DCE	
PROJET	**CONSTRUCTION D'UNE ZONE MULTI-TECHNIQUE POUR L'UNITE D'INSTRUCTION ET D'INTERVENTION CIVILE N°1 A NOGENT LE ROTROU (28)**
Maître d'Ouvrage	**MINISTERE DE L'INTERIEUR** Secrétariat Général pour l'Administration du Ministère de l'Intérieur Ouest - SGAMIO 28 rue de la Pilate - CS 40725 35207 RENNES Cedex 2
Maîtrise d'Œuvre	**Architecte mandataire : ATELIER GIET ARCHITECTURE** 13, rue Joseph Pujol 33100 Bordeaux / 05 56 40 07 46 **Bureau d'étude TCE : BETOM INGENIERIE LOIRE BRETAGNE** 27 Rue de la Noue Bras de Fer 44200 Nantes / Tel : 02 40 73 91 64 **Bureau d'étude Environnementales : CAP TERRE** Immeuble Crystalys – 6 avenue Morane Saulnier – 78140 Vélizy Villacoublay / Tél : 01 39 20 62 00 **Bureau d'étude Acoustique : ITAC ACOUSTIQUE** 5, rue Menou – 44000 Nantes / Tél : 02 40 14 01 95
Contrôle Technique	**SOCOTEC** 15 avenue du val de l'Eure 28630 FONTENAY SUR EURE / Tél : 07 71 37 70 67
Coordinateur SPS	**SOCOTEC** 15 avenue du val de l'Eure 28630 FONTENAY SUR EURE / Tél : 07 71 37 70 67
DATE	**AOUT 2026**
	# CCTP ## LOT 07 – CHAUFFAGE – VENTILATION – PLOMBERIE – SANITAIRE – ELECTRICITE - PHOTOVOLTAIQUE

DCE	
PROJET	**CONSTRUCTION D'UNE ZONE MULTI-TECHNIQUE POUR L'UNITE D'INSTRUCTION ET D'INTERVENTION CIVILE N°1 A NOGENT LE ROTROU (28)**
Maître d'Ouvrage	**MINISTERE DE L'INTERIEUR** Secrétariat Général pour l'Administration du Ministère de l'Intérieur Ouest - SGAMIO 28 rue de la Pilate - CS 40725 35207 RENNES Cedex 2
Maîtrise d'Œuvre	**Architecte mandataire : ATELIER GIET ARCHITECTURE** 13, rue Joseph Pujol 33100 Bordeaux / 05 56 40 07 46 **Bureau d'étude TCE : BETOM INGENIERIE LOIRE BRETAGNE** 27 Rue de la Noue Bras de Fer 44200 Nantes / Tel : 02 40 73 91 64 **Bureau d'étude Environnementales : CAP TERRE** Immeuble Crystalys – 6 avenue Morane Saulnier – 78140 Vélizy Villacoublay / Tél : 01 39 20 62 00 **Bureau d'étude Acoustique : ITAC ACOUSTIQUE** 5, rue Menou – 44000 Nantes / Tél : 02 40 14 01 95
Contrôle Technique	**SOCOTEC** 15 avenue du val de l'Eure 28630 FONTENAY SUR EURE / Tél : 07 71 37 70 67
Coordinateur SPS	**SOCOTEC** 15 avenue du val de l'Eure 28630 FONTENAY SUR EURE / Tél : 07 71 37 70 67
DATE	**AOUT 2026**
	# CCTP ## LOT 07.1 – CHAUFFAGE – VENTILATION – PLOMBERIE – SANITAIRE

+ 01 GENERALITES 7
01.1 Définition des travaux 7
01.1.1 Objet des travaux 7
01.1.2 Travaux envisagés 7
01.2 Obligations de l'entrepreneur 8
01.2.1 Coordination en matière de sécurité et protection de la Santé - Installations de chantier et conditions d'accès 8
01.2.2 Offre de l'entreprise 8
01.2.3 Etendue de la mission 8
01.2.4 Relation et coordination avec les autres corps d'état 10
01.2.5 Qualité des matériels 10
01.2.6 Documents à fournir par l'entreprise (voir CCAP et CPC) 11
01.2.7 Coordination synthèse 13
01.3 Normes et règlements 15
01.3.1 Réglementation d'ordre général 15
01.3.2 Réglementation relative aux installations de plomberie sanitaire 15
01.3.3 Réglementation relative aux installations thermiques et hydrauliques 16
01.4 Bases de calcul 16
01.4.1 Conditions extérieures de base : 16
01.4.2 Conditions intérieures à maintenir 17
01.4.3 Renouvellement d'air 17
01.5 Limites de prestations 17
01.5.1 Fournitures et travaux à la charge de l'entreprise 17
01.5.2 Limites de prestations des autres lots 18
+ 02 OUVRAGES DE PLOMBERIE SANITAIRE 19
02.1 Principe 19
02.1.1 Alimentation eau froide 19
02.1.2 Comptage 19
02.1.3 Production d'eau chaude 19
02.2 Distribution eau froide – eau chaude 19
02.3 Calorifuge 20
02.4 Désinfection des réseaux d'alimentation 20
02.5 Evacuation des eaux usées et eaux vannes 20
02.5.1 Généralités 20
02.5.2 Vidange des appareils sanitaires 21
02.5.3 Chutes EU-EV 21
02.5.4 Collecteurs 21

02.5.5 Isolation phonique 21
02.6 Appareils sanitaires 21
02.6.1 Généralités 21
02.6.2 Appareils sanitaires 22
02.6.3 Alimentations diverses 25
02.6.4 Equipements spécifique divers : 25
02.7 Récupération eau de pluie 25
02.7.1 Principe 25
02.7.2 Cuve 25
02.7.3 Module de pompage 26
02.7.4 Raccordements 26
02.7.5 Distribution eau de pluie 27
02.7.6 Robinet de puisage « Eau de pluie » 27
02.7.7 Etiquetage règlementaire 27
+ 03 OUVRAGE D'AIR COMPRIMEE : 28
03.1 Principe 28
03.2 Équipements 28
03.2.1 Compresseur 28
03.2.2 Ballon tampon Air Comprimé 28
03.2.3 Distribution d'air comprimé 29
+ 04 DESCRIPTION DES INSTALLATIONS DE CHAUFFAGE 31
04.1 Généralités 31
04.2 Alimentation gaz naturel 32
04.2.1 Réseau gaz extérieur 32
04.2.2 Coupure extérieure bâtiment 32
04.2.3 Coupure gaz Chaufferie 32
04.2.4 Réseau gaz en chaufferie 33
04.3 Production de chaleur 33
04.3.1 Chaudière gaz 33
04.3.2 Pompe à Chaleur 34
04.3.3 Collecteurs Primaire 35
04.3.4 Pompe Primaire : 36
04.3.5 Ballon tampon 36
04.3.6 Collecteurs basse vitesse Secondaire 36
04.3.7 Circuits secondaires 36
04.3.8 Comptage d'énergie thermique 37
04.3.9 Expansion 37

04.3.10 Remplissage des installations thermique 37
04.3.1 Ventilation de chaufferie 37
04.4 Electricité Régulation de chaufferie 38
04.4.1 Electricité 38
04.4.2 Régulation de Chaufferie 39
04.5 Production d'ECS 39
04.6 Distribution Hydraulique 39
04.6.1 Distributions aériennes 39
04.6.2 Ruban chauffant autorégulant 39
04.6.3 Calorifuge 40
04.6.4 Supportage : 40
04.6.5 Batteries CTA 40
04.7 Emetteurs 41
04.7.1 Panneaux Bureaux Vestiaires Circulations 41
04.7.2 Panneaux Ateliers/ Stockage /Magasins 41
04.7.3 Tube à ailettes 41
04.8 Régulation Supervision 42
+ 05 DESCRIPTION DES INSTALLATIONS DE VENTILATION 43
05.1 VENTILATION HYGIENIQUE DES BUREAUX ET VESTIAIRES 43
05.1.1 Principe 43
05.1.2 Centrale de traitement d'air 43
05.1.3 Air neuf 44
05.1.4 Rejet d'air 44
05.1.5 Réseaux aérauliques 44
05.1.6 Modulation de débit d'air sur CO^2 44
05.1.7 Diffusion Vestiaires – salles de réunions – salle de convivialité- espace de travail partagé 45
05.1.8 Diffusion petit locaux- bureaux 45
05.1.9 Bouches d'extraction Sanitaire 46
05.1.10 Locaux à risques 46
05.2 Clapets coupe-feu 2 heures 46
05.3 Simple flux Bureau Documentation 21Bis 46
05.3.1 Air neuf 46
05.3.2 Extraction 46
05.3.3 Rejet d'air 47
05.3.4 Electricité 47
05.4 TRAITEMENT DE LA HALLE 47
05.4.1 Principe 47

05.4.2 Centrale de traitement d'air 47
05.4.3 Soufflage 48
05.4.4 Reprise 48
05.4.5 Régulation 48
05.5 RAFRAICHISSEMENT DES LOCAUX TECHNIQUES 49
05.5.1 Généralités 49
05.5.2 Unités intérieure et extérieure 49
05.5.3 Liaisons frigorifiques 50
05.5.4 Liaisons électriques 50
05.5.5 Evacuation des condensats 50
+ 06 INSTALLATION DE VENTILATION DES ATELIERS 51
06.1 Généralité 51
06.2 Ventilations spécifiques 51
06.2.1 Ventilation Atex 51
06.2.2 Ventilation Standard 51
06.2.3 Gaines d'extraction 52
06.2.4 Grille d'extraction sur gaine circulaire 52
06.2.5 Rejet d'air 52
06.2.6 Electricité 52
06.3 Extraction gaz d'échappement 52
06.3.1 Réseau d'évacuation 52
06.3.2 Enrouleur : 52
06.4 Hotte Atelier petit engins 53
+ 07 INSTALLATION DE CUVES EFFLUENTS 54
07.1 Principe 54
07.2 Cuve de stockage 54
07.3 Bac de vidage 54
07.4 Raccordement 54
07.5 Electricité 54
+ 08 ELECTRICITE – REGULATION 56
08.1 Electricité 56
08.1.1 Armoire électrique 56
08.1.2 Câblages 56
08.2 Régulation 56
08.2.1 Principe général 56
08.2.2 Régulation de Chaufferie 57
08.2.3 Régulation Ventilation 57

08.2.4 Régulations Terminales ... 57
08.2.5 Bus de communication ... 58
08.3 GTC ... 58
08.4 Mise en service, assistance à l'utilisation : ... 58
+ 09 SPECIFICATIONS TECHNIQUES ... 59
09.1 GENERALITES ... 59
09.2 RESEAUX HYDRAULIQUES ... 59
09.2.1 Canalisations en cuivre ... 59
09.2.2 Canalisations PVC série pression ... 60
09.2.3 Canalisations en acier noir (raccords ou soudures oxyacétylénique) ... 60
09.2.4 Calorifuge ... 62
09.2.5 Fourreaux ... 63
09.2.6 Robinetterie ... 63
09.3 RESEAUX AERAULIQUES ... 64
09.3.1 Gaine de ventilation ... 64
09.3.2 Etanchéité ... 64
09.3.3 Gaines en tôle ... 64
09.3.4 Tracé ... 65
09.3.5 Dimensionnement ... 65
09.3.6 Gaines en tôle galvanisée de section rectangulaire ... 65
09.3.7 Gaines en tôle galvanisée de section Circulaire ... 65
09.3.8 Nettoyage des gaines ... 66
09.3.9 Assemblage ... 66
09.3.10 Gaines souples ... 66
09.3.11 Supportage ... 67
09.3.12 Accessoires ... 67
09.3.13 Calorifuge ... 67
09.3.14 Silencieux ... 68
09.3.15 Clapet coupe-feu ... 68
09.3.16 Diffuseurs et grilles ... 69
09.3.17 Signalisation, repérage ... 70
+ 10 CONTROLES – ESSAIS – RECEPTION - GARANTIE ... 71
10.1 GENERALITES ... 71
10.2 CONTROLES ... 71
10.3 ESSAIS ... 71
10.4 RECEPTION DES INSTALLATIONS ... 71
10.5 ASSISTANCE TECHNIQUE DE MISE EN SERVICE ... 72

10.6 GARANTIE 72

+ 01 GENERALITES

01.1 Définition des travaux

01.1.1 Objet des travaux

Le présent cahier des clauses techniques particulières (C.C.T.P.) décrit les spécifications relatives aux travaux suivants :

- **Travaux nécessaires à la construction d'un centre multi technique, rue de la forêt noire à Nogent le Rotrou (28**

L'entrepreneur est réputé avoir pris connaissance de l'ensemble des CCTP et plans des autres lots, ainsi que de toutes les pièces mentionnées dans les différents documents du marché.

Le présent C.C.T.P. aussi complet soit-il, ne peut prétendre à la description absolument détaillée des toutes les opérations à effectuer, l'entrepreneur devra étudier avec soin les pièces remises, se renseigner sur tout ce qui peut lui apparaître douteux, visiter les lieux où doivent s'effectuer les travaux afin de maîtriser toute l'étendue de son intervention.

En conséquence, l'entrepreneur devra signaler par écrit durant l'appel d'offres toute omission, manque de concordance ou erreur qui aurait pu se glisser dans l'établissement des documents. Faute de quoi, il sera réputé avoir accepté les clauses du dossier et s'être engagé à fournir toutes les prestations nécessaires au parfait achèvement de ses ouvrages.

01.1.2 Travaux envisagés

Les travaux Plomberie Sanitaire envisagés comprennent :

- L'alimentation générale d'eau froide
- la production d'eau chaude sanitaire depuis la chaufferie hybride des sanitaires bureaux et douches
- La production d'eau chaude électrique instantané à proximité des usages en ateliers
- la fourniture et pose des appareils sanitaires et accessoires
- la distribution eau froide, eau chaude.
- les alimentations et évacuations des appareils.
- La récupération des eaux de pluie pour alimentation de l'aire de lavage et des WC
- la fourniture et pose des réseaux d'évacuation des eaux usées
- la fourniture et pose des réseaux d'évacuation des eaux pluviales
- la mise en œuvre d'une installation de production et distribution d'air comprimée
- un ensemble de cuve de récupération d'effluent d'atelier
- les équipements et raccordements électriques des installations du présent lot
- les essais et mise en service des installations

Les travaux de Ventilation et Chauffage envisagés comprennent :

- La création d'une production de chaleur par PAC et Chaudière Gaz (Chaufferie Hybride)
- La création de distribution et émission de de chauffage des bureaux et vestiaires par panneau rayonnant eau chaude plafonnier
- La mise en œuvre d'un ensemble de chauffage ventilation de l'atelier par CTA et gaine métalliques
- La création d'une installation de ventilation double flux pour les bureaux et vestiaires
- Le rafraichissement par unité indépendante du local technique
- Les équipements de régulation communicant
- La GTC par régulateur Serveur WEB

01.2 Obligations de l'entrepreneur

01.2.1 Coordination en matière de sécurité et protection de la Santé - Installations de chantier et conditions d'accès

Pour le présent chantier sont applicables des dispositions particulières pour les opérations de bâtiment et de Génie Civil visées par la loi 93 - 1418 du 31 décembre 1993 et ses décrets d'applications.

Dans le cadre des indications données dans le PGC Plan général de Coordination et la note d'organisation de chantier joints au dossier de consultation, l'entrepreneur du présent lot devra chiffrer les mesures particulières qui sont de sa compétence.

L'entrepreneur du présent lot participera aux réunions de coordination interentreprises convoquées par le coordonnateur SPS. Il remettra un plan particulier de sécurité (PPS) à partir des indications contenues dans le PGC Plan Général de Coordination et à partir des renseignements communiqués par les autres entreprises.

Le lot 00 indique les dispositions pour l'approvisionnement en énergie, en AEP et les rejets.

Il appartiendra à l'entreprise de sécuriser et protéger son emprise de travail dans les dispositions communiquées au PGC.

En fin de chantier, le titulaire du marché devra procéder à la libération totale des emprises de l'opération y compris le nettoyage.

01.2.2 Offre de l'entreprise

Le prix global comprendra implicitement toutes les fournitures, même non mentionnées, nécessaires au parfait achèvement des ouvrages.

L'offre de l'entreprise sera forfaitaire quelles que soient les adaptations des réseaux dans leur parcours et leur dimensionnement qui s'avéreraient nécessaire lors de la mise au point des plans d'exécution et des études de synthèse.

L'entreprise est réputée être au courant des ouvrages incombant à tous les autres lots et avoir pris connaissance de leurs descriptions et plans.

L'entreprise devra les échantillons éventuellement réclamés par le Maitre d'œuvre, ainsi que la réalisation de cellules témoin.

01.2.3 Etendue de la mission

La mission de l'entreprise est dite de « dimensionnement et de réalisation », les principes et les bases du programme étant fournis par le concepteur.

L'entrepreneur est pleinement responsable des notes de calculs et plans d'exécution présentés par lui. Il ne pourra en aucun cas présenter des prestations inférieures à celles fixées au présent cahier des charges.

L'Adjudicataire devra donc, avant toute exécution de travaux, soumettre à l'approbation du Maître d'Œuvre et du Bureau de contrôle, ses notes de calculs, ses plans d'exécution, les fiches techniques des matériaux et matériels à installer.

L'approbation de ses documents ainsi que les réceptions ne diminuent en rien les responsabilités de l'entreprise.

Les spécifications et conditions indiquées au descriptif ne sont pas limitatives, les entreprises devront prévoir dans l'établissement de leur projet, tout le matériel nécessaire, même si ce matériel n'est pas explicitement décrit dans le présent document.

Seul le montant forfaitaire de la soumission étant contractuel, toute erreur ou omission dans le détail quantitatif et estimatif reste à la charge de l'entreprise, les quantités étant à vérifier par l'entreprise.

L'entreprise ne pourra se prévaloir après le dépôt de son offre, d'erreur ou d'omission aux plans et aux textes du descriptif.

L'entrepreneur doit vérifier que les stipulations des pièces de son marché sont conformes à l'art de bâtir et aux règles de sa profession.

L'entrepreneur devra prévoir tous les travaux indispensables pour le parfait achèvement des ouvrages de son corps d'état quand bien même il n'en serait pas fait mention dans les descriptions d'ouvrages, dès que ces travaux sont nécessaires à la réalisation du projet.

L'entrepreneur reconnaît, à cet effet, s'être rendu compte exactement des travaux à exécuter, de leur importance et de leur nature. Il devra inclure dans son offre tous les appareillages, échafaudages, moyens de levage et de manutention nécessaire à l'exécution.

Il reconnaît avoir suppléé par ses connaissances professionnelles aux détails qui auraient pu être omis au devis descriptif ou sur les plans. De ce fait, il ne saurait être accordé en aucun cas une majoration quelconque du prix soumissionné.

En conséquence, l'entrepreneur devra signaler par écrit à la remise de son offre toute omission, manque de concordance ou erreur qui aurait pu se glisser dans l'établissement des documents d'appel d'offres. Faute de quoi, il sera réputé avoir accepté les clauses du dossier et s'être engagé à fournir toutes les prestations de sa spécialité nécessaires au parfait achèvement de l'ouvrage.

