d'Ouvrage.

Elle devra être conforme à la norme TIA 606 C

Chaque câble sera repéré par une étiquette plastique (écriture dactylographiée) ou plastique / ABS gravée, tenue par deux colliers rilsan à chaque extrémité.

Chaque équipement sera repéré par une étiquette plastique ou ABS avec écriture noire gravée sur fond blanc autocollante ou riveté

Les étiquettes de marquage doivent être :

- Lisibles
- Indécollables et ineffaçables
- Visibles sans manipulation de l'objet repéré.
- Durable dans le temps.

6.15.5.5 Recette informatique et câblage

Les tests seront de trois ordres :

- physique,
- électrique
- logique.

Ils donneront lieu à un PV de recette en indiquant leur nature et les modifications apportées si nécessaire, en les justifiant.

La recette technique des supports cuivre à paires torsadées devra être effectuée à l'aide d'un système expert éditant des rapports de recette.

L'utilisation d'appareils de mesures par le Titulaire ou par ses sous-traitants éventuels sera soumise à la présentation des certificats d'étalonnage.

6.15.5.6 Qualité de mise en œuvre

Il sera exigé une grande qualité de mise en œuvre des ouvrages en terme de :

- pose des chemins de câbles, des câbles, pénétration des câbles dans les armoires y compris épanouissement des conducteurs sur les queues de barres,
- connectique sur les borniers,
- repérage,
- finition

6.16 Interface avec le lot CVC

Ce lot porte les équipements suivants :

- Groupe froid,
- CTA,

- Installation CVC,
- Automatisme et régulation,
- Plomberie.

Travaux à la charge du lot en question (non limitatif) :

- Mise à disposition des informations à remonter sur la BMS :
 - la mise à disposition des informations TOR et analogiques dans les armoires des pompes (primaire, secondaires, condenseurs), sous forme de contact sec (libres de potentiels),
 - mise à disposition d'un port de communication TCP/IP Modbus sur chaque automate concentrateur,
 - mise à disposition d'un port de communication TCP/IP Modbus ou BACnet par groupe froid,
 - mise à disposition d'un port de communication Modbus pour les compteurs,
 - le mapping adresse des données mises à disposition dans les automates et les différents équipements et armoires de climatisation,
 - La mise à disposition des sondes de température des circuits d'eau glacée,
- la programmation des automates de climatisation,
- Participation aux essais de la BMS.

Travaux à la charge du présent lot (non limitatif) :

- la fourniture et la mise en œuvre des liaisons filaires entre les armoires GTC et les borniers mis à disposition dans les armoires pompes secondaires,
- la mise à disposition des liaisons filaires entre les armoires GTC et la baie serveur GTC. la fourniture et la mise en œuvre des liaisons série entre les coffrets GTC et les borniers mis à disposition dans les équipements,
- la fourniture et l'installation des sondes de température et d'hygrométrie avec support dans la salle informatique et à l'extérieur.

6.17 Commissioning

6.17.1 Conduite des tests

L'ensemble des essais (niveau 1 à niveau 4) sera ordonnancé et planifié avec l'OPC en charge sur le projet.

Les différents éléments planning et de coordination des tests seront transmis par le Titulaire, dans le respect du calendrier détaillé d'exécution du projet un mois avant le début de ceux-ci.

6.17.2 Niveau 1 – Essais Usine

Sans objet pour le lot GTC.

6.17.3 Niveau 2 à 5 – Essais site

Les vérifications et essais suivants seront obligatoirement effectués sur site. Cette liste n'est pas limitative et constitue le minimum requis.

Avant la réalisation des essais (2 semaines minimum) sur site des matériels, le Titulaire proposera un modèle de protocole et de procès-verbaux d'essai qui seront réalisés pour ses équipements

6.17.3.1 Niveau 2 - Autocontrôle

Suite à l'installation des équipements du lot et de leurs raccordements (énergie, réseau), le Titulaire contrôlera et validera la réalisation du montage et mise en place de ses équipements par contrôle visuel.

Le Titulaire vérifiera également la présence des schémas des coffrets dans les portes documents prévu à cet effet.

Ces contrôles consistent à vérifier l'isolation des câbles conformément à la norme NF C 15-100. Ils doivent être effectués après avoir déconnecté les fils aux tenants et aboutissants. Ces contrôles doivent être non destructifs.