Toutes ces installations seront livrées complètes en ordre de marche y compris la fourniture, le transport, la mise en place, l'alimentation, le raccordement ainsi que le réglage de tous les appareils et organes accessoires nécessaires au bon fonctionnement des installations et les essais préalables à la réception provisoire.

Les prestations suivantes seront à la charge de l'entreprise titulaire du présent lot, sans que cette liste soit limitative :

- diffusion des plans de réservations avec indication des dimensions des percements à prévoir par l'Entrepreneur du lot GROS ŒUVRE, lors de la construction des murs, voiles et planchers béton, et toutes informations nécessaires aux autres corps d'état pour une parfaite exécution des travaux.
- diffusion des plans d'exécution au format DWG et papiers : plans d'installation, plans généraux et plans de détails, 3d Revit et/ou IFC
- diffusion des notes de calcul,
- les études et les plans de fabrication et de montage.
- fourniture du personnel, de l'appareillage et des matières consommables nécessaires à la réalisation des essais et opérations de contrôle relatifs aux matériaux, matériels et appareils,
- la quote-part de l'entreprise dans les frais généraux du chantier (gardiennage, éclairage, voirie, etc.),
- la participation au compte prorata,
- fourniture d'une panoplie d'échantillons des matériels et matériaux à mettre en place,
- tous les percements inférieurs ou égaux à 10 x 10 cm ou ø10 cm, scellements et rebouchage après passage des canalisations utiles à la bonne réalisation des travaux sont à la charge du présent lot.
- le nettoyage des canalisations et la désinfection des installations d'eau froide et d'eau chaude,
- la réalisation de l'isolement phonique par la mise en œuvre en autre de bagues entre les supports et les canalisations ainsi que la mise en place de fourreaux dans les traversées de cloisons, murs et planchers,
- tous les systèmes anti-vibratiles des socles et supports de canalisations
- le transport, déchargement, stockage et manutention de tous les matériels de chantier.
- la mise en œuvre de l'intégralité des fournitures ainsi que l'exécution des travaux divers prescrits.
- la main d'œuvre nécessaire aux opérations de vidanges et remplissage
- la protection des matériels pour éviter toute détérioration des autres corps d'état au cours des travaux
- les épreuves hydrauliques, les essais, les mises en service et les réglages des installations.
- la sécurité des ouvriers pendant la durée des travaux et la fourniture du matériel nécessaire, conformément aux règles d'hygiène et de sécurité en vigueur,
- les reprises consécutives à l'intervention du présent lot, après l'exécution des enduits, peinture, par les corps d'état spécialisés
- installation et repliement de chantier : appareils, engins, échafaudages, fourniture, transport et mise en œuvre de tous les matériaux et matériels nécessaires à la parfaite réalisation des travaux,
- l'assistance à la réception des installations.
- les travaux nécessaires pour la levée des réserves de réception.
- la formation du personnel d'exploitation des installations et tout ce qui est nécessaire d'une manière générale à la bonne marche des installations.
- la formation du personnel de maintenance et d'entretien des installations, après réception de celles-ci par le Maître d'Ouvrage.
- fourniture en fin de chantier des plans de récolement conformes aux travaux exécutés sur papier et support informatique au format DWG dernière version,
- toutes les pièces et matières consommables avant réception par le Maître d'Ouvrage,
- essais et vérifications de fonctionnement conformément au document technique AQC,
- procès-verbaux de ces essais, conformément au document technique AQC.

- les analyses fonctionnelles décrivant la gestion et la régulation des équipements.
- la fourniture des notices d'entretien et de conduite du matériel installé version papier et informatique dernière version de WORD et /ou EXEL et au besoin, une nomenclature de tous les incidents de marche pouvant survenir et les moyens à utiliser pour y remédier,
- tous les frais de mise en conformité, d'analyse, l'avis de réception technique sanitaire ainsi que le certificat de contrôle remis par les organismes officiels certifiés au titre de la mise en service des installations sont à la charge de l'Entreprise titulaire du présent lot.

01.2.4 Relation et coordination avec les autres corps d'état

L'attention de l'entreprise est attirée sur le fait **qu'elle doit prendre connaissance de l'ensemble du projet tous corps d'état.**

L'entrepreneur sera tenu de contacter les responsables des autres corps d'état pour accord préalable avant exécution, au sujet des différents accidents de parcours, croisement et toutes les incidences qu'ils pourraient y avoir sur son propre corps d'état. Il ne sera admis aucune modification ou plus-value dans le cas où l'entrepreneur aurait omis ou négligé ces contacts et cette coordination.

Si plusieurs Entrepreneurs sont appelés à concourir à un même ouvrage, chacun d'entre eux doit se tenir au courant de l'ensemble de l'ouvrage, s'entendre avec les autres corps d'état sur ce qu'ils ont de commun, reconnaître par avance tout ce qui intéresse l'exécution des autres travaux, fournir les indications nécessaires à l'exécution de ses propres travaux, s'assurer qu'elles sont suivies. En cas de contestation, il doit en référer au Maître d'Œuvre.

A cet effet, il devra prévoir la réalisation des plans coordonnés pour ses propres ouvrages et la participation à tous les échanges avec les autres corps d'état, afin de remettre entre les mains du Maître d'Ouvrage, des installations cohérentes et facilement exploitables.

Il sera porté une attention particulière à la démontabilité des matériels.

Faute de se conformer aux prescriptions qui précèdent, les Entrepreneurs adjudicataires resteront seuls responsables des erreurs qu'ils pourront commettre et des conséquences qu'elles entraîneront tant pour eux-mêmes que pour les Entrepreneurs des autres corps d'état.

De toute manière, le fait d'exécuter sans rien changer aux indications et prescriptions des documents établis et remis par le Maître d'Œuvre et le Bureau de Contrôle ne peut, pour un Entrepreneur, atténuer d'aucune façon et en quoi que ce soit, sa pleine et entière responsabilité de mise en œuvre.

01.2.5 Qualité des matériels

Le choix de l'entreprise se portera prioritairement sur les marques et les types de matériels indiqués dans le C.C.T.P.

L'entreprise a la faculté de proposer d'autres matériels ou matériaux, mais à la condition qu'ils soient de qualité et de performances au moins équivalentes à celles du C.C.T.P. et que la période de garantie constructeur soit au moins identique.

Les matériaux, équipements et travaux qui ne rempliraient pas rigoureusement les conditions stipulées dans les normes, C.C.T.P., plans et devis seront refusés et remplacés, quelle que soit leur valeur, à la charge de l'entreprise.

Le Maitre d'œuvre se réserve le droit d'imposer le matériel prévu au CCTP en cas d'incertitude sur la qualité, les performances, la garantie etc… des matériels proposés par l'entreprise.

Tous les matériaux, appareils et accessoires divers mis en œuvre par le titulaire du marché doivent être neufs et de première qualité, et respecteront en tous points les conditions nécessaires à la bonne réalisation des travaux.

Dans le cas où les travaux, matériaux et appareils mis en œuvre par le titulaire du marché s'avéraient défectueux, toutes les conséquences techniques et financières liées à la remise en état de bon fonctionnement des installations, seront à la charge du titulaire du présent lot.

Toutes les installations décrites au cahier des charges sont considérées fournies, posées, raccordées et mises en service avec toutes les sujétions liées à ces travaux (supports, consoles, peinture, ...).

Les appareils seront livrés sur le site avec protections extérieures qui ne seront retirées que le jour de la réception des travaux.

Pendant toute la durée du chantier, l'entreprise reste seule responsable de ses matériaux et appareils contre toute sorte de détérioration éventuelle. De ce fait, tout appareil abîmé avant la réception des travaux, par une personne de quelque entreprise que ce soit, sera refusé au compte unique du titulaire du présent lot.

Les matériaux doivent être adaptés aux conditions d'exploitation, aux températures et pressions à supporter dans tous les cas. Les caractéristiques des matériaux ne doivent jamais être choisies par défaut.

A la demande de l'ingénierie ou du bureau de contrôle, l'entrepreneur du présent lot devra justifier la qualité des matériaux choisis en précisant :

- soit la conformité aux Normes Françaises,
- soit l'avis technique du C.S.T.B.,
- soit le label de qualité (délivré par la Chambre Syndicale intéressée),
- soit faire l'objet d'un agrément écrit par un bureau de contrôle.

« Les matériaux mis en œuvre devront bénéficier, dans la mesure du possible, d'une Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire (F.D.E.S) individuelle ou collective suivant la Norme NF P01-010. »

01.2.6 Documents à fournir par l'entreprise (voir CCAP et CPC)

01.2.6.1 Documents à fournir à l'appel d'offres

Les documents généraux de l'appel d'offres précisent les conditions et délais dans lesquels les entreprises doivent remettre leurs propositions, ainsi que les pièces à fournir.

La proposition de l'entreprise est réputée conforme au présent cahier des causes techniques particulières, il est donc inutile de fournir un descriptif « Entreprise ». Par contre, la proposition comportera obligatoirement un cadre de bordereau quantitatif complet comprenant :

- les quantités,
- les prix unitaires.

L'entreprise devra obligatoirement chiffrer ses prestations avec le matériel décrit dans le présent CCTP. Elle pourra joindre en annexe à son offre les moins-values relatives à l'emploi d'un matériel en remplacement de celui préconisé, à condition toutefois qu'elle démontre qu'il est de conception et de performances équivalentes.

01.2.6.2 Documents à fournir avant travaux

Avant le début des travaux et en fonction du planning général de l'opération, l'entreprise fournira un **dossier d'exécution** comprenant, sans que cette liste soit limitative, les documents suivants :

- les plans de réservations avec indication des dimensions des percements à prévoir par l'entreprise du lot GROS ŒUVRE, lors de la construction des murs, voiles et planchers béton.
- l'ensemble des données relatives aux autres corps d'état, et en particulier au lot Electricité avec localisation des puissances, bilans été-hiver, jour-nuit, foisonnements, alarmes techniques, reports, télécommandes,
- les notes de calcul des installations
- tous documents relatifs aux approbations de matériels et matériaux,
- tous documents relatifs aux validations de cheminement des réseaux,
- les plans d'exécution comportant vues en plans et coupes, échelle 1/50
- les plans d'atelier et de chantier, détails de mise en œuvre, échelle 1/10 ou 1/20
- les analyses fonctionnelles définissant les modes de régulation et les séquences de fonctionnement,
- les PV de classement au feu des matériaux

Avec en particulier :

- pour les installations de plomberie :
    - les notes de calculs de dimensionnement des réseaux d'alimentation EF et ECS
    - les notes de calculs de dimensionnement de la production d'eau chaude sanitaire
    - les notes de calculs de dimensionnement des réseaux d'eaux usées et eaux vannes
    - les notes de calculs des puissances et besoins instantanés électriques.
    - tous plans d'exécution
- pour les installations électriques :

- une note de calcul des sections de raccordements de forte section en présentant les intensités admissibles et les chutes de tension
- une note de calcul des protections des intensités de court-circuit et la justification des protections contre les contacts indirects
- le schéma de principe de régulation, contrôle et commande
- les schémas de chaque armoire indiquant leur composition, les caractéristiques des appareils de commande, de sectionnement et de protection, l'affectation des protections, les organes électriques annexes, les équipements de régulation

- pour l'installation des matériels :
  - tous plans d'exécution

01.2.6.3 Documents à fournir à la réception

Il sera fourni pour VISA :

Document d'exploitation

Aussitôt après l'achèvement de l'installation et avant réception, l'entreprise devra fournir au mandataire du groupement les documents d'exploitation **en 1 exemplaire papiers**, présentés sous forme de classeur avec intercalaires, et **1 support numérique** avec fichiers informatique comprenant :

- des tableaux résumant l'ensemble du matériel installé, et comportant :
  - les marques et type,
  - la quantité installée,
  - adresse des fabricants et fournisseurs,
  - les caractéristiques principales (débits, pression, puissances...).
- pour chaque matériel, les notices détaillées de mise en service et de maintenance émanant des constructeurs, avec copie des certificats de garantie et le cas échéant, d'épreuve ou essais réglementaires, procès-verbaux de classement au feu.
- des instructions de marche simples, mais précises et détaillées sur la conduite et l'entretien des installations (notice d'exploitation).
- des schémas simples de l'installation représentant celle-ci sous une forme simplifiée et reconnaissable, et permettant d'identifier sans équivoque les divers organes existants et notamment ceux qui sont mentionnés dans les instructions de marche.
- les schémas électriques.
- les plans d'installation avec repérages.
- l'ensemble des documents de mise en service (fiches des constructeurs, relevés et réglages des débits, intensités, relevés des caractéristiques des pompes, ventilateurs, etc.
- les notes de calculs.
- tous documents relatifs aux essais AQC,
- tous documents relatifs au DIUO.

Plans

L'Entreprise complétera les plans d'exécution pour les mettre en conformité avec les travaux réellement exécutés et en indiquant l'état des réglages.

Ils seront fournis en 1 exemplaire papier, accompagné de la liste à jour. Il sera également fourni un exemplaire de plans sous support numerique (Autocad **et** PDF).

Schémas en locaux techniques

L'Entreprise affichera dans chaque local technique un schéma en couleur, plastifié, représentant l'ensemble de l'installation du local, le repérage des circuits ainsi que les zones ou locaux raccordés.

Apres réalisation conforme aux visas des documents listés ci-dessus, l'entreprise réalisera **4 exemplaires** et assurera la diffusion aux destinataires :

- 1 pour l'Architecte
- 1 pour Maitre d'Œuvre
- 1 pour le Maitre d'Ouvrage
- 1 pour le bureau de contrôle

01.2.6.4 Formation du personnel de maintenance

L'entreprise devra assurer une prise en mains des installations par une formation du personnel d'entretien et de maintenance selon un programme à définir en fin de chantier. Pour les installations spécifiques telles que régulation et programmation, la formation sera assurée par le fabricant.

Compte tenu de la spécificité des installations, cette formation représente un minimum de 2 demi-journées, éventuellement non consécutives.

01.2.6.5 Echantillons, approbations

L'Entreprise fournira un échantillon pour chaque matériel sur demande du Maître d'Œuvre.

Cette présentation d'échantillon concerne notamment les appareils sanitaires, accessoires, la robinetterie du bâtiment, les appareils de contrôle, de mesure et de protection, etc,...

D'une manière générale, les commandes et la mise en œuvre des matériels et matériaux devront avoir reçu au préalable l'accord du Maître d'œuvre.

Pour ce faire, l'Entrepreneur présentera des fiches techniques suffisamment explicites et exhaustives pour permettre une bonne appréciation, accompagnées si nécessaire des documentations du fournisseur ou fabricant, et obligatoirement des PV d'essai de réaction au feu (rapports complets exigés dans leur intégralité).

01.2.6.6 Mise en œuvre

Tous les travaux seront exécutés dans les règles de l'art, selon les meilleures techniques et pratiques en usage.

L'Entrepreneur devra mettre en œuvre les moyens matériels et le personnel suffisant pour respecter les délais. Il devra surveiller personnellement les travaux de façon suivie et maintenir en permanence sur le chantier, s'il ne s'y trouve lui-même, un directeur de chantier responsable qui sera habilité à recevoir valablement tous les ordres de service ou instructions provenant du Maître d'Œuvre.

Pendant toute la durée des travaux, l'Entrepreneur devra veiller à la protection de ses ouvrages et restera seul responsable en cas de dégradations ou vols.

01.2.6.7 Etat des lieux

L'Entrepreneur réunira tous les renseignements nécessaires à l'appréciation des difficultés d'exécution imposées par la disposition des lieux et des mitoyens existants (difficultés d'approvisionnement et d'accès des engins, exigences de voiries et de police, etc..).

En conséquence, sa proposition est censée tenir compte des divers impératifs résultant du lieu d'implantation et il ne pourra prétendre par la suite à aucun supplément ou plus-value sous prétexte que ses prévisions, basées sur les seules indications figurées aux plans et devis descriptif se révéleraient insuffisantes vu l'importance réelle des travaux ou aux sujétions imposées par les diverses particularités du projet, cette clause s'applique à l'étendue de ses prestations.

De plus, l'Entrepreneur sera responsable de tous désordres qui seraient occasionnés par l'exécution de ses travaux et des incidents dus à la non-observation des prescriptions ou règlements en vigueur dont il devra réparation à ses frais, y compris tous les frais de réparation des dommages causés par ses engins et camions tant à l'intérieur du bâtiment que sur la voirie publique.

01.2.7 Coordination synthèse

Le présent lot sera le Responsable de la Cellule de Synthèse.

01.2.7.1 Le rôle de la cellule de synthèse

Son rôle est de permettre aux entreprises de remplir efficacement et commodément leurs obligations qui sont d'assurer de bonnes conditions pour l'exploitation future des ouvrages et de leurs équipements : utilisation, entretien et maintenance (dont le remplacement éventuel de certains équipements et réseaux). Ces obligations devront être remplies dans le respect des contraintes architecturales et techniques définies par le dossier Marché.

Pour cela, il lui faut, en temps utile :

- définir précisément les ouvrages à exécuter par chaque entreprise,
- déterminer le positionnement coté des ouvrages ayant une interférence entre eux,

- s'assurer de la compatibilité des dispositions envisagées,
- adapter les phases d'exécution en fonction de l'ordonnancement prévu par le calendrier d'exécution des travaux.

La cellule de synthèse ne se substitue pas aux divers participants à l'acte de construire :

- le Maître d'Œuvre demeure garant de la conduite et de la direction des travaux,
- les entreprises conservent la responsabilité propre à leur corps de métier, notamment en ce qui concerne les plans d'exécution (en particulier les réservations à demander en temps utile) et les performances de leurs ouvrages.
- La cellule de synthèse travaille sous contrôle du Maître d'Œuvre, en ayant pour base les plans d'exécution des entreprises :
- elle anime des réunions inter-entreprises qui ont pour but de guider l'élaboration de ces plans et d'aboutir à des plans d'entreprises coordonnés,
- elle procède à l'analyse de ces plans, à leurs différents stades d'avancement et détermine les incidences possibles entre les différents éléments de l'ouvrage,
- elle établit :
    - les plans de synthèse des réseaux (canalisations, chemins de câbles et gaines horizontales et verticales),
    - les plans et détails commentés précisant les limites de prestations entre lots,
    - les plans de positionnement des accessoires (matériels et équipements),
    - les plans et détails commentés de raccordement des matériels et équipements.

01.2.7.2 Modalités de fonctionnement

La cellule de synthèse fonctionne dès le début des études d'exécution des entreprises. Son fonctionnement se poursuit pendant toute la durée d'élaboration des plans d'exécution. Le calendrier des études de synthèse est établi par le Responsable de la Cellule de Synthèse dans le respect du calendrier des études d'exécution établis par le Pilote.

Pour cela, l'identification des besoins est effectuée préalablement et le calendrier de mobilisation des moyens est fixé par le Responsable de la Cellule de Synthèse et les entreprises.

01.2.7.3 Mode opératoire

Chaque entreprise, pour ce qui le concerne, établit ses plans et détails d'exécution et les présente à l'approbation des Maître d'Œuvre (ME) et du bureau de contrôle (BC). Simultanément, elle en remet un exemplaire à la Cellule de Synthèse dont elle fait partie, selon la chronologie ci-dessous :

- Sur les plans, façades et coupes d'architecture, les entreprises établissent leurs plans de principe et de grands encombrements (grands passages,…). Cela dans le délai le plus court possible afin que les importantes dispositions correspondantes soient prises en compte en temps utile par l'entreprise de gros œuvre et de charpente.
- Premier jet des plans et détails d'exécution (dimensionnement des passages et des sections des éléments de construction).
- La structure établit ses fonds de plans.
- Les autres entreprises portent leurs indications sur les plans d'architecture (réseaux, sections, etc.).
- La Cellule de Synthèse opère le contrôle de cohérence de l'ensemble des éléments produits, et le cas échéant, établit les conditions de cohérence.
- Chaque entreprise a connaissance de ce qui résulte pour elle et détermine, sur les fonds de plans de architecte, ses fourreaux, réservations et incorporations.
- L'entreprise établit ses PEO.
- La Cellule de Synthèse établit les plans et détails de synthèse selon ce qui a été déterminé
- La Cellule de Synthèse collationne ses plans et détails pour constituer le DOE qui sera remis au Maître d'Ouvrage dans le même temps que les PEO réputés "bon pour exécution".
- Les entreprises, autres que le lot structure, établissent leurs PEO.

Seuls les plans visés ou approuvés (selon la phase) serviront à l'élaboration des plans de synthèse qui, en fonction des besoins, seront établis sur des fonds de plans, façades et coupes d'architecture ou de structure à 0,01 ET 0,02 Pm.

Après exécution des plans de synthèse, les entreprises devront remettre à jour leurs plans d'exécution, s'il y a lieu, en tenant compte des modifications apportées.

Remarques

Il est rappelé aux entreprises qu'elles doivent faire part au lot structure, en temps utile, de leurs demandes de réservations.

Prestations

Chaque niveau fera l'objet d'un plan de synthèse sur lequel seront représentés :

- toutes les retombées de poutres et les linteaux,
- les canalisations EU, EV et EP, alimentations d'eau, pentes et altitudes, sections et encombrements des fixations et des appareils par rapport au sol fini et au plafond,
- les gaines de chauffage-ventilation désenfumage, avec sections, coudes de déviation si nécessaire, altitude des gaines par rapport au sol fini et au plafond, les implantations et dimensions des bouches d'extraction et de ventilation par rapport aux axes des poteaux, les canalisations hydraulique (eau chaude et eau glacée), équipements de chauffage et de rafraîchissement
- les chemins de câbles courants forts et faibles, cotés en largeur et en hauteur ainsi qu'en altitude par rapport au sol fini et au plafond

01.3 Normes et règlements

Les installations seront conçues et réalisées suivant les règles de l'art et les règlements de sécurité dans le cadre du plan qualité, avec le respect de l'ensemble des textes réglementaires nationaux et européens, documents techniques unifiés (DTU), avis techniques, règles professionnelles et normes en vigueur au moment de la consultation.

01.3.1 Réglementation d'ordre général

- Code du travail
- Avis techniques, essais, homologation et agréments de matériaux et matériels.
- D.T.U. normes françaises AFNOR décrets, arrêtés, circulaires, consignes spéciales des compagnies concessionnaires, normes européennes
- Avis technique, certifications, essais, homologations, agréments des matériaux et des matériels formulés par les organismes officiels (CSTB, STAC...),
- Code de la construction et de l'habitation
- Arrêté du 25 juin 1980 modifié par l'arrêté du 22 décembre 1982 relatif au règlement de sécurité contre les risques d'incendie dans les établissements recevant du public,
- Les normes, en particulier pour le désenfumage, NFS 61.937, NFS 61.932.
- Règlement Sanitaire Départemental type et les circulaires modifiant ce règlement, ainsi que celui applicable dans le département,
- Règles de l'art, interprofessionnelles et syndicales des Entrepreneurs,
- Prescriptions et demandes qui seront formulées par les Services Publics tels que : DDASS, la DDE, Service d'Assainissement, etc...
- Guide technique N°1 Protection sanitaire des réseaux de distribution d'eau destinée a la consommation humaine, édité par le ministère chargé de la santé,
- Au classement E.A.U et E.P.E Bâtiment de la marque NF,
- Aux règlements de sécurité contre l'incendie du Journal Officiel,
- Décret, règlements ou normalisation complétant ou modifiant les documents susvisés.

01.3.2 Réglementation relative aux installations de plomberie sanitaire

- DTU 60.1 : Plomberie sanitaire pour bâtiments à usage d'habitation complété de ses additifs,
- DTU 60.11 : Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et des installations d'évacuation des eaux pluviales (pour les adductions d'eau uniquement),
- DTU 60.32 : "Canalisations en chlorure de polyvinyle non plastifié - Evacuation des eaux pluviales".
- DTU 60.33 : "Canalisations en chlorure de polyvinyle non plastifié - Evacuation d'eaux usées et d'eaux vannes".
- DTU 60.5 : "Canalisations en cuivre - Distribution d'eau froide et chaude sanitaire - Evacuation d'eaux usées, d'eaux pluviales et d'eaux vannes.
- DTU 65.10 : Canalisations d'eau chaude ou froide sous pression et canalisations d'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales à l'intérieur des bâtiments.

- DTU 43 : Travaux d'étanchéité.
- NF P 99.201 - Construction handicapés physiques
- NF A 51.120 - Tubes ronds en cuivre à braser par capillarité
- NF T 54.002 - Eléments de canalisations en matières thermoplastiques - définitions - dimensions
- NF T 54.003 - Tubes en polychlorure de vinyle non plastifié (spécifications générales)
- NF T 54.013 - Tubes en polychlorure de vinyle allégé pour installations d'évacuation sans pression des eaux domestiques - spécifications
- NF T 54.016 - Tubes et raccords en polychlorure de vinyle non plastifié pour la conduite de liquides avec pression - spécifications
- NF T 54.017 - Tubes et raccords en polychlorure de vinyle non plastifié pour installations d'évacuation sans pression des eaux domestiques – spécifications
- NF D 14.502 à 509 - Appareils sanitaires
- NF D 19.001, 201 et 202 - Robinetterie
- NF S 31.014 à 016 - Mesures des bruits
- Arrêté du 30 Novembre 2005 relatif à l'alimentation en eau chaude sanitaire des bâtiments d'habitation, des locaux de travail ou des locaux recevant du public.

01.3.3 Réglementation relative aux installations thermiques et hydrauliques

- DTU 65.3 : installations de sous-stations à eau chaude,
- DTU 65.9 relatif aux installations de transport de chaleur ou de froid et d'eau chaude sanitaire entre productions de chaleur ou de froid et bâtiments,
- DTU 65.10 relatif aux canalisations d'eau chaude ou d'eau froide sous pression à l'intérieur des bâtiments - règles générales de mise en œuvre,
- DTU 65.20 (norme NF P 52.306-1 et 2) relatif à l'isolation des circuits, appareils, et accessoires,
- Norme NF X 08.100 relative à l'identification des fluides par couleurs conventionnelles,
- Règle professionnelle UCH 24/79 relative aux canalisations de chauffage à l'intérieur des bâtiments,

01.3.3.1 Réglementation relative aux installations aérauliques

- Cahier n°2286 du CSTB pour la ventilation des bâtiments autres qu'à usage d'habitation.
- Norme XP P 50-413(DTU 68.3 du 22 juin 2013) : Installations de ventilation mécanique contrôlée - Règles de conception et de dimensionnement, de mise en œuvre et de mise en service des installations de ventilations de ventilation mécanique contrôlée.
- NF E 51-700(juin 1987) : Composants de ventilation mécanique contrôlée - terminologie
- NF E 51-708(mars 1990) : Composants de ventilation mécanique contrôlée - conduits souples, renforcés, nus et cylindriques - Caractéristiques et essais
- NF E 51-713(juin 1992) : Composants de ventilation mécanique contrôlée (VMC) - bouches d'extraction pour VMC - Spécifications - Contrôle de la conformité aux spécifications
- NF E 51-732(septembre 1992) : Composants de ventilation mécanique contrôlée - Entrées d'air en façade – caractéristiques

01.3.3.2 Réglementation des installations électriques

- Décret du 14 novembre 1988 relatif à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques : norme NF C 12.100 et additifs,
- Norme NF C 14.100 relatives aux branchements de première catégorie compris entre le réseau de distribution et l'origine des installations électriques basse tension,
- DTU n°70-2 concernant les installations électriques dans les bâtiments à usage collectif,
- Normes C 15.00 et additifs.

01.3.3.3 Accessibilités handicapées

Les ouvrages seront conformes à la réglementation concernant l'accessibilité des personnes handicapés selon l'arrêté du 20 avril 2017

L'entrepreneur est tenu de prévoir les prestations nécessaires même si elles ne sont pas explicitement décrites dans le présent CCTP

01.4 Bases de calcul

01.4.1 Conditions extérieures de base :

Les coefficients réglementaires seront calculés pour une température extérieure de base de – 7°C, en zone climatique H1a.

Les installations de chauffage et rafraîchissement seront dimensionnées pour les conditions extérieures suivantes :

	Hiver	Eté
- Température extérieure de base	-7°C	32 °C
- Hygrométrie extérieure de référence	90% HR	45% HR

01.4.2 Conditions intérieures à maintenir

Désignation du local	T°C Hiver	T°C Eté
- Espaces administratifs, opérationnels et espaces de vie	19°C +/-1°C	NC
- Atelier de Réparation MRT Magasin radio	19°C +/-1°C	NC
- Atelier petit engin	16°C +/-1°C	NC
- Stockage Approvisionnement	16°C +/-1°C	NC
- Halle Atelier	12°C +/-1°C	NC
- Local Charge batteries	12°C +/-1°C	NC
- Local technique Soudure	12°C +/-1°C	NC
- Local technique Outillages et servantes	12°C +/-1°C	NC
- Stockage (locaux 33, 32, 36)	Hors Gel	
- Local Air comprimé	Hors Gel	
- Local insonorisé essais	Hors Gel	
- Locaux techniques	Hors Gel	

Absence de contrôle de l'hygrométrie tout au long de l'année.

01.4.3 Renouvellement d'air

Suivant le règlement sanitaire départemental type article 64, le code du travail, hygiène articles L232-1 à L232-3 et aération articles R232-1 à R232-14-1 et la réglementation thermique, les débits suivants seront mis en œuvre par le titulaire du présent lot :

- 30 m3/h par cellule sanitaire comportant un WC,
- 10 + 5 N m3/h dans les lavabos (N : nombre de lavabos),
- 30 + 10 N m3/h dans les cellules urinoirs (N : nombre d'urinoirs),
- 60 m³/h dans les locaux comportant un évier

01.5 Limites de prestations

01.5.1 Fournitures et travaux à la charge de l'entreprise

Sont à la charge de l'entreprise :

- La mise en œuvre de l'intégralité des fournitures ainsi que l'exécution des travaux divers décrits ci-après,
- La mise au point et les équilibrages des installations,
- Les documents nécessaires pour une parfaite exécution des travaux non compris, énumérés ci-après par les autres corps d'état, ainsi que les plans dits de chantier ou d'atelier et notes de calculs,
- Fourreaux à interposer sur les tuyauteries avant calfeutrement aux passages de parois et planchers,
- Supports des tuyauteries et appareils avec dispositifs antivibratiles,
- Tous les scellements et rebouchage après passage des canalisations utiles à la bonne réalisation des travaux
- Tous les calfeutrements avec des matériaux compatibles avec ceux des parois traversées après pose des tuyauteries et gaines
- Les fers de supportage des équipements dans les locaux techniques,
- La peinture primaire de protection de tous les éléments des installations.
- Les étiquettes de repérage des vannes, distributions, appareils, etc., avec repères correspondant à ceux des plans et schémas des installations réalisées,
- Les dispositifs d'atténuations internes et externes pour le respect des niveaux sonores imposés,
- Les déchargements, stockages et manutentions de tous les matériels sur le chantier,

- Les frais de fourniture d'énergie nécessaire aux essais et mise au point des équipements du présent lot.

01.5.2 Limites de prestations des autres lots

Voir Annexe du CCTC

Concessionnaires

- A la charge du concessionnaire du réseau Gaz, la mise en place d'un comptage en limite de propriété.

Sont dus par le présent lot :

- Les relations concessionnaires et PV de conformités

+ 02 OUVRAGES DE PLOMBERIE SANITAIRE

02.1 Principe

02.1.1 Alimentation eau froide

Le présent lot devra l'alimenta AEP depuis l'attente du lot VRD a proximité du bâtiment

Pénétration sous dallage jusque le Local Technique ECS en Tube PEHD DN 50

Depuis l'adduction AEP, en local technique ECS il sera prévu la mise en œuvre de comptage divisionnaire par entité et type d'usage afin d'optimiser la gestion des consommations et la détection d'éventuelles fuite ou surconsommation.

Il sera créé une nourrice comprenant les départs suivant :

- Distribution Eau froide
- Alimentation appoint Récupération Eau de Pluie
- Alimentation préparateur ECS

02.1.2 Comptage

A la charge de l'entreprise du présent lot, la fourniture et pose de panoplie de comptage divisionnaire pour chaque départ.

- Compteur à jet unique à cadran sec.
- Montage horizontal ou vertical
- ISO4064
- Modèle avec intégrateurs et carte Mbus pour renvoi vers le régulateur intégrateur
- Monté entre vannes d'isolement de type ¼ tr
- Filtre à tamis en amont
- Vanne d'arrêt à écrou prisonnier percé pour plombage

Raccordement du report Mbus sous boitier mural

02.1.3 Production d'eau chaude

02.1.3.1 Eau Chaude Sanitaire des sanitaires des bureaux et vestiaires :

La production sera réalisée au moyen d'un Ballon de stockage ECS localisée en local technique ECS et alimenté depuis la chaufferie hybride (Voir § Production de Chaleur et Schéma de principe)

La proximité des points d'usage permettra de se passer de boucle de maintien en température.

Distribution EF /ECS en dalle et encastrée en cloison depuis le local production d'ECS.

L'eau chaude sanitaire sera distribuée à une température comprise entre 55 et 60°C

Les blocs sanitaires seront équipés de mitigeur thermostatique afin de délivrer l'eau à une température adéquate pour les occupants à savoir 45°C.

02.1.3.2 Points d'eau chaude ateliers

Afin d'éviter tout risque de légionellose et les pertes thermique lié à un bouclage depuis la production centralisé des bureaux, la production d'eau chaude sanitaire des points d'eau des ateliers sera réalisée au plus près des points d'usage par des unités électriques instantanées sans stockage de type CLAGE ou similaire, la température de distribution sera réglée sur le préparateur ECS.

Il sera prévu des productions de proximité type Clage MCX 4 pour les auges inox.

02.2 Distribution eau froide – eau chaude

Toutes les distributions apparente seront réalisées en tube en cuivre écroui d'épaisseur 1 mm ou recuit sous fourreau, pour alimentation de l'ensemble des appareils sanitaires suivant plans.

Les canalisations en cuivre mises en place seront parfaitement cylindriques, d'épaisseur constante, avec des surfaces intérieures et extérieures parfaitement lisses et seront conformes à la norme NF A 51.120.

Chaque colonne, dérivation, groupe sanitaire et chaque appareil sera isolable par un robinet d'isolement avec clapet anti-pollution. Les vannes devront être équipées d'étiquettes non arrachables pour le repérage des réseaux.

Les traversées de murs, planchers et cloisons s'effectueront par des fourreaux scellés, de diamètre suffisant pour permettre la libre dilatation. Ces fourreaux seront en tube incombustible.

Toutes les canalisations devront être fixées sur les supports par des colliers possédant une bague plastique ou caoutchouc, permettant une libre dilatation et une isolation phonique.

Tous les supports métalliques des canalisations devront également être traités anticorrosion avant la pose des canalisations.



Chaque appareil sanitaire sera isolable par vanne ¼ de tour.

Les robinetteries de lavabo et évier seront raccordées au moyen de vanne ¼ de tour murale chromé compris rosace de finition

Les essais d'étanchéité devront être réalisés avant la pose des faux-plafonds et des encoffrements.

02.3 Calorifuge

Toutes les canalisations de distribution d'eau froide et d'eau chaude sanitaire passant en locaux non chauffés, vide de faux-plafond, vide sanitaire et gaines techniques seront soigneusement calorifugées par un isolant de type HP/ARMAFLEX M1 auto-adhésif ou similaire, constitué par un matériau de synthèse à cellule fermée à haute élasticité de couleur grise, ayant une conductivité thermique λ inférieure ou égale à 0,035 W/m.K à 10°C.

Epaisseurs selon la classe 3 du référentiel de la réglementation thermique.

02.4 Désinfection des réseaux d'alimentation

A chaque fin de phase il sera prévu la désinfection des réseaux de distribution.

Un lavage énergique des canalisations sera réalisé en effectuant plusieurs remplissages et vidanges pendant au moins 2 heures

Toutes les installations d'eau froide et d'eau chaude devront subir une désinfection avant leurs utilisations

Les désinfectants utilisés sont soumis à autorisation.

(Injection de chlore (désinfectant) mélangé de permanganate de potassium KMnO4 – traceur)

Le rinçage de l'installation sera réalisé juste après sa mise en œuvre et au plus tard avant la mise en place des robinetteries selon les procédures décrites par le guide technique du CSTB (Réseaux d'eau intérieurs - Chapitre VII) ou équivalent.

Renouvellement de la désinfection autant de fois que nécessaire pour obtenir l'avis favorable du laboratoire d'hygiène.

Frais d'analyse à prévoir par le titulaire du présent lot.

02.5 Evacuation des eaux usées et eaux vannes

02.5.1 Généralités

Tous les réseaux « aériens » sont à la charge du présent lot.

L'ensemble des appareils sanitaires sera raccordé sur les réseaux EU et EV, une pente régulière permettra un écoulement gravitaire des réseaux vers l'extérieur.

Les réseaux d'évacuation auront pour origine chacun des équipements sanitaires cités dans les chapitres suivants et pour extrémité les attentes générales laissées par le lot VRD ou le lot GO.

Il sera prévu des tés de dégorgement en pied de chaque chute, placés de manière à être toujours accessible.

02.5.2 Vidange des appareils sanitaires

Les vidanges des appareils sanitaires seront prévues depuis les siphons en tube PVC classement M1, de la société NICOLL ou équivalent ayant fait l'objet d'un Avis Technique du C.S.T.B. pour cette utilisation.

Il sera prévu des bouchons de dégorgement à chaque changement de direction et en tête de chaque collecteur.

02.5.3 Chutes EU-EV

Les chutes EU et EV seront réalisées en tube PVC classement NF Me ayant fait l'objet d'un avis Technique pour cette utilisation.