Les contrôles de continuité doivent être également effectués.

Cette phase sera formalisée au travers des fiches d'autocontrôle. Ces fiches d'autocontrôle seront diffusées à la MOE et MOA et intégrés au dossier DOE.

6.17.3.2 Niveau 3 – Mise sous tension

Le niveau 3 des Tests concernent les équipements et leur mise sous tension.

Cette phase sera formalisée au travers des fiches d'essais niveau 3. Ces fiches seront diffusées à la MOE et MOA et intégrés au dossier DOE.

6.17.3.2.1 Mise sous tension des coffrets BMS

- Essais de bon fonctionnement électrique (double alimentation),
- Vérification des tensions sur chaque composant (automate, passerelle),
- Vérification des voyants présence tension en face avant,
- Vérification de l'organe de coupure de l'alimentation,
- Contrôle de verrouillages (clés).

6.17.3.3 Niveau 4 – Tests fonctionnels

Les contrôles fonctionnels permettent au Titulaire de démontrer la cohérence entre les Analyses Fonctionnelles préalablement établies et validées (automatismes, aiguillage des informations sur les postes d'exploitation, activation des synoptiques, priorité et inhibition d'alarmes, communication,...) et le fonctionnement réel de la GTC.

Les contrôle de paramétrage permettent au Titulaire de démontrer la cohérence des tableaux de routage préalablement définis et validés (aiguillage des informations sur les postes d'exploitation, activation des synoptiques, priorités et inhibitions d'alarmes, communications,...).

Cette phase sera formalisée au travers des fiches d'essais niveau 4. Ces fiches seront diffusées à la MOE et MOA et intégrés au dossier DOE

6.17.3.4 Niveau 5 – Tests des systèmes intégrés

L'objectif de ces essais est de contrôler les interfaces entre les différents corps d'état techniques concernés par la GTC.

Ils sont effectués suivant un programme d'essais comprenant les fiches d'essais établies par le Titulaire du lot et approuvé par le Maître d'œuvre.

Ces essais sont conduits par et sous la responsabilité du Titulaire du lot BMS en présence des Titulaires des différents lots techniques concernés par la GTC.

Les essais sont réalisés corps d'état par corps d'état.

Au cours de ces essais, il est procédé à la vérification du fonctionnement des matériels et programmes applicatifs dans leur environnement définitif.

Les vérifications portent sur :

- La remontée des informations (états, alarmes, mesures, comptage) jusqu'aux postes de supervision depuis les équipements de terrain via les automates ou autre interface,
- Les envois de télécommande depuis les postes de conduite et de supervision vers les actionneurs (moteurs, vannes TOR,) ou les régulateurs (Auto/Manu),
- Les envois de consigne et de paramètres de réglage depuis les postes de conduite et de supervision vers les actionneurs (moteurs avec variateur, vannes de régulation) et les régulateurs (valeur de consigne, paramètres PID).

Ces essais comportent :

- Le contrôle fil à fil du câblage depuis les borniers capteurs et équipements jusqu'aux automates ou coffrets,
- Le contrôle et le test de toutes les fonctions demandées en fonctionnement normal,
- Le contrôle et le test de toutes les fonctions en fonctionnement manuel,
- Le contrôle et le test de toutes les fonctions demandées en fonctionnement dégradé.

Cette phase sera formalisée au travers des fiches d'essais niveau 5. Ces fiches seront diffusées à la MOE et MOA et intégrés au dossier DOE.

7 DESCRIPTION DES TRAVAUX DE SURETE

Dans le cadre du projet d'extension, deux locaux sont aménagés :

- Local 194
- Local 275

Le local 275 sera muni d'un contrôle d'accès par badge. La serrure électrique est mise à disposition par le lot 05.

Le présent lot assurera la coordination avec le CNRS pour la mise en place et les essais du lecteur de badge (Système Tiel Micro Sesame – Tillys Cube). Les badges (ARD Desfire EV3) seront fournis et enrôlés par le CNRS.

Le lecteur sera fourni et posé par le présent lot, raccordé aux attentes déjà en place, et intégré au système de sûreté existant par le CNRS.

Le local 194 sera muni d'un contact de porte pour la surveillance intrusion (liaison existante). Le contact sera remplacé par le présent lot, après que la porte du local aura été remplacée par le lot 05.