Les chutes ont un diamètre constant sur toute leur hauteur, suivant prescriptions techniques

Il sera prévu des tés de dégorgement en pied de chaque chute, placés de manière à être toujours accessible.

Les chutes seront raccordées sur les collecteurs prévus au niveau RDC Bas. Les raccordements sur les collecteurs se feront par des coudes au 1/8ème.

A la charge du présent lot, la fourniture et pose de culottes avec tampons de réduction et accessoires sur les chutes EU pour le raccordement des évacuations des condensats.

Les chutes EU et EV seront raccordée sur les chutes existante.

En cas d'impossibilité technique il sera admis une ventilation primaire de chutes par des Clapet équilibreur de pression type CEP 100 de Nicoll ou équivalent

02.5.4 Collecteurs

Ces réseaux collecteurs seront réalisés en tube PVC classement NF Me de marque NICOLL ou équivalent ayant fait l'objet d'un avis Technique pour cette utilisation.

Des tampons hermétiques seront prévus à chaque changement de direction et sur les parcours rectilignes de plus de 10 mètres ; ils seront étanches, permettront le nettoyage de l'ensemble des canalisations et seront disposés de façon à ne pas ralentir l'écoulement.

Les raccordements sur les collecteurs se feront par des coudes au 1/8ème.

Les collecteurs seront prévus jusqu'aux attentes du lot VRD à 1 mètre du bâtiment ou jusqu'aux attentes au sol prévues au lot Gros œuvre.

Nota : Le siphon du local stockage huiles sera raccordé en tube PEHD jusque-là cuve de stockage en canalisation PEHD DN50 à la charge du présent lot.

02.5.5 Isolation phonique

Il sera prévu sur l'ensemble des parcours horizontaux, dans les vides de faux-plafonds, une isolation phonique constituée de coquilles de **laine de roche M1 d'une épaisseur de 40 mm** avec ligature externe de fixation.

Les traversées de plancher et parois verticales seront enrobées à l'aide d'un matelas de laine de roche épaisseur 15mm.

02.6 Appareils sanitaires

02.6.1 Généralités

Tous les appareils sont prévus, y compris toutes les fournitures et accessoires, les alimentations eau froide, eau chaude, la vidange, raccordées aux canalisations correspondantes.

Les appareils sanitaires seront de couleur blanche, de premier choix et conformes aux normes en vigueur. Les robinetteries, estampillées NF seront chromées. Toute la visserie de fixation des équipements et accessoires sera chromée.

Les références mentionnées ci-après le sont à titre indicatif, pour situer les formes, la qualité, les dimensions, les poids des appareils et des robinetteries.

La proposition de base sera faite en fonction de ces appareils, qui seront de couleur blanche dans tous les cas. Tout changement ne pourra être effectif qu'après accord du Maître d'œuvre auquel sera présenté un

échantillon de chaque appareil pour approbation. Tous les appareils mis en place devront être identiques aux échantillons approuvés.

Tous les appareils seront posés rigoureusement de niveau. La pose définitive sera faite après peinture sauf les receveurs de douche à poser avant les revêtements de faïence.

Les limiteurs de température des robinetteries seront réglés de façon que la température d'eau à la sortie de la robinetterie ne dépasse jamais la valeur de 45°C dans les conditions normales d'utilisation.

Les raccordements EF et ECS sous lavabo, vasque et lave main seront réalisés au moyen de souche femelle scellé et de vanne d'arrêt avant flexible compris finition par rosace chromé

Les robinetteries seront de gamme « collectivité », elles seront choisies pour leur robustesse, et de technologie économe en eau.

Les robinetteries des sanitaires seront temporisées avec bouton poussoir

Les WC seront de type suspendu, couleur blanche NF, ils auront une commande 3/6 litres.

Les lavabos en céramique seront équipés de mitigeur temporisé.

Les douches seront équipées de panneau de douche mitigé temporisé

Les équipements réglementaires seront prévus dans les locaux recevant les PMR

Dans les ateliers il sera prévu des auges inox de 1.2m équipé de 2 robinetteries murale (1 en eau froide et 1 en eau chaude depuis la production de proximité type Clage MCX 6)

Chaque équipement sera isolable par des vannes situées à proximité.

Accessoires sanitaires à définir

02.6.2 Appareils sanitaires

TYPE	APPAREIL	PHOTO
Auge Atelier	Lavabo collectif à accrocher au mur, 2 places - 1200 mm. Inox 304 bactériostatique. Réf. 122250 de DELABIE ou similaire Finition poli satiné. Épaisseur Inox : 0,8 mm pour la cuve et 1,5 mm pour le contour et les équerres de montage. Écoulement à gauche. Bonde hygiénique M1"1/4 à grille concave. Sans trop-plein. Marquage CE. Conforme à la norme EN 14296. Poids : 7,6 kg. Robinet poussoir mural temporisé à bec orientable : TEMPOSTOP Réf. 748150 de DELABIE ou similaire Temporisation ~15 secondes. Débit préréglé à 3 l/min à 3 bar, ajustable de 1,4 à 6 l/min. Brise-jet antitartre inviolable. Corps en laiton chromé M1/2". Garantie 30 ans.	 
WC à Cuvette suspendue	Cuvette WC suspendue en Porcelaine vitrifiée blanche. Fixation par tire-fond sur bâti support. - SANS BRIDE - Dimensions : 52 x 35.4 cm - Abattant thermodur charnières inox renforcées Bâti-support autoportant pour cuvette suspendue. Fixations par boulons sur bâti-support pour cloison de 8/0 à 130mm, installé en gaine technique, réglable en hauteur, de	

	marque Nicoll ou équivalent type VIRTUO 3/6litres équipé d'un réservoir de chasse Plaque de commande ABS 2 touches Abattant double blanc rigide type OLFA ou similaire	
Barre de relèvement WC PMR	Barre de relèvement coudée à 135° en aluminium époxy blanc	
Evier Inox **Salle de convivialité**	Evier en inox à encastrer, 1 cuve 1 égouttoir, de marque FRANKE type SMART SL 611-86 ou équivalent, - Inox 18/10 - 860x500 - Compris vidage complet, siphons et accessoires. Mitigeur monocommande de marque Sanifirst ou équivalent type - réf. 75064,	 
Poste d 'eau **Local entretien**	Vidoir mural en céramique de marque Grille porte sceau, bonde à grille et siphon PVC Dimensions : 45 x 35 cm Couleur : blanc Robinetterie mitigeuse murale Bec tube orientable Brise jet étoilé anti bactérien et anticalcaire Corps monobloc en laiton chromé, manette métal pleine Cartouche 47 mm à 2 disques céramique équipée d'un limiteur de température réglable Raccords muraux excentriques et rosaces métal Débit sous 3 bars 14 l/min Saillie 257 mm Hauteur totale 236 mm IA E1C2A3U3 Qualitel 5	 
Lavabo PMR	Lavabo de marque Geberit type RENOVA COMFORT adapté PMR autoportant, Réf. 501.988.00.1 1 trou de robinetterie percé, Dimensions 60 x 55 cm hauteur 15 cm Pose sur console compris renfort en cloison Bonde à grille concave de type HYGIENA de marque DELABIE réf : 611 et siphon décalé selon la règlementation PMR Siphon d'évacuation en polypropylène blanc, à culot démontable type Easyphon de Nicoll déporté le long de la cloison	
Robinetterie de lavabo	Mitigeur Temporisé de lavabo Marque DELABIE type TEMPOSOFT MIX 2 Réf. 742500LH, à poser sur plage -Déclanchement souple Temporisation 7 sec. -Débit régulé à 3 litres/mn. à 3 bar, débit réglable ajustable de 1,5 à 6 l/min, -Brise-jet anti-tartre inviolable -Corps en laiton massif chromé -Flexibles PEX F3/8 avec filtres et vannes d'arrêt, filtres et clapets antiretour. -Fixation renforcée.	

	-Réglage de température latéral avec manette standard et butée de température réglable.	
Robinetterie de Douche	Robinet simple temporisé, électronique ou sensitif Débit : 6 - 8 l/min à 3 bar par régulateurs de débit intégrés Alimentation hydraulique : G1/2" ou G 3/4" Durée d'écoulement : 30 secondes (-10/+5 s.) Limitation de la température maximale par butée réglable Résistant aux températures de 75°C durant 30 minutes dans le cadre de chocs thermiques Système S® interdisant le blocage en écoulement continu Certification NF (model temporisé) **Alimentation en eau Mitigée**	
Douche PMR	Colonne de douche temporisée avec pommeau de douche : Colonne en aluminium anodisé pour installation murale en applique. Alimentation haute par robinets d'arrêt droits M1/2". Compris Rallonge recoupable cache canalisation Mitigeur de douche TEMPOMIX avec butée de température réglable. Déclenchement souple. Temporisation ~30 secondes. Débit 11 l/min à 3 bar. Pommeau de douche coulissant sur rampe chromé avec flexible. Fixations cachées. Filtres et clapets antiretour. Produit conçu pour supporter les chocs thermiques et chimiques dans le cadre des réglementations en vigueur. Garantie 30 ans.	
Barre de maintien PMR pour douche	Barre de douche d'angle avec barre verticale, diamètre 32 mm. Barre de maintien d'angle 2 murs avec remontée verticale coulissante Basic, pour personne à mobilité réduite (PMR). Inox époxy blanc. Possibilité de décaler sur la droite ou sur la gauche la position de la remontée. Montage possible avec remontée verticale à droite ou à gauche. Fixations invisibles par platine 3 trous. Dimensions : 1 150 x 750 x 750 mm, Ø 32. Garantie 30 ans. Marquée CE Accroche pommeau de douche pour barre de maintien. Polyamide haute résistance (Nylon HR) blanc brillant. Support de douchette orientable. Manette ergonomique. Traitement antibactérien : protection optimale contre le développement bactérien. Pour barre de douche Ø 32. Garantie 30 ans.	 

Urinoir	Urinoir en porcelaine vitrifiée, bride ouverte. Robinet temporisé alimentation apparente - Tube et douille d'alimentation - Bonde à grille inox - Siphon plastique à culot démontable - Vis de fixation Alimentation par tube chromé avec attache pour installation apparente, robinet temporisé chromé à déclanchement souple Rosace murale. Equerre pour alimentation encastrée. Garantie 10 ans	 
Séparateur d'urinoir	Séparation pour urinoir Geberit En céramique sanitaire blanche Dimensions : 400 x 100 x 700 mm Comprsi kit de fixation	

02.6.3 Alimentations diverses

02.6.3.1 Attentes Distributeur de boisson

- Vannes d'isolement 15x21 ¼ tr. en eau froide
- Attente EU

Localisation : salle de convivialités

02.6.3.2 Alimentation Air de Lavage

- Vannes d'isolement 20x27 ¼ tr. en eau froide
- Canalisation PEHD 25

Liaison en sol depuis le module de récupération d'eau de pluie en Chaufferie

02.6.4 Equipements spécifique divers :

02.6.4.1 Nettoyeur Haute pression

La zone de Lavage sera équipée d'un nettoyeur haute pression type Karcher HD 10/25-4 S Classic Agri ou similaire.

02.6.4.2 Local insonorisé

Il sera prévu une Alimentation EF dans le local 29 Essai motopompe

- Vannes d'isolement 20x27 ¼ tr.

02.7 Récupération eau de pluie

02.7.1 Principe

Il sera prévu par le présent lot la mise en place d'une cuve de récupération d'eau de pluie afin d'alimenter /

- l'aire de lavage
- les WC.
- Le robinet de puisage en toiture pour le nettoyage

La cuve sera enterrée, le module de régulation/ surpression sera localisé dans la chaufferie

02.7.2 Cuve

Fourniture et pose d'une cuve de récupération d'eau de pluie en béton

Capacité pressentie : 10 000 litres

- Cuve pré-équipé
- Ouvertures prédécoupées équipées de joints à lèvres
- Anses de transport montées
- Étanches jusqu'à la surface du sol

Pack de raccordement comprenant :

- Siphon, filtre auto-nettoyant 1000 micro maximum.
- Pompe immergée avec crépine à flotteur
- Tuyau anti-remous avec sabot
- Siphon de trop-plein avec fonction stop-rats

02.7.3 Module de pompage

Le présent lot devra la fourniture et pose d'un ensemble assurant le pompage et la surpression de distribution de l'eau de récupération, l'alimentation en eau de ville en cas d'absence de d'eau de récupération, la disconnexion anti-pollution entre les 2 réseaux

Comprenant :

- un bac de diconnexion de 250 litres
- 2 pompes de surpression immergées dans le bac de disconnexion
  Debit 4m3/h
- Un ballon Vessie de 3 litres
- Un ensemble de remplissage d'appoint sur floteur
- Un filtration 20micron
- Compteur d'eau d'apoint
- Compteur d'eau distribué
- Une Centrale de gestion automatisée par micro-processeur.

Centrale de gestion automatisée par micro-processeur.

Fonctions :

- Rinçage automatique du réservoir de disconnexion.
- Affichage du pourcentage de remplissage de la cuve.
- Basculement automatique sur le réseau d'eau potable quand la cuve est vide (basculement manuel possible).
- Fonctionnement autonome.

Conforme aux normes DIN 1988 et EN 1717.

Raccordement électrique du module depuis l'armoire électrique de chaufferie

Reports des contacts défaut sur la GTC

02.7.4 Raccordements

A la charge du présent lot :

- Raccordement du refoulement de pompe de cuve jusque le module en tube PEHD en respectant une pente de 0.5%
- Vanne d'isolement en amont de module
- Raccordements électriques entre la cuve et le module à la charge du présent lot
- Raccordement du refoulement de pompe de cuve en tube PEHD sous dallage jusqu'au local technique
- Raccordement du refoulement de pompe distribution en tube multicouche clairement identifié
- Compris compteur d'eau distribué vannes d'arrêt
- Raccordement EU de la vidange du filtre
- Raccordement au EU du trop-plein du module

02.7.5 Distribution eau de pluie

La distribution sera réalisée en tube Multicouche FLUXO Nicoll ou équivalent technique.

Le système bénéficiera obligatoirement d'un AVIS TECHNIQUE du CSTB et d'une attestation de conformité sanitaire en cours de validité.

L'assemblage des raccords sur le tube se fera par sertissage. Le système comportera :

- Un tube composé de trois couches : une âme en aluminium enrobée entre 2 couches de polyéthylène réticulé (PEX / Alu / PEX). La couche d'aluminium sera soudée bord à bord.
- Des raccords en laiton CW617N. Les bagues de sertissage seront obligatoirement en inox. Les raccords auront 2 joints en EPDM Perox par zone de sertissage. Les mâchoires de type TH sertiront la bague en 2 points.

Chaque colonne et chaque dérivation sera isolable et vidangeable.

Toutes les vannes devront être équipées d'étiquettes non arrachables pour le repérage des réseaux

Les traversées de murs, planchers et cloisons s'effectueront par des fourreaux scellés, de diamètre suffisant pour permettre la libre dilatation. Ces fourreaux seront en tube incombustible.

Toutes les canalisations devront être fixées sur les supports par des colliers possédant une bague plastique ou caoutchouc, permettant une libre dilatation et une isolation phonique.

Tous les supports métalliques des canalisations devront également être traités anticorrosion avant la pose des canalisations.

Les essais d'étanchéité devront être réalisés avant la pose des faux-plafonds et des encoffrements.

02.7.6 Robinet de puisage « Eau de pluie »

Fourniture et pose d'un robinet de puisage EF à clé monté sur applique avec raccord rapide pour tuyau d'arrosage

Vanne d'isolement ¼ tr avec purge en amont étiqueté.

↘ **Localisation :**

Suivant plans PBS ;

- ***aire de lavage***
- ***robinet de puisage en toiture shed pour le nettoyage des panneau PV***
- ***robinet de puisage* en toiture technique pour le nettoyage des équipements CVC**

02.7.7 Etiquetage règlementaire

L'ensemble du réseau et des points d'usage sera repéré et étiqueté au moyen d'affichage « eau non potable »





+ 03 OUVRAGE D'AIR COMPRIMEE :

03.1 Principe

Il sera prévu une production d'air comprimé et un réseau de distribution aérien dans les différents ateliers

Dimensionnement de la production selon l'usage suivant : (à confirmer par le MO) :

- 5 personnes travaillant dans l'atelier :

- 3 clés à choc de débit instantané 60m3/h = 180m3/h
- 4 soufflettes à débit instantané de 15m3/h = 60m3/h
- 1 démonte pneu à conso de 40m3/h instantané = 40m3/h

Coefficient de 0,3 sur l'ensemble de ces consommations, soit 280 x 0,3 = **84m3/h débit moyen**

03.2 Équipements

03.2.1 Compresseur

Production d'air comprimé comprenant :

- 2 Compresseur à vis lubrifié sur cuve de 500 litres

- Débit :100 m3/h sous 8 bars

Compresseurs à vis lubrifiées de la série GA 5-11 de ATLAS COPCO ou équivalent technique

Fonctionnement tout ou rien - refroidissement par air

- Performances aux conditions de référence
- Pression effective nominale en sortie compresseur (*) 8 bar (e)
- Débit réel (**) 102,6 m3/h
- Puissance totale consommée en charge (**) 13,8 kW
- Puissance totale consommée à vide (**) 3,7 kW
- Energie spécifique totale 134,5 Wh/m 3

Caractéristiques complémentaires

- Tension/phases 400/3 V
- Puissance nominale moteur 11 kW
- Rendement moteur en charge 91,2 %
- Température d'air comprimé en sortie (a+…) +10 °C
- Niveau sonore (***) 65 dB(A)
- Débit d'air de ventilation compresseur 0,34 m3/s
- Quantité d'huile 5,1 l
- Teneur résiduelle d'huile dans l'air comprimé <2 mg/m 3
- Encombrement (L x l x H) - FM 965 x 655 x 1045 mm
- Masse FM 253 kg
- Vanne de sortie d'air comprimé FM G 3/4
- Encombrement (L x l x H) – TM 270 litres 1540 x 655 x 1535 mm
- Masse TM 323 kg
- Vanne de sortie d'air comprimé TM G 1/2

Limites d'utilisation

- Pression effective minimum-maximum 4 - 8,5 bar (e)
- Température ambiante minimum-maximum 0 - 46 °C

Particularités complémentaires :

- Filtre à l'aspiration haute efficacité remplaçable.
- Séparateur air/huile réduisant la teneur résiduelle en huile à deux mg/m3 en sortie de machine.
- D'un réfrigérant permettant de garantir une bonne température d'air comprimé.

03.2.2 Ballon tampon Air Comprimé

Il sera prévu un réservoir d'air comprimé équipé.

Réservoir vertical en acier galvanisé à chaud intérieur/extérieur destiné à la distribution des réseaux en air comprimé.

- 500 litres de capacité utile
- Pression maxi 15 bar
- homologation 2014/68 CE
- certificat de conformité et d'épreuve

Equipé piquages permettant le raccordement de :

- Distribution (5 x 2'')
- Manomètre,
- Soupape de sûreté
- Vanne de purge de condensat (2'')

Il sera prévu :

- Vannes ¼ de tour à chaque raccordement de distribution
- Soupape à de sécurité 12 bar
- Pressostat d'alarme HP/ BP compris vanne d'isolement/test
- Manomètre à bain d'huile compris vanne d'isolement/test

03.2.3 Distribution d'air comprimé

Distribution par réseau bouclé en aluminium type AirNet,

Il sera prévu :

- Zone travées :

- 1 arrivée d'air pour alimenter les deux ponts ciseaux en travées K et L)
- 8 enrouleurs

- Local 12 Outillage et servantes :

- 1 arrivée d'air

- Atelier Engins / petits engins :

- 6 arrivées d'air
- 1 enrouleur

- Local technique soudure :

- 2 arrivées d'air

- Local montage pneumatique :

- 2 arrivées d'air
- 1 enrouleur

- Atelier transmission :

- 1 arrivée d'air
- 1 enrouleur

- Aire de lavage ou à proximité :

Alimentation sous fourreau en tube PA 13/16 jusque l'air de lavage compris pénétration en regard au sol

La canalisation devra avoir une pente de 0.5% et une vanne de purge au point bas afin de pouvoir assurer les purges de condensat

- 1 arrivée d'air
- 1 enrouleur
- 1 Pistolet de gonflage pneumatique et contrôleur de pression avec manomètre gradué de 0 à 12 bar et homologué, conformément à la directive 86/217 CEE. Afin de permettre aux utilisateurs des véhicules de faire leur pression de pneus.

Soit au total : 18 arrivées d'air et 12 enrouleurs.

A la charge du présent lot, l'alimentation en air comprimé de l'ensemble des attentes « AC » des ateliers

L'origine de cette distribution sera le départ en local compresseur.

L'ensemble du circuit de distribution sera exécuté en tube Type AIRNET

Les canalisations seront réalisées en tube aluminium calibré de couleur bleue (RAL5012) assemblées au moyen de raccords de liaison à connexion rapide en polymère HR et métal traité du même fabricant. Tous ces raccords sont testés unitairement en étanchéité (vide à 16 b) et fabriqués en France.

- Distribution principale, collecteur de boucle Ø37x40
- Antenne transversale Ø22x25

03.2.3.1 Tracé :

Les canalisations seront parallèles aux axes de construction et tous les changements de direction se feront à angle droit.

Préparation et pose :

Tous les éléments de tuyauterie seront coupés (au coupe tube, la scie à métaux étant interdite) avec précision suivant les mesures relevées sur place. Les coupes devront être parfaitement d'équerre.

03.2.3.2 Traversées :

Les réservations dans les murs sont à la charge du présent lot, ainsi que leur rebouchage.

Les traversées de murs, planchers et plafonds par les tuyauteries se feront dans des fourreaux. Ceux-ci seront arasés au ras de la surface de la maçonnerie, sauf dans les traversées de planchers qu'ils devront dépasser de 30 cm.

Les fourreaux seront adaptés au diamètre des tubes en tenant compte des phénomènes de transmission du bruit par les fourreaux non correctement réalisés et des problèmes de maintien du degré coupe-feu de la paroi traversée.

Le réseau devra être équipé d'une liaison souple adaptée évitant toute propagation des vibrations au réseau et à son supportage, notamment lors :

- d'un raccordement au groupe de production d'air comprimé.
- d'une alimentation d'une machine ou un poste de travail sujet à des vibrations.

Le réseau sera protégé par un écran protecteur dans le cas de la proximité immédiate d'une source de chaleur importante.

Une protection sera prévue contre les chocs, en cas de proximité d'un lieu de passage fréquenté par des engins de manutention.

L'interposition d'un fourreau entre la canalisation et son support dans le cas d'un passage de cloison ou de plancher est préconisé (un flexible pourra être utilisé).

Des vannes de sectionnement du même fabricant devront permettre d'isoler plusieurs parties distinctes du réseau.

Sur le réseau, des points bas seront aménagés afin de récupérer les condensats. Chaque point bas sera équipé d'un robinet d'isolement et d'un purgeur DN15.

03.2.3.3 Supportage :

L'espacement entre 2 supports à respecter, selon préconisation, est de 3 mètres maximum en s'assurant que même un tube tronçonné comporte 2 supports s'il mesure moins de 2,5 mètres. (Suivant NF EN 737.3).

Le clip de fixation utilisé sera celui préconisé par le fabricant à l'exclusion de tout autre matériel.

Des supports devront être obligatoirement prévus à proximité immédiate de toutes les jonctions aux appareils, de manières à éviter la transmission de contraintes à ceux-ci. Il devra également en être prévu de part et d'autre de tous les changements de direction.

Partout où cela s'avère nécessaire, les supports seront étudiés pour permettre la libre dilatation des tuyauteries.

Les colliers ou supports devront être démontables. Ils seront fixés sur les parties en béton et les soudures sur charpente métallique ne seront autorisées que dans certains cas particuliers, après études des plans d'atelier.

Le piquage sur réseau primaire ou secondaire sera réalisé avec une "Mini Bride" du même fabricant avec un col de cygne intégré pour le maintien des « pollutions» dans le collecteur :

- - Mini bride taraudée ½, ¾ ou 1" pour piquage aérien en attente.
- - Bride Té avec descente rigide et Applique Murale du même fabricant pour l'alimentation d'un poste de travail (hauteur 1.50 m. du sol).

03.2.3.4 Prise de raccordement :

Les attentes seront constituées par des vannes ¼ tr. en attentes en partie supérieure après la crosse de piquage sur la canalisation principale.

Avant la réalisation de ces travaux le titulaire du présent lot devra se rapprocher du Maître d'Ouvrage pour définir précisément l'emplacement de ces points. Dans le cas contraire, les travaux de déplacement nécessités pour répondre aux attentes du Maître d'Ouvrage seraient supportés par l'entreprise.

03.2.3.5 Enrouleur

Enrouleur automatique tuyau air comprimé DSA 21/10

Enrouleur automatique avec tuyau en PUR haute qualité. Pour un poste de travail sûr et bien rangé. Également adapté à une utilisation avec de l'eau.

- Longueur du tuyau : 21 m
- Diamètre intérieur du tuyau : 10 mm
- Longueur du flexible d'alimentation : 2 m
- Longueur de flexible (à partir de la bille d'arrêt): 1 m
- Diamètre extérieur du tuyau : 14 mm
- Pression max : 20 bar
- Largeur : 190 mm
- Hauteur : 510 mm
- Matière du boîtier : Aluminium



03.2.3.6 Alimentation en attente

Les arrivées d'air en attente seront équipées d'une vanne d'arrêt ¼ de tour et d'un raccord rapide type Stäubli Femelle

+ 04 DESCRIPTION DES INSTALLATIONS DE CHAUFFAGE

04.1 Généralités

Le chauffage sera assuré par des panneaux rayonnants eau chaude en plafond

- Intégré en faux plafond dans les bureaux, vestiaire, et salles de réunions
- Apparent en partie haute de type industriel en stockages et petits ateliers

Production de chaleur par chaufferie Hybride Chaudière Gaz + PAC Air /Eau

Comparant un PAC Air /Eau en terrasse technique.

Une chaufferie Gaz de ville comprenant :

- Un Ballon tampon Primaire
- Une chaudière Gaz
- Un départ régulé Chauffage Atelier
- Un départ régulé Chauffage Bureaux vestiaire
- Un départ direct CTA
- Un échangeur de réchauffage ECS
- Un armoire électrique de commande et régulation

Distribution hydraulique calorifugés Classe 4 en intérieur et Classe 5 en extérieur et locaux non chauffé.

Nota : les puissances mentionnées sont indicatives, le présent lot devra les calculs justifiant les sélections des équipement proposées.

Les besoins de Puissance sont estimés à 180kW par -7°C extérieur

Il sera prévu :

- Une pompe à chaleur haute température au R290 à très faible PRG (3)
- Une Chaudière Murale à condensation de 120KW
- Le ballon tampon nécessaire au fonctionnement de la PAC

Il sera prévu un jeu d'attente sur Vanne sur les collecteurs primaire en attente pour raccordement ultérieur au réseau de chaleur du site

04.2 Alimentation gaz naturel

04.2.1 Réseau gaz extérieur

Depuis le comptage concessionnaire, l'entreprise devra la fourniture, pose et raccordements d'une canalisation en tube PE Gaz jusqu'au coffret de coupure extérieur du bâtiment, dans une tranchée prévue par le lot VRD.

Relation concessionnaire et Certificat d'essai à la charge du présent lot.

En sortie de terre, la canalisation sera placée sous protection mécanique réalisée par une tôle pliée de forme OMEGA en acier, jusqu'au coffret de coupure extérieur.

La protection de la canalisation sera toute hauteur et de couleur au choix de l'architecte

La canalisation cheminera en façade puis en toiture terrasse jusqu'à la pénétration en chaufferie, compris toute sujétion de traversée du complexe de toiture terrasse (fourreau, étanchéité à l'air et à l'eau)

De la vanne de coupure bâtiment jusque-là pénétration en chaufferie, le présent lot devra la canalisation en tube acier peinture et étiquetage règlementaire compris supportage en terrasse.

04.2.2 Coupure extérieure bâtiment

En façade de bâtiment, au RDC avant la remontée en façade, il sera prévu la fourniture, la pose et le raccordement d'un coffret de coupure positionné à une hauteur de 1.5m par rapport au sol, qui comportera les équipements suivants :

- une vanne de barrage NF spécial gaz.
- les raccords entrée et sortie acier
- un coffret sous verre dormant
- Etiquetage réglementaire

A proximité de cet organe de coupure, il sera installé une plaque de signalisation sur laquelle apparaîtra la mention A NE ROUVRIR QUE PAR UNE PERSONNE AUTORISEE.

04.2.3 Coupure gaz Chaufferie

Depuis le coffret de coupure extérieur, la canalisation d'alimentation en gaz sera réalisée en tube acier sans soudure conforme aux normes en vigueur.

Après la pénétration dans la chaufferie, fourniture, pose et raccordement d'une électrovanne de coupure générale NF spécial gaz ¼ tr, avec plaque de signalisation.

Cette vanne sera asservie à la Coupure Extérieur chaufferie, placé dans le couloir à proximité de la porte d'accès a la chaufferie.

La position ouverte ou fermée de ces vannes doit être clairement identifiable

-vanne de sécurité gaz électrohydraulique à bride DN50 avec réarmement, insensible aux microcoupures. réf. 2211 de LRI Tension 220V

-Coffret coupure Gaz Coup de poing Rouge a réarmement a clef N°850 conforme NF C15-100 de Legrand ou similaire

A proximité de cet organe de coupure, il sera installé une plaque de signalisation sur laquelle apparaîtra la mention COUPURE GAZ CHAUFFERIE

Le présent lot prévoira :

- Asservissement de l'électrovanne de coupure générale chaufferie
- Raccordement électrique de l'ensemble depuis l'armoire électrique chaufferie
- Report de défaut sur synthèse chaufferie

04.2.4 Réseau gaz en chaufferie

Depuis la pénétration en chaufferie, la canalisation d'alimentation en gaz de la chaudière sera réalisée en tube acier sans soudure conforme aux normes en vigueur jusqu'au brûleur.

Dans la chaufferie raccordement de chaudière par l'intermédiaire d'un volume tampon dimensionné suivant la « loi du millième » avec vanne de purge bouchonné en partie haute, filtres à tamis spécial gaz, détendeur, et vannes d'arrêt et manomètre Classe : 1,6

Les installations gaz seront réalisées par des ouvriers munis d'une attestation d'aptitude professionnelle spécifique au mode d'assemblage.

Le présent lot devra le test d'étanchéité conforme au paragraphe 11 et l'annexe D de la NF-DTU 61.1 Partie 3 et la fourniture du document type GZ27 pour ouverture du comptage par le concessionnaire.

Le titulaire du présent lot devra l'application de deux couches de peinture sur l'ensemble du réseau gaz selon la teinte conventionnelle défini par la norme NF X 08-100, après application de deux couches de peinture antirouille, ainsi que le repérage de l'ensemble des composants sur étiquettes plastiques gravées

04.3 Production de chaleur

04.3.1 Chaudière gaz

04.3.1.1 Chaudière gaz

Il sera prévu une Chaudière murale gaz à condensation Type VARFREE EVO. de marque ATLANTIIC ou équivalant technique

Chaudière gaz à condensation simple service pour fonctionnement avec une ventouse certifiée CE.

Homologuée pour le gaz naturel selon norme EN 437.

- Corps de chauffe en acier inoxydable.
- Brûleur gaz modulant à pré-mélange total (G20 / G25 et propane).
- Régulation Navistem B3100.
- Fonction FlowAdapt.
- Faibles émissions polluantes (NOx classe 6).
- Raccordements cheminée (B23 / B23p) et ventouse (C13 / C33 / C53).
- Alimentation électrique 230 V / 50 Hz.
- Température de consigne départ maximale 85°C.
- Indice de protection électrique IPX4D.
- Alimentation gaz naturel 20 mb.
- Fonctionne au propane 37 mb. jusqu'à 120 kW.
- Pression de service 4 b. (35 - 70 kW) et 6 b. (80 - 150 kW).
- Débit minimum à respecter.
- Classe énergétique A.

La chaudière sera équipée d'une prise d'air ambiante

La chaudière sera équipée des accessoires suivants :

- un aquastat de sécurité calibré à 100°C maximum à réarmement manuel,
- deux soupapes de sûreté y compris raccordement à l'égout par entonnoir siphonné à écoulement visible.
- un clapet anti-retour en sortie de chaudière,
- deux vannes d'isolement de type ¼ de tour à papillon pour isolement de la chaudière
- une vanne de vidange avec tuyauterie de chasse canalisée vers le réseau d'évacuation de la chaufferie,
- un thermomètre vertical gradué de 0 à 120°C, y compris gaine de protection et doigt de gant sur l'aller et le retour.

La mise en service sera réalisée directement par le fabricant, celui-ci devra émettre un rapport d'intervention détaillé, reprenant le réglage et le contrôle de combustion, ainsi que le pH de l'eau de remplissage et le volume de l'installation.

04.3.1.2 Ventouse verticale

La chaudière sera équipée de son ensemble ventouse verticale 100/150

Certifiés avec la chaudière, sortie individuelle, en passage de toiture en polypropylène translucide.

Compris solin pour fourniture au lot étanchéité couverture

Rallonges en extérieure pour un débouché en point bas de shed compris fixations

Le dimensionnement sera réalisé sur les indications du fabricant.

04.3.1.3 Equipement de neutralisation :

Installation pour la neutralisation (élévation du pH au-delà de 6,5) des condensats provenant de générateurs de chaleur à combustion de gaz et du conduit d'évacuation

Ensemble comprenant :

- 1 réservoir en matériau synthétique avec couvercle
- 8 kg neutralisant en granulés
- 1 lot de languettes indicatrices de pH
- Documentation technique

Evacuation en aval de neutralisateur compris raccordements siphonné sur les EU

04.3.2 Pompe à Chaleur

Pompe a Chaleur Air Eau type AWHA 112 de AO-SMITH ou équivalent technique à condensation par air avec une technologie de type compresseurs « scroll » optimisés pour le R290.
Le groupe devra être certifié EUROVENT et les performances des groupes seront jugées par rapports à ces critères objectifs.

Le groupe sera sélectionné en version haute efficacité afin de répondre aux besoins d'économie de consommation énergétique du bâtiment.

Le groupe sera sélectionné en version bas niveau sonore **(avec capotage compresseur)**



Les compresseurs seront de type scroll orbital hermétique

Comprenant :

- Compresseurs
- Réfrigérant
- Évaporateur
- Condenseur à refroidissement par air
- Détendeur électronique
- Vanne d'arrêt sur ligne liquide
- Voyant d'indication de l'humidité
- Filtre déshydrateur
- Vannes de charge
- Pressostat haute pression
- Capteurs haute pression
- Capteurs basse pression
- Puissance calorifique
- Puissance de chauffage (EN14511) : 111 kW
- Puissance absorbée (EN14511) : 29,2 kW
- COP (EN14511) : 3,8
- Débit nominal : 18,74 m3/h
- Débit d'air nominal : 30 950 m3/h
- SCOP basse température 35°C: 4,29
- Efficacité saisonnière basse température 35°C 69 %

- Température moyenne SCOP 55°C	3,51
- Efficacité saisonnière moyenne à une température de 55°C	137%
- Type de réfrigérant	R290
- Charge de réfrigérant	8,1 Kg
- Type de compresseur	Scroll
- Nombre de compresseurs	3
- Nombre de circuits	1
- Niveaux de capacité	3
- Étape de capacité minimale	33,3%
- Puissance acoustique dB(A)	82,3
- Pression acoustique (10 m) dB(A)	50
- Contenance minimale en eau du réservoir tampon :	1200 litres
- Poids de transport	1025 Kg
- Alimentation V/Ph/Hz	400/3/50
- Puissance absorbée maximale	66,9kW
- Courant maximal (par phase) :	113 A
Courant de pointe (par phase) :	276 A

Nota : l'option démarrage progressif sera impérativement incluse

Régulateur communicant avec report des commandes M/A Mode de fonctionnement et point de consigne sur la GTC

La PAC sera mise en œuvre en terrasse technique sur potelet de rehausse règlementaire fixés la dalle avant isolation et étanchéité.
Fourniture et pose de potelet compris larmier de type SUPCO de Deltaplus ou équivalent au présent lot

Sur la PAC il sera prévu les accessoires suivants :

- des vannes d'isolement de type ¼ de tour papillon d'isolement.
- vanne de réglage, d'isolement et de vidange type STAF ou similaire sur les retours
- des manchons antivibratoires résistant aux UV sur le départ et le retour de la distribution hydraulique
- deux thermomètres verticaux gradués de 0 à 120°, y compris gaine de protection et doigt de gant.
- 2 vannes de vidange de type ¼ de tour à boisseau sphérique

04.3.3 Collecteurs Primaire

En terrasse :

Il sera prévu un jeu de collecteurs de raccordement de la PAC compris Dégazeur DN100.
Les réseaux extérieurs seront calorifugés Classe 5 compris protection isoxal.

Pénétration en chaufferie en traversée de terrasse compris toutes sujétion d'étanchéité à l'eau et à l'air.

En Chaufferie :

Il sera prévu un jeu de collecteurs de raccordement de la PAC, de la Chaudière et du ballon tampon, de la Vanne 3 Voies de priorité ECS et du jeu de pompe Primaire

Les réseaux intérieurs seront calorifugés Classe 4 compris finition PVC

Ce primaire sera irrigué par un jeu de pompe double

Les équipements seront raccordés par l'intermédiaire de collecteurs primaires.

Ceux-ci seront équipés des accessoires suivants :

- un séparateur d'air de marque FLAMCO ou équivalent type FLEXAIR avec purgeur d'air automatique.
- un pot à boues avec jeu de trois vannes d'isolement.
- un manomètre à bain de glycérine gradué de 0 à 6 bar sur le départ avec robinet porte manomètre et vanne d'arrêt.
- sondes de température départ à plongeur y compris doigt de gant
- sondes de température retour à plongeur y compris doigt de gant
- un pressostat manque d'eau
- deux thermomètres verticaux gradués de 0 à 120°, y compris gaine de protection et doigt de gant.

Collecteurs primaires dimensionnée pour observer une vitesse de circulation de l'ordre de 0,10 m/s, équipée d'un purgeur automatique isolable doublé d'une purge manuelle et d'une vanne de vidange en point bas.

Toutes les vidanges et purges manuelles sont collectées par un réseau PVC raccordé au réseau d'évacuation de la chaufferie.

04.3.4 Pompe Primaire :

Sur le collecteur primaire, il sera prévu :

- deux vannes d'isolement de type ¼ de tour à boisseau sphérique.
- une pompe double de circulation avec manchons antivibratiles, brides et contre-brides.
- une prise de pression différentielle, comprenant un robinet porte-manomètre, un manomètre axial gradué de 0 à 4 bar, deux vannes d'isolement de type ¼ de tour à boisseau sphérique DN 12 et une tuyauterie cuivre DN12.
- une vanne de réglage, d'isolement et de vidange ou similaire sur le retour Primaire.
- un clapet anti-retour
- deux thermomètres verticaux gradués de 0 à 120°, y compris gaine de protection et doigt de gant
- deux vannes de vidange DN15

04.3.5 Ballon tampon

Afin de limiter les fonctionnements en cours cycle, il sera prévu la mise en œuvre d'un ballon tampon en local technique

Montage hydraulique selon schéma de principe

- Réservoir en acier sans revêtement intérieur, 1500 litres
- Tube de stratification interne
- Isolation anti-condensation mousse polyuréthane injectée sans C.F.C. Classée au feu M1 ép. 40 mm
- Finition étanche en tôle Isoxal servant de pare-vapeur
- Tampon équipé d'un échangeur thermoplongeur Blindé 12kW Tri 400V
- Pieds calorifugés anti-pont thermique

04.3.6 Collecteurs basse vitesse Secondaire

Fourniture, pose et raccordement de collecteurs basse vitesse de raccordement aller et retour selon schèma de principe réalisés en tube acier qui seront composés chacun des éléments suivants :

- vannes d'isolement de type ¼ de tour
- Vannes de vidange

04.3.7 Circuits secondaires

il sera prévu 3 circuits régulés :

- CTA -régime 55/40°C
- Panneaux rayonnants Atelier -régime 55/45°C
- Panneaux Rayonnant Bureaux vestiaires -régime 55/45°C

Chaque circuit secondaire régulé comprendra :

- deux vannes d'isolement de type ¼ de tour à boisseau sphérique.
- une vanne trois voies motorisée à commande trois points avec accessoires et servomoteur
- une sonde température de départ à plongeur y compris doigt de gant.
- une sonde de température ambiante, y compris liaison électrique.
- une pompe double de circulation à débit variable auto régulé sur pression constante avec manchons antivibratiles, brides et contre-brides.
- une prise de pression différentielle, comprenant un robinet porte-manomètre, un manomètre axial gradué de 0 à 4 bars, deux vannes d'isolement de type ¼ de tour à boisseau sphérique et une tuyauterie cuivre.
- une vanne de réglage, d'isolement et de vidange sur le retour chauffage.
- un clapet anti-retour
- deux thermomètres verticaux gradués de 0 à 120°, y compris gaine de protection et doigt de gant
- deux bouteilles de purge avec purgeurs automatiques et vannes d'isolement de type ¼ de tour à boisseau sphérique DN12.
- deux vannes de vidange DN15

04.3.8 Comptage d'énergie thermique

Il sera prévu le comptage d'énergie thermique sur chaque circuit de distribution selon schéma de principe

Compteur d'énergie thermique à ultrasons avec sonde de température, intégrateur et module de communication type Mod-bus

2 doigts de gant libre pour le contrôle.

Report sur le régulateur intégrateur

04.3.9 Expansion

Le maintien de la pression et l'expansion seront assurés par un système unique, à pression variable, à charge de gaz fixe dit : « vase statique ».

Il sera composé de minimum 2 vases d'expansion assurant chacun les 2/3 de l'expansion nominale

Le matériel installé devra être garanti 5 ans constructeur, il devra pouvoir emmagasiner toute l'eau d'expansion de l'installation, ainsi que le volume de réserve, constitué pour assurer le maintien de la pression en tous points du réseau, même à froid, et ne comprendre qu'un seul point de raccordement.

Afin d'éviter le remplissage du vase par les boues, celui-ci sera fixé verticalement, sortie vers le bas, et, le raccordement au circuit se fera sur le dessus de la tuyauterie retour.

Il sera prévu un système de vidange du vase pour contrôle de la pression sans vider l'installation. Ce système sera protégé contre toute fermeture involontaire, avec vidange, utilisable dans les installations conformément aux normes EN 12828

- Vase d'expansion à charge de gaz fixe en acier soudé, et, non serti, équipé d'une vessie en caoutchouc Butyl IIR, qualité Airproof,
- Dimensionnement, pression de gonflage : en fonction de l'installation.

Ses caractéristiques et réglage seront fonction de la capacité et des exigences du circuit :

04.3.10 Remplissage des installations thermique

Depuis la distribution Eau Froide, le titulaire du présent lot devra la fourniture et pose d'une panoplie pour le remplissage en eau comprenant les équipements suivants :

- une vanne d'isolement de type ¼ de tour à boisseau sphérique DN 20 et une canalisation ø20/27 pour alimentation des réseaux de chauffage.
- un manomètre gradué de 0 à 4 bar sur le départ avec robinet porte manomètre et vanne d'arrêt.
- un filtre à tamis DN20 pour eau
- un disconnecteur à zone de pression réduite contrôlable de marque SOCLA type BA2760 ou équivalent admis à la marque NF
- un compteur d'eau froide de marque SAPEL type AQUARIUS de classe B et montage horizontal, calibre 20.
- un pot d'introduction de produit de traitement
- des jeux de vannes d'isolement de type ¼ de tour à boisseau sphérique

Avant la mise en service de l'installation, il sera effectué par le présent lot un rinçage soigneux sous pression les réseaux de tuyauteries et appareils afin d'éliminer les calamines, impuretés qui ont été introduites ou sont restées dans les installations thermiques

Il sera prévu l'injection de produit inhibiteur de corrosion en quantité suffisante pour protéger l'installation.

04.3.1 Ventilation de chaufferie

La ventilation haute sera réalisée en conduit inox simple peau D300 et débouchera en toiture le long du bâtiment Halle Atelier

Un chapeau pare pluie Inox sera positionné au débouché extérieur

Un grillage 10x10 sera positionné sous dalle côté chaufferie

La ventilation basse sera réalisée au moyen d'une gaine spiralé D355 débouchant en toiture terrasse, compris chapeau pare pluie et grillage pare-volatiles

Gaine cheminera verticale dans le hauteur de la chaufferie, débouché en partie basse a 50cm du sol

04.4 Electricité Régulation de chaufferie

04.4.1 Electricité

Le titulaire du présent lot devra l'ensemble des prestations électriques nécessaires au parfait achèvement de son installation.

Depuis le coffret extérieur de coupure électrique, ces prestations comprendront :

- Armoire chaufferie équipée de l'ensemble des protections nécessaires.
- Organes de commandes et de régulations
- Alimentations électriques de tous les matériels installés en chaufferie.
- La fourniture, pose et raccordement de l'armoire électrique dans le local chaufferie.
- Raccordement de l'armoire par câbles U1000 R02V sous tube IRL.

L'armoire de protection et de commandes sera constituée d'une enveloppe métallique, étanche à la poussière et à l'humidité, fermant à clé de marque MERLIN GERIN ou équivalent type PRISMA IP 55 et comprenant :

- Un inter de coupure générale à poignée de manœuvre extérieure.
- Les protections thermiques des moteurs des pompes par disjoncteurs moteurs (thermique réglable de 0.6 In à In)
- La protection de la PC 220 V + T par disjoncteur différentiel 30 mA PH + N 16 A.
- Les protections des régulations par disjoncteurs magnéto-thermiques
- Les protections des tableaux de commandes chaudière
- Les relais, boutons poussoirs, les régulations, horloges etc...
- Voyants présence tension de couleur blanche, autorisation de marche chauffage
- Les commandes avec voyants marche/arrêt/défaut.
- les voyants défaut (pompes, chaudières, PAC etc...) en façade
- les voyants de fonctionnement (tension, pompes, Chaudière,) en façade.
- le voyant défaut synthèse sécurité regroupant les défauts température haute chaudière et manque d'eau
- bouton poussoir test lampes
- Une prise PC 220 V à l'extérieur de l'armoire.
- Eclairage de type fluorescent 1x18W avec contact d'asservissement à l'ouverture de la porte.
- L'ensemble de la filerie réglementaire en section et couleurs.
- Les mises à terre des circuits.
- L'ensemble des étiquettes et repérage avec schéma et l'armoire.
- Les automates de régulation
- Une prise RJ45
- Les switch de raccordements des équipements communicants
- IHM tactile en façade d'armoire
- Une place disponible pour une future extension d'environ 30 %

La protection des circuits présentant de forts courants d'appels sera assurée par des disjoncteurs de courbe D.

Le câblage intérieur du tableau sera réalisé en fil de la série HO7VK, groupé sous goulotte plastique.

Toute la filerie sera repérée conformément au schéma d'exécution, par bagues sterling ou similaires.

Les terres seront ramenées sur un collecteur de terre constitué par une barre de cuivre fixée comme un barreau au bas de l'armoire, sur toute sa largeur.

Tous les conducteurs de terre seront raccordés par cosses serties y compris collecteur de terre.

Le plan d'équipement et schéma de filerie, sur documents plastifiés, seront collés au dos de la porte de l'armoire.

Les entreprises veilleront particulièrement à la filiation des disjoncteurs et à la sélectivité.

Il sera prévu un défaut synthèse général qui regroupera toutes les informations défaut avec signalisation par voyant sur armoire.

Il sera prévu un défaut synthèse sécurité (surchauffe chaudière, manque d'eau, limite basse Primaire et ECS…) avec signalisation par voyant sur armoire et acquittement manuel.

04.4.2 Régulation de Chaufferie

Voir § Régulation

04.5 Production d'ECS

L'ensemble sera localisé dans la sous station ECS au RDC

Le présent lot devra la mise en œuvre d'un ensemble de prestation d'eau chaude sanitaire pour les douches et appareil sanitaire composée de :

- Echangeur de chaleur à plaques brasées en cuivre, sélectionnés pour la production d'ECS par Pompe à chaleur.
    - Régime Primaire70/50°C
    - Régime secondaire 10/60°C
    - Ensembles de jaquettes d'isolation et des supports de montage assortis
    - Vannes d'isolement amont et aval sur chaque circuit
    - Thermomètres Amont avant sur chaque circuit
- Ballon de Stockage ECS 1500 litres avec résistance d'appoint 9 kW
- Circulateur de Charge Ballon ECS Type UPS de Grunfoss ou équivalent technique
- 2 Vanne 2 voies de gestion de l'irrigation du ballon
- Coffret de protections, commandes et pilotage des équipements, compris raccordement au régulateur de chaufferies

Raccordement en Eau froide depuis la nourrice AEP du local, compris

- Vanne d'arrêt
- Clapet EA
- Soupape 7bar et son raccordement sur attente EU siphonnée

Raccordement Primaire depuis la Chaufferie en canalisations Acier Calorifugé

04.6 Distribution Hydraulique

04.6.1 Distributions aériennes

Les canalisations primaires seront réalisées en tube Acier Noir ou inox

Les distributions terminales seront réalisées en tube cuivre ou multicouche

La mise en œuvre sera réalisée conformément aux normes, DTU, prescriptions des fabricants et avis techniques (NF P 41.211, NF T 54.003, NF T 54.016, NF T 54.028, NF T 54.029 etc…).

La distribution hydraulique sera façonnée avec soin et installée avec esthétique. Les pentes seront régulières pour permettre la purge de l'air, la vidange et la circulation du fluide chauffant dans les meilleures conditions.

Aux différents points hauts des réseaux seront placés des purgeurs d'air automatiques de bonne qualité, et complétés par des purges manuelles avec robinet.

Toutes les canalisations devront être fixées sur les supports par des colliers possédant une bague en PVC, permettant une libre dilatation et une isolation phonique. Les supports comporteront une partie démontable.

Ils seront en nombre suffisant. Les dilatations pourront s'opérer librement, sans occasionner des dégâts et toutes dispositions seront prises pour éviter les effets d'allongement au point de raccordement avec les batteries au moyen de lyres ou de compensateur. Les canalisations ne doivent pas gêner les accès aux fenêtres, coffres utilisables, et la surface extérieure des tubes sera écartée d'au moins 2 cm des parois et de 5 cm des sols finis.

Tous les supports métalliques des canalisations devront également être traités anticorrosion avant la pose des canalisations.

04.6.2 Ruban chauffant autorégulant

Sur tous les réseaux de distribution hydraulique situés à l'extérieur du bâtiment, l'entreprise du présent lot devra prévoir la fourniture, pose et raccordement de systèmes de maintien hors gel par câbles chauffants autorégulant de marque K-FLEX type SAGITRACE ou similaire.

Toute l'installation électrique depuis l'armoire électrique de la sous station.

Les caractéristiques du ruban autorégulant seront les suivantes :

- fils d'alimentation 1.22 mm²
- noyau auto-régulant
- gaine en élastomère thermoplastique
- tresse en cuivre étamé
- surgaine en élastomère thermoplastique verte
- Température à maintenir : 5°C

L'ensemble comprendra le traçage électrique avec connecteurs secteur, ruban, connecteur té, terminaison rapide.

Ce cordon sera régulé par une sonde de température référence TA PG.

Le système de maintien hors gel par câbles chauffant entrera en fonction pour des températures extérieures inférieures à 5°C. Au-dessus de cette température, les cordons chauffants ne seront pas mis en service.

Le traçage sera signalé par des étiquettes autocollantes.

L'entreprise devra prévoir dans son offre tous les accessoires et repérage conformément aux spécifications du fabricant et aux normes en vigueur.

04.6.3 Calorifuge

Toutes les tuyauteries et accessoires de chauffage, passant dans les vides de construction, les faux-plafond, les locaux non chauffés, à l'exception des vannes seront soigneusement calorifugées avec des coquille laine de verre à fibres disposées en structure concentrique surfacée d'une feuille aluminium type U Protect Alu 2

Performance thermique : 0,032 W/m.K à 10°C

Les épaisseurs de calorifuge correspondront à la **classe 5 locaux non chauffé et classe 4 en intérieur** selon la règlementation thermique (voir indication dans la note de calcul thermique jointe au dossier).

Les tuyauteries seront calorifugées indépendamment les unes des autres.

Il sera mis en place un revêtement extérieur de protection en tôle d'aluminium type Isoxal sur toute la longueur des tuyauteries situées en terrasse technique et à l'extérieur du bâtiment, y compris toutes sujétions de pose et de fixations.

04.6.4 Supportage :

Les cheminements seront toujours réalisés de telle sorte que les tuyauteries soient regroupées en nappe.

Les canalisations seront fixées aux parois, ou planchers au moyen de supports ou colliers facilement démontables.

Les supports ou colliers seront appropriés au type de tuyauterie supportés (acier galvanisé, PVC, cuivre, etc.…).

Les écartements entre supports seront ceux spécifiés dans les DTU de chaque matériau ou à défaut de ceux-ci aux recommandations de pose des fabricants ou à la norme NF P 41-203.

Dans le cas de canalisations calorifugées, il sera prévu des dispositifs complémentaires évitant toute détérioration du calorifuge sous l'action du poids ou de la dilatation du tube.

Il ne sera pas admis d'interruption de calorifuge au droit des supports.

Le calorifuge sera de la même nature que celui du réseau de telle sorte que la continuité de celui-ci soit assurée.

Dans le cas de canalisations non calorifugées, il sera prévu une protection par bague caoutchouc entre la canalisation et le support.

04.6.5 Batteries CTA

La CTA seront équipes de batterie Chaude.

Pour cette batterie il sera prévu les équipements suivants :

- deux vannes d'isolement de type ¼ de tour à boisseau sphérique.

- une vanne de réglage, d'isolement et de vidange de marque TA type STAD-F
- une vanne 2 voies motorisée à commande progressive 0 à 100%.
- deux vannes d'isolement de type ¼ de tour à boisseau sphérique avec purgeur d'air automatique.
- une vanne de vidange DN 15 de type ¼ de tour à boisseau sphérique sur le retour du circuit.

La régulation est assurée par la régulation de CTA

04.7 Emetteurs

04.7.1 Panneaux Bureaux Vestiaires Circulations

Il sera prévu un ensemble de plafond rayonnant intégré au faux plafond.

Panneau rayonnant de plafond en Acier Galvanisé Peint et structurellement rigide de marque SABIANA type PULSAR ou équivalent technique

- Largeur 595 longueur 1200, 1795, 2395, et 2995 ou équivalent technique
- Régime d'eau : 55/45°C

Le raccordement hydraulique sera réalisé depuis les réseaux de chauffage régulé.

Distribution en faux plafond

Tous ces éléments seront en faux plafond et seront accessible.

Les ensembles de régulation contrôleront le fonctionnement chaud, Thermostat en ambiance et action sur V2V des émetteurs.

04.7.2 Panneaux Ateliers/ Stockage /Magasins

Il sera prévu un ensemble de plafond rayonnant suspendu en partie haute de volume des locaux.

Panneau rayonnant en Acier Galvanisé Peint et structurellement rigide de marque SABIANA type Duck Strip ou équivalent technique

- Largeur de 300 à 1200 et longueur de 3 à 6m selon les locaux l
- Régime d'eau : 55/45°C

Le raccordement hydraulique sera réalisé depuis le réseau de chauffage régulé.

Distribution apparente

Tous ces éléments seront accessibles

Les ensembles de régulation contrôleront le fonctionnement chaud, sonde à boule en ambiance et action sur V2V des émetteurs.

04.7.3 Tube à ailettes

Le chauffage des locaux désignés ci-après, sera assuré par des tubes à ailettes ayant les caractéristiques suivantes :

- Tube en acier DN 25 à DN 100 - longueur max : 5m70 (4m si TA peint)
- Ailettes en acier, feuillard plissé et enroulé et soudé aux 2 extrémités
- Plusieurs raccordements disponibles selon les tailles : embouts lisses, manchons taraudés, brides plates, manchons avec piquage vers le sol
- Pression maxi admissible Liquide : 16 bar
- peinture époxy, support, et coudes pour TA superposés

Localisation :

- Local 28 : Production AC
- Local 32 : Stockage Huiles/Ingrédients/Produits dangereux
- Local 33 : Stockage pneumatique
- Local 35 : Local Stockage batteries
- Local 36 : Stockage

Les canalisations de raccordement terminaux des tubes ne seront pas calorifugés
L'irrigation des ensembles de tube sera régulée par une électrovanne 2 voies

04.8 Régulation Supervision

La régulation de zone sera assurée par un ensemble de régulateurs / sonde / V2V pour chaque zone

Chaque zone de régulation sera équipée de vanne de régulation 2 voies indépendante de la pression.

La motorisation des vannes terminales sera effectuée par un actionneur électrique avec une commande 0-10V.

Les régulateurs seront situés en coffret en faux plafond en partie haute de local

Un automate concentrateur situé en Chaufferie, assurera la communication et la programmation de l'ensemble des équipements communicant du site

Compris interface tactile en façade d'armoire et communication serveur Web

L'ensemble des raccordements électriques des équipement CVC PBS seront à la charge du présent lot

+ 05 DESCRIPTION DES INSTALLATIONS DE VENTILATION

05.1 VENTILATION HYGIENIQUE DES BUREAUX ET VESTIAIRES

05.1.1 Principe

Le renouvèlement d'air hygiénique sera assuré par une centrale double flux à récupérateur haut rendement, à modulation de débit en fonction de l'occupation et permettant le free cooling.

Appoint thermique par batterie Change Over

Réseaux aéraulique en gaine acier galvanisé calorifugé en faux plafond.

Les réseaux aéraulique seront de Classement B avec raccords à joints et test FD E51-764 à la charge de la MOA

Bouche autoréglable en sanitaires

Bouche de soufflage et extraction en faux plafond des bureaux, modulation de débit des locaux à occupation variable en fonction de la qualité d'air par boite à débit variable et sonde de Co^2

Le bureau Documentation 21Bis sera traité en simple flux par un installation dédié.

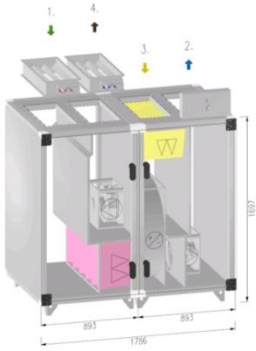
05.1.2 Centrale de traitement d'air

La centrale de traitement d'air sera installée sur plot antivibratiles en local technique au 1er étage

De conception modulaire panneau double peau 60mm Alu Zinc, raccordement aéraulique verticaux.

Ensemble composée de

- Registre Air neuf motorisé
- Filtrations F6 ePM10 70%
- Echangeur à plaques à contre-courant
- Registre de By-pass
- Moto ventilateur Roue libre EC Extraction et soufflage
- Pressostat encrassement filtres
- Certifié Eurovent



1. Air neuf
2. Soufflage
3. Extraction
4. Rejet

	Air soufflé	Air extrait	Unité
Débit d'air (1,205 kg/m³)	3 500	3 500	m³/h
Vitesse frontale (unité)	1,86	2,64	m/s
Pression statique externe	200	200	Pa
Vitesse du ventilateur	1 814	1 853	tpm
Filtre	ePM1 60% (F7)	ePM10 60% (M5)	
Pression sonore à 3m	44 dB (A)		
Température extérieure	-7,0 ° C		
Alimentation principale	3x400V + N + PE, 50/60 Hz, 3x13 A, 4,377 kW		
Données sur l'énergie			
Rendement thermique (Humide/EN 308)	79,3 / 79,3		%
SFPv, filtres propres	0,51		W/(m³/h)
SFPe avec perte de charge de dimensionnement du filtre	0,57		W/(m³/h)
Écoconception 2018 approuvé	Oui		



Lieu: ABBEVILLE DRUCAT, France

Batterie Change over au soufflage

- Batterie eau froide pour gaines rectangulaires.
- Enveloppe en acier galvanisée.
- Batterie à eau composée de tubes en laiton et d'ailettes en aluminium.
- Bac de récupération en acier inoxydable

- Pression maximal 1,0 MPa (10 bars).
- Deux trappes de visite pour nettoyage et entretien.

Panoplie de batterie C/O comprenant :
- vanne 3 voies motorisée,
- vannes d'équilibrage, et isolement,
- purgeur
- vanne de vidange

Il sera prévu des pièges à sons sur chaque raccordement de la CTA d'atténuation acoustique conforme à la notice acoustique.

05.1.3 Air neuf

La gaine d'air neuf sera en tôles d'acier galvanisées et sera calorifugé 50mm

Cheminement en faux plafond des bureaux

La prise d'air neuf sera réalisée en toiture, sifflet grille pare-pluie et grillage anti-volatile et sera situé a plus de 8m de tout rejet d'air viciés ou pollué.

05.1.4 Rejet d'air

La gaine de rejet sera en tôles d'acier galvanisée et sera calorifugé 25mm

Cheminement en faux plafond des bureaux

Le rejet d'air vicié sera réalisé en toiture, compris, larmier sifflet grille pare-pluie et grillage anti volatile et sera situé a plus de 8m de tout ouvrant ou aspiration d'air frais

05.1.5 Réseaux aérauliques

Les réseaux de gaines de soufflage et extraction seront en acier galvanisé en faux plafond.

Compris calorifuge 25mm du réseau de soufflage.

Soufflage et reprise dans chaque local au moyen de diffuseurs sélectionnés pour un NR maxi de 30dB(A).

Implantation et type selon les contraintes architecturales de façon à assurer le balayage du volume et une vitesse d'air résiduelle en zone d'occupation inférieur à 0.25m/s

La ventilation des sanitaires et locaux humides sera à débit constant par bouches auto-régulées. Compensation par les circulations adjacentes

05.1.6 Modulation de débit d'air sur CO^2

05.1.6.1 Principe

Le débit de renouvèlement d'air hygiénique des salles de réunion sera modulé en fonction de la qualité d'air.

La modulation de débit d'air sera assurée par un ensemble composé de :

- 1 boite à débits variable et régulé sur le soufflage.
- 1 boite à débits variable et régulé sur l'extraction.
- Une sonde/régulateur CO2.

Modulation de 10 à 100% du débit nominal

Locaux concernés :

- Salle de convivialité RdC
- Salle de réunion 1er étage

05.1.6.2 Boites à débit variable

Le présent lot prévoira les boîtes à débit variable OPTIMA-LV-R de System Air, ou équivalents conçus pour fonctionner à des vitesses de flux d'air très faibles (0,2 m/s) et à des pressions de gaine faibles (≥ 2 Pa)

Réalisée en acier galvanisé avec une lame de réglage étanche

Joints d'étanchéité TPE à double lèvres sertis dans le corps de la boîte

La sonde de mesure métallique est connectée aux tubes en polymère, et est installée sur la lame de réglage

Croix de mesure aluminium permettant la mesure de la vitesse jusqu'à 10 m/s

Vitesses d'air réduites jusqu'à 0,2 m/s

- Plage de pression d'utilisation Δp : 2 Pa … 600 Pa
- Plage de fonctionnement étendue : Vmax/Vmin = 30/1 (0,2 m/s … 6 m/s)
- Installation possible après un coude ou avant un T, pas de longueur droite de gaine nécessaire
- Grande précision de mesure : <±5%**
- Étanchéité lame : Classe 3 (EN1751)
- Étanchéité enveloppe : Classe C (EN1751)
- Alimentation 24V avec signal de régulation 0-10 V
- Programmation d'usine, outil de configuration et paramétrage par puce NFC

Sélection selon débit avec une perte de charge maximal de 60Pa au débit nominal

05.1.6.3 Régulation de qualité d'air

- Voir § Régulation

05.1.6.4 Raccordements électriques

L'attributaire du lot aura, à sa charge, les coffrets de raccordement en faux plafond des équipements (BDV et régulateur).

05.1.7 Diffusion Vestiaires – salles de réunions – salle de convivialité- espace de travail partagé

Sur les réseaux de soufflage et de reprise, tous les organes de réglage nécessaire au bon équilibrage des réseaux seront prévus.

05.1.7.1 Soufflage

Les diffuseurs d'insufflation d'air neuf seront de marque FRANCE AIR type DAP 03 ou similaire et auront pour caractéristiques :

- Diffuseur en aluminium anodisé 600x600
- Finition peinture blanche RAL 9003
- Montage avec plénum de raccordement PFU
- NR 25 maximum

Taille selon implantation et débits

05.1.7.2 Extraction

Les bouches d'extraction d'air vicié seront de marque FRANCE AIR type GAP 88i ou similaire et auront pour caractéristiques :

- Grille de reprise en aluminium anodisé à quadrillage fixe incliné spéciale faux plafond
- Finition peinture blanche RAL 9003
- Montage avec plénum de raccordement

Nota : dans les locaux sans faux plafond les plenums et leur raccordements seront apparents, le présent lot devra une mise en œuvre soigné afin de répondre de façon favorable à l'esthétique souhaité par l'architecte :

05.1.8 Diffusion petit locaux- bureaux

Les diffuseurs de soufflage et reprise auront pour caractéristiques :

- Bouche en ABS antistatique Blanc constituée d'un cône de soufflage perforé et d'un corps muni d'un joint assurant l'étanchéité et le maintient
- NR 30 maximum
- Module de régulation de débit de débit automatique, débit suivant plans
- Type Aerys S Ø 125 et 160 de France Air, Aldes ou équivalent

Raccordement en conduit Flexible acoustique composé d'un conduit intérieur en aluminium micro perforé, d'un matelas de laine de verre de 25 mm d'épaisseur et d'un conduit extérieur en aluminium flexible M0/M1 incombustible compris colliers assurant l'étanchéité sur les 2 épaisseurs

05.1.9 Bouches d'extraction Sanitaire

Bouches d'extraction de marque France AIR type ALISE ø125 mm minimum, équipé d'un module de régulation de débit conformes aux plans et au chapitre "renouvellement d'air"

Les bouches d'extraction desservant les locaux à risque seront en tôle d'acier de degré CF selon le local concerné, avec mécanisme de déclenchement situé en veine d'air.

05.1.10 Locaux à risques

Les bouches d'extraction desservant les locaux à risque seront en tôle d'acier de degré CF selon le local concerné, avec mécanisme de déclenchement situé en veine d'air.

05.2 Clapets coupe-feu 2 heures

A la traversée de chaque plancher et paroi coupe-feu, le titulaire du présent lot devra la mise en place de clapets coupe-feu de type ISONE ou équivalent qui auront pour caractéristiques :

- clapets coupe-feu, section suivant dimensions des gaines,
- résistance au feu équivalente à celle de la paroi traversée.
- lame en matériau réfractaire exempt de plâtre et d'amiante.
- tunnel en acier galvanisé monocorps
- axe en acier pivotant dans des paliers.
- étanchéité à chaud réalisée par des joints intumescents.
- étanchéité à froid réalisée par des joints mousse
- déclenchement thermique 70°C
- Contacts de position attentes et sécurité reportés sur l'armoire CVC de la zone concernée
- procès-verbal d'essai, certifié NF

Selon le type de cloison traversé il sera prévu un montage spécifique à coordonner avec le lot cloisons, notamment dans le cas de cloisons légères.

05.3 Simple flux Bureau Documentation 21Bis.

05.3.1 Air neuf

Prise d'air neuf en facade
Le présent lot fournira
- 1 Entre d'air type EA 45 en menuiserie (pose au lot MEX)

05.3.2 Extraction

Un ensemble d'extraction comprenant :

Une Bouche en ABS antistatique Blanc constituée d'un cône de soufflage perforé et d'un corps muni d'un joint assurant l'étanchéité et le maintient

- NR 30 maximum
- Module de régulation de débit de débit automatique, débit suivant plans
- Type Aerys S Ø 125 et 160 de France Air, Aldes ou équivalent

Raccordement en conduit Flexible acoustique composé d'un conduit intérieur en aluminium micro perforé, d'un matelas de laine de verre de 25 mm d'épaisseur et d'un conduit extérieur en aluminium flexible M0/M1 incombustible compris colliers assurant l'étanchéité sur les 2 épaisseurs

-Un extracteur de gaine Circulaire D125 type Canal air C ECM implanté en faux plafond

- Moteur basse consommation à technologie ECM
- Débit ajustable par potentiomètre intégré de série.
- Monophasé 230 V - 50 / 60 Hz.
- IP44 - Classe F.

Piège à sons amont et aval
Gaine d'extraction en acier galvanisée rigide de section circulaire, pour un rejet en toiture

05.3.3 Rejet d'air

Gaine de rejet en tôles d'acier galvanisée, rejet en toiture terrasse.

Le rejet d'air vicié sera réalisé en toiture, compris, larmier sifflet grille pare-pluie et grillage anti volatile et sera situé a plus de 8m de tout ouvrant ou aspiration d'air frais

05.3.4 Electricité

Alimentation, raccordement, commande, protections thermiques et ipsothermiques à la charge du présent lot à partir de l'attente en câble laissée par l'électricien à proximité du caisson d'extraction.

05.4 TRAITEMENT DE LA HALLE

05.4.1 Principe

Le traitement thermique de l'ensemble du volume sera assuré par un ensemble de gaines perforées métalliques à déplacement d'air situées en partie haute de paroi coté bureaux.

Ces gaines seront alimentées depuis une CTA localisée en toiture des vestiaires.

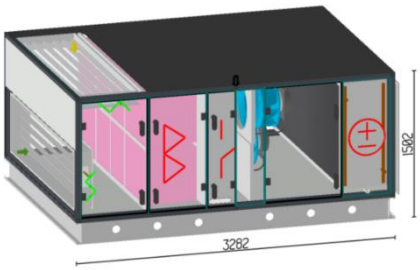
Cette CTA sera équipée d'une batterie Change Over, d'une filtration F7 et un caisson de mélange 3 voies.

Cette configuration permettra d'assurer le chauffage, le renouvellement d'air hygiénique, la compensation d'extraction de gaz d'échappement ainsi de l'homogénéisation des températures dans l'atelier.

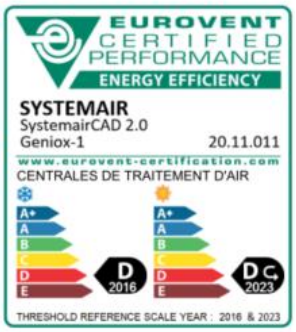
05.4.2 Centrale de traitement d'air

Il sera prévu une CTA double flux a raccordement horizontal installée en terrasse technique.

CTA Modulaire de Type GENIOX de SYSTEMAIR ou équivalent technique



Unité			
Couleur de l'unité || Isolation || Hygiène	ZincMagnesium || Laine minérale 60 mm / densité 60 kg/ m3 || Standard		
Système de régulation	Système de régulation Access		
Alimentation puissance Unité	L1 + L2 + L3 + N + PE (3x400V) 50 Hz / 25.2 A		
Son rayonné || Soufflage	66 dB(A) || 87 dB(A)		
Soufflage Données ventilateur	Densité de l'air 1.205 kg/m³		
Débit || Vitesse frontale || Ext. Δp	24000 m³/h || 2.47 m/s || 350 Pa		
Soufflage, Hiver || Eté	24.9°C / RH 22% || 18.0°C / RH 79%		
Filtre || Étapes	ePM1 60% (F7)		
Ventilateur || Tension || Intensité, Amp. Nominal || Tr/min	EC Blue ZAmid - (3 x 4.60) 13.80 kW || 3x400 V || (3 x 7.40) 22.20 A || 1887 Tr/min		
Refroidissement, eau || Fluide	92.9 kW ; 27.2/18.0°C || Fluide 7/12°C ; 48.7 kPa ; 4.46 l/s ; Ø 2 1/2" / 2 1/2"		
Chauffage, eau || Fluide	129.4 kW ; 8.8/24.9°C || Fluide 55/30°C ; 42.3 kPa ; 1.24 l/s ; Ø 2 1/2" / 2 1/2"		
Energie	**Dimensionnement**	**Moyenne**	**Ventilateurs [8760 heures]**
SFPv *)	1.36 kW(m³/s)	1.36 kW(m³/s)	79688 kWh
Ecodesign approuvé (2018)	Oui		
Emplacement de la CTA	Alencon Valframbert, France ($t_{dry\text{-}bulb}$ 29.8 °C, $t_{dew\text{-}point}$ 14.2 °C, $t_{dry\text{-}bulbW}$ -3.5 °C)		
*) Les valeurs comprennent la régulation de vitesse ; SFPv = propre - et SFPe = dimensionnement - perte de charge du filtre			



Il sera prévu :

- Prise d'air directe sur la CTA compris pièges à sons et pare pluie grillagée
- Pièges à sons au soufflage
- Pièges à sons à la reprise

05.4.3 Soufflage

05.4.3.1 Gaine de soufflage intérieure

Ensemble constitué de

- Gaines perforées en tôle galvanisé, de fabrication SINTRA, type SPIROJET ou similaire, réalisées en modules ouverts selon la technique brevetée SPIROPACK™, afin de réduire les volumes de transports et les émissions de CO2.
- Tôle en Galvanisée renforcée en Magnésium
- Ces modules d'une longueur de 1m sont à riveter sur place et sont constitués par :
- Emboutissage de renfort et d'alignement sur les deux extrémités de chaque module, muni de perforations calibrées pour en faciliter la fermeture par moyen de rivets en inox.
- Joint liquide à expansion pour le collage et l'étanchéité des extrémités embouties.
- Colliers spéciaux en profilé oméga de type TWIN-LOCK pour la jonction des différents modules, réalisés en tôle galvanisé de forte épaisseur, sans aucune soudure, avec un traitement spécial anticorrosion par galvanisation au magnésium, avec fermeture à double serrage de précision par vis à haute résistance.
- Joint profilé en polyéthylène à basse densité pour l'étanchéité à l'air entre modules.
- Type de gaine : C Zn, couleur GALVA en standard

Le supportage devra être réalisé par des câbles en acier type « GRIPPLE » ou similaire, de façon à contourner la circonférence des gaines, afin d'en permettre l'éventuelle rotation et donc la variation de l'angle de soufflage.

Caisson modulaire de régulation de débit équipé de registre motorisée

Système breveté VARITRAP pour le réglage manuel de l'éventuel débit de décharge, utile au réglage de la vitesse résiduelle au sol en phase de mise en service de l'installation.

Compris supportage mural

05.4.3.2 Gaine de soufflage extérieure

Fourniture et pose de gaines de soufflage dito chapitre 5.1.5

Calorifuge intérieur type Cleantech 50 mm compris étanchéité soignée des cadres à l'air et à l'eau

05.4.4 Reprise

05.4.4.1 Reprise intérieure

La reprise sera réalisée au moyen d'une grille Murale de marque France AIR, modèle GLA,

- Dimensions L 1800xH1500,
- Ailettes fixe en tôle d'aluminium
- Couleur RAL au choix de l'Architecte
- Vitesse de passage maximum 4.5m/s

05.4.4.2 Gaine de reprise extérieure

Fourniture et pose de gaines de reprise dito chapitre 5.1.5

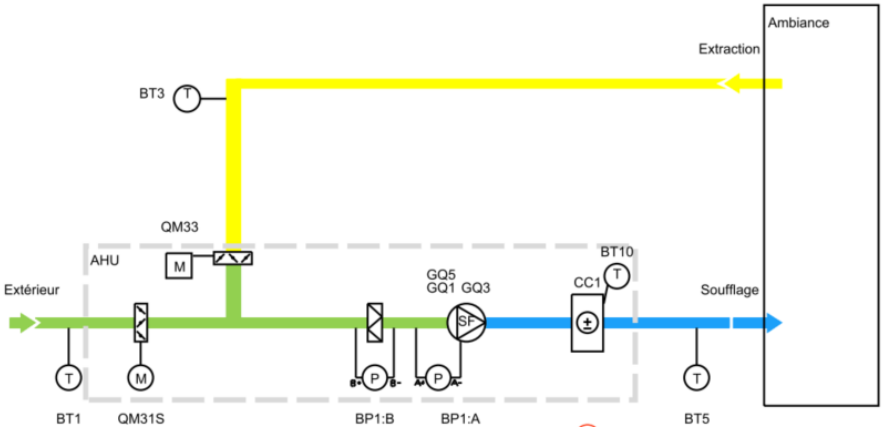
Calorifuge intérieur type Cleantech 50 mm compris étanchéité soignée des cadres à l'air et à l'eau

05.4.5 Régulation

Régulation embarquée dans la centrale

Assurant les modes de fonctionnement,

- Gestion de température de soufflage en fonction de la température en reprise,
- Proportion d'Air Neuf selon programme horaire
- Sécurité antigel
- Défaut filtre
- Gestion des registres



Report de communication sur l'automate concentrateur de la sous-station.

05.5 RAFRAICHISSEMENT DES LOCAUX TECHNIQUES

05.5.1 Généralités

Il sera prévu le rafraichissement par unité indépendante à détente directe type Split système des locaux techniques suivant :

- RdC Bas LT01-CFO : Mural 5kW Froid sensible (à confirmer par le lot CFA)

05.5.2 Unités intérieure et extérieure

Ensemble Split-system froid seul comprenant une unité extérieure et une unité murale intérieure, composée de :

L'unité intérieure

- Fonctionnement froid seul, toutes saisons
- type de réfrigérant R32
- fixation antivibratile
- pompe de relevage de condensats
- Fonction « redémarrage automatique » après coupure de courant
- Puissance 3500W par 32°C Ext et 24°C intérieur

L'unité extérieure :

- Compresseur Inverter
- Régulation Inverter maximisant les performances à charge partielles
- Ventilateur avec moteur DC avec régulation Inverter et grille de protection
- Grille de ventilation sécuritaire conforme EN60335
- Echangeur cuivre/aluminium traité anti-corrosion
- Blocage en mode Froid. Pour cette application

La mise en service pourra être effectuée par l'entreprise réalisant les travaux, sous réserve que ceux-ci aient été effectués dans les règles de l'art. La garantie de 3ans pièces et 5ans compresseur pourra de facto être assurée.

Le titulaire du présent lot devra le raccordement sur le réseau EU des bacs de condensats sur réseau EU à proximité par tube PVC ø32 exécuté avec une pente minimale de 2 cm/m et embout siphonné.

La commande se fera à l'aide d'une télécommande filaire.

Les fonctions gérées sont les suivantes :

- Marche/Arrêt
- Abaissement de température programmable
- Mode de fonctionnement
- Réglage de la température

- Alerte nettoyage des filtres
- Vitesse de ventilation
- Position du volet de balayage
- Horloge Hebdomadaire
- Alerte nettoyage des filtres
- Affichage des codes défauts
- Accès au Réf. Groupes Extérieurs
- Sonde de température intégrée
- Economie d'Energie
- Plusieurs niveaux de « blocage » de la télécommande

La commande filaire intégrera une horloge hebdomadaire ainsi que des menus en français, un large écran rétroéclairé et une touche lumineuse.

L'unité extérieure sera positionnée enterrasse Technique compris support anti-vibratiles à la charge du présent lot.

05.5.3 Liaisons frigorifiques

Les liaisons frigorifiques pour lignes liquides et gaz seront prévues en tube cuivre écroui dégraissé spécial froid avec gaine protectrice.

Elles seront façonnées avec soins et installées avec esthétique.

Les brasures seront réalisées à l'argent sous gaz neutre.

Elles seront nettoyées des traces d'oxyde et des gouttes de métal avant calorifuge.

L'ensemble des lignes gaz et liquides seront calorifugées séparément avec des manchons isolants d'une épaisseur de 13 mm de type AF ARMAFLEX 60 M1.

05.5.4 Liaisons électriques

L'alimentation électrique de ces équipements sera à la charge du présent lot à partir des attentes laissées par le titulaire du lot électricité à proximité du groupe extérieur. Tous les raccordements électriques depuis cette attente sont à la charge du présent lot.

Le titulaire du présent lot devra la fourniture et pose des accessoires divers (horloges, commutateurs etc…) et l'ensemble des raccordements électriques des matériels installés, nécessaires au parfaitement fonctionnement de son installation.

L'entreprise aura à sa charge l'alimentation et le raccordement de l'unité intérieure depuis l'unité extérieure par câble de la série U1000R02V – 4G1.5 mm² posé sur chemin de câble, à la charge du présent lot.

Les chemins de câbles seront de type MECAFIL ou équivalent et seront dimensionnés de manière à obtenir 20 % de place disponible.

Les câbles seront fixés sur ceux-ci par colliers RILSAN. Ils seront placés de manière à permettre la dépose ou la pose de l'un d'entre eux sans procéder à la dépose des câbles immédiatement voisins.

05.5.5 Evacuation des condensats

Le titulaire du présent lot devra le raccordement de condensat sur le réseau EU à proximité par tube PVC ø32 exécuté avec une pente minimale de 2 cm/m.

Les réseaux d'évacuation de condensats seront réalisés en tube PVC NF Me DN32 de la société NICOLL ou équivalent ayant fait l'objet d'un Avis Technique du C.S.T.B. pour cette utilisation.

+ 06 INSTALLATION DE VENTILATION DES ATELIERS

06.1 Généralité

Les locaux suivants seront équipés d'extractions individuelles Atex :

- Stockage huiles ingrédient dangereux (Débit : 3 V/h)
- Stockage Batteries (Débit : 10 V/h)
- Stockage Batteries/piles (Débit : 10 V/h)
- Local Charge Batterie (Débit : 10 V/h)

Les locaux suivants seront équipés d'extractions individuelles :

- Local Insonorisé (Débit : 10 V/h)
- Production d'Air Comprimé (Débit : 5 V/h)
- Atelier Petits Engins (Débit : 3 V/h)
- Stockage Pneumatiques (Débit : 3 V/h)

Ces extractions seront compensées par des grilles a dépression en façade. Leur commande sera locale sur variateurs.

Extraction gaz d'échappement

- Il sera prévu 6 postes d'extraction de gaz d'échappement à enrouleur et rejet individuel localisés en travée de la halle
- Il sera prévu une hotte d'extraction dans l'atelier petit engins

06.2 Ventilations spécifiques

06.2.1 Ventilation Atex

Dans le local il sera prévu la mise en œuvre d'un extracteur de Type RECTIL'AIR ATEX, marque France Air ou équivalent
Ventilateur ATEX Catégorie 3 -conforme EN 378-3 Clause 5.14.2.2
Caractéristiques :

- Enveloppe :

- Structure en acier galvanisé.
- Virole d'aspiration en cuivre.

- Turbine :

- - Turbine à action en acier galvanisé.

- Motorisation :

- - Moteur classe F, IP44, 50 Hz, 400 V triphasé.
- - CE II2G (IIBT3).
- - Protection thermique intégrée.

Raccordement électrique depuis l'attente du lot CFO.

06.2.2 Ventilation Standard

Dans le local il sera prévu la mise en œuvre d'un extracteur de Type RECTIL'AIR, marque France Air ou équivalent
Caractéristiques :

- Enveloppe :

- Structure en acier galvanisé.
- Virole d'aspiration en cuivre.

- Turbine :

- - Turbine à action en acier galvanisé.
    - Motorisation :
- - Moteur classe F, IP44, 50 Hz, 400 V triphasé.
- - Protection thermique intégrée.

06.2.3 Gaines d'extraction

Les gaines d'extraction seront réalisées en acier galvanisée rigide, de section rectangulaire et/ou circulaire, tous les organes de réglage nécessaire au bon équilibrage du réseau seront prévus.

06.2.4 Grille d'extraction sur gaine circulaire

Grille d'extraction montage sur gaine circulaire de marque France AIR SFV 11

06.2.5 Rejet d'air

Gaine de rejet en tôles d'acier galvanisée, rejet en toiture terrasse.

Le rejet d'air vicié sera réalisé en toiture, compris, larmier sifflet grille pare-pluie et grillage anti volatile et sera situé a plus de 8m de tout ouvrant ou aspiration d'air frais

06.2.6 Electricité

Il sera prévu un boîtier de raccordement électrique incluant la marche/arrêt et la protection du moteur à placer près du ventilateur.

Alimentation, raccordement, commande, protections thermiques et isothermiques à la charge du présent lot à partir de l'attente en câble laissée par l'électricien à proximité du caisson d'extraction.

06.3 Extraction gaz d'échappement

Il sera prévu **7** postes d'extraction d'échappement individuel

La compensation d'air extrait sera réalisée par la CTA de traitement de la Halle Atelier

06.3.1 Réseau d'évacuation

Il sera prévu des Conduit de Type QF de Nederman ou similaire

Fabriqués en acier galvanisé avec des soudures laser, les conduits QF présentent des surfaces internes plus lisses et une étanchéité nettement améliorée.

Le système de fixation Quick-Fit™ est doté d'un joint d'étanchéité surdimensionné maintenu fermement en place par un système de serrage à point mort haut sur les collerettes roulées aux extrémités des conduits à raccorder. Pour une sécurité accrue, une goupille de verrouillage peut être insérée.

QF pour une installation rapide sans outils spéciaux, sans peinture, travail flexible

Composants d'installation faciles à assembler

Raccords de gaines coulissants propres pour adapter et ajuster les gaines sur site lors de l'installation

Conduits droits soudés au laser pour une surface plus lisse et une meilleure étanchéité

Facile à étendre ou à démonter entièrement pour le nettoyage, la reconfiguration ou le déplacement

- Rejet en toiture pare pluie type CT de France Air
- Rejet mural par grille circulaire par pluie en Aluminium type GRA De France Air

06.3.2 Enrouleur :

Système d'aspiration des gaz d'échappement sur enrouleur mécanique avec ventilateur

Avec mouvement mécanique à ressort, équipé d'un cliquet qui assure le blocage et déblocage du flexible à la hauteur désirée.

De Type GAZPAR T 150/13 de France air ou équivalent

Flexible Anti-écrasement, en caoutchouc renforcé de spirales en nylon. Flexible D150 longueur 13 m

- Fonctionne jusqu'à + 200 °C.
- Équipé d'une butée de fin de course réglable.

Bouche BCA en caoutchouc avec pince étau.

Ventilateur Centrifuge anti-étincelles simple ouïe adapté à l'aspiration des gaz d'échappement.

1000m3/h

- Moteur triphasé IE3 230 / 400 V - 50 Hz, IP55. 1.1kW 2.3 A Tri 400V
- Fonctionne jusqu'à + 60 °C en continu

06.4 Hotte Atelier petit engins

Dans l'atelier petit engin il sera prévu la mise en œuvre d'une hotte d'aspiration au-dessus du poste de soudure

Capteur statique 1m x 1m hauteur 50cm en tôle d'acier galvanisée 2mm compris renfort de stabilité

Raccordement sur un ensemble d'extraction dito Extraction ATEX

- Débit 3000 m3/h

Commande sur variateur à proximité du poste de travail

+ 07 INSTALLATION DE CUVES EFFLUENTS

07.1 Principe

Il sera prévu la mise en œuvre de bacs de collecte des effluents d'atelier raccordés à un ensemble de cuve de stockage enterrées de volumes unitaires suivant :

- 3 m^3 huiles
- 3 m^3 solvants /
- 2m^3 liquides de refroidissement

07.2 Cuve de stockage

Le stockage extérieur sera réalisé au moyen d'une cuve PEHD double paroi de 8000 litres utiles compartimentée en 3 volumes.

Fabrication sur mesure en Chaudronnerie plastique type ALSAPLAST ou équivalent.

Chaque compartiment sera équipé de :

- 3 Trous d'homme Ø 600 mm
- Détecteur de fuite avec liquide interstitiel
- Trou d'homme équipé de manchons
- Crochets de manutention
- Peinture extérieure époxy polyuréthane (contrôle à 6000 Volts)
- Epreuve d'étanchéité et certificat de conformité
- Support de regard
- Ceinture d'ancrage

07.3 Bac de vidage

Il sera prévu un bac de vidage par fluide situé dans l'atelier (voir plan)

Bac inox 304L sur pied rehausse de 10cm à poser au sol

Comprenant

- un raccord de DN50 à viser en partie basse,
- un couvercle sur charnière et vérin de frein de chute

Dimension 60x60Cm hauteur 70cm vers la cuve compartimentée

Etiquetage de la nature du fluide sur chaque bac

07.4 Raccordement

Il sera prévu le raccordement de chaque bac en canalisation PEHD passage en sol sous dallage compris fourreau en traversé de structure.

Raccordement sur les manchons de tampon

Equipement de tampon :

- Event DN50 en canalisation Inox, remontée en façade a 3.m du sol
- Canalisation de pompage en fond de cuve DN50 compris tube plongeur et crépine
- Canalisation d'aspiration accessible compris raccord Guillemin D50
-

Fourreaux pour liaison de mise à la terre et raccordements de jauge électrique et détection de fuite

07.5 Electricité

A proximité des bacs en atelier il sera prévu la mise en œuvre d'un coffret de raccordement électrique afin d'alimenter les 3 jauges et le système de détection de fuites

Compris

- Jauge à transmission électrique
- Repérage étiquetage

Raccordement depuis l'alimentation à proximité du lot CFO

Report de défaut sur la GTC via raccordement sur l'automate de l'armoire CVC en sous station chauffage

+ 08 ELECTRICITE – REGULATION

08.1 Electricité

08.1.1 Armoire électrique

L'ensemble des équipements de régulation sera alimenté et régulé depuis l'armoire électrique situé en Chaufferie

Depuis l'alimentation du lot CFO dans le local, ces prestations comprendront :

- La pose et raccordement de l'armoire électrique dans le local.
- Une Armoire électrique équipée de l'ensemble des protections nécessaires.
- Organes de commandes et de régulations
- Compteurs d'énergie électrique
- Alimentations électriques de tous les matériels installés dans le local
- Raccordement de l'armoire par câbles U1000 R02V en chemin de câble et sous tube IRL.

Comptage d'énergie électrique :

Chaque départ sera compté individuellement, un concentrateur permettra le report vers la GTC via une connexion Modbus RS 485

Les arrêts d'urgence de la ventilation bâtiment sont dus par le lot CFO CFA, le présent lot devra les asservissements de sécurité par relayage en armoire. (Contact NF au lot CFO CFA)

08.1.2 Câblages

L'entreprise aura à sa charge l'alimentation et le raccordement de tous ses points de distribution depuis les armoires électriques de ventilation par câble de la série U1000R02V posé sur chemin de câble, ou sous conduit ICT

08.2 Régulation

08.2.1 Principe général

Un système de gestion centralisée, (GTC), conforme aux directives du décrets BACS surveillera en continu les conditions intérieures et extérieures, les consommations d'énergie, et les paramètres de fonctionnement des différents éléments techniques de l'installation.

Il ajustera les paramètres de fonctionnement des équipements en fonction des consignes, des programmes d'occupation, et des besoins mesuré par les sondes et capteur d'ambiance.

Tous les raccordements et asservissements électriques sont à la charge du présent lot

Il sera installé par le titulaire du présent lot un ensemble de régulateurs numériques, compteur d'énergie et eau communicants.

Les régulateurs seront installés en armoire, et piloterons les différents équipements du présent lot.

Les centrales de traitements d'air seront pourvues en standard de régulateurs communicant.

Chaque local technique sera équipé de régulateur communicant intégrant un automate concentrateur assurant la liaison bus des équipements et la mise à disposition des points de contrôles par Serveur WEB embarqué.

La régulation sera réalisée sur le principe des équipements déjà présent sur site.

Le titulaire du présent lot devra la fourniture et pose des accessoires divers et l'ensemble des raccordements électriques des matériels installés, nécessaires au parfaitement fonctionnement de son installation

La mise en service de l'installation de régulation sera effectuée par le fabriquant de la régulation à la charge du présent lot.

08.2.2 Régulation de Chaufferie

Il sera prévu un ensemble d'automate et relayage permettant d'assurer la gestion locale et distante (via Serveur WEB) des équipements de la chaufferie, de la PAC et de la production d'ECS

Il sera prévu

Un contrôleur Type Imperium de AO SMITH permettant la gestion de la production de Chaleur par PAC et le pilotage de la charge du ballon ECS

Le régulateur Imperium offre deux modes de fonctionnement distincts -

Fonctionnement en une passe :

- Chauffe directement l'eau froide du réservoir de stockage à la température de sortie -
- Permet à la pompe à chaleur de contribuer directement à la capacité de puisage
- Permet une récupération plus rapide des températures de sortie.

Fonctionnement multi-passages :

- Chauffe progressivement l'eau, assurant une montée en température régulière -
- Optimise l'efficacité de la pompe à chaleur avec un ΔT standard de 5K.

l'Imperium bascule entre ces deux modes afin de garantir une efficacité maximale, en équilibrant les performances et la rentabilité.

Un Automate concentrateur SOFFREL B4 TH conçu pour la gestion des systèmes HVAC. Avec les fonctions dédiées « Chauffage » et modems de communication intégrés 100 % BACnet IP.

Un module déporté E/S en armoire LT ECS

Le régulateur assurera les fonctions suivantes :

- Autorisation de mache de la production Via le Régulateur Imperium.
- Gestion de l'appoint chaudière GAZ via signale 0/10V vers le regulateur de chaudière
- Marche / Arrêt / dégommages des pompes
- Loi d'eau des circuits régulés en fonction des conditions climatiques et programmes horaires
- Consignes confort/ réduit /inoccupation via sondes d'ambiances

Il sera prévu les sondes suivantes :

- Sonde de température extérieure
- Sondes température départ et retour primaire, réseaux régulés, etc… selon schéma de principe
- Sonde d'ambiance 1er étage (emplacement à définir)
- Sonde d'ambiance Halle atelier
- Sondes de température ECS (3 sur le ballon, 1 en retour de boucle ECS

Le titulaire du présent lot devra la fourniture et pose des accessoires divers et l'ensemble des raccordements électriques des matériels installés, nécessaires au parfaitement fonctionnement de son installation

La mise en service de l'installation de régulation sera effectuée par le fabriquant de la régulation à la charge du présent lot.

08.2.3 Régulation Ventilation

Les CTA seront équipés de leur régulateur embarqué (Voir le § CTA)

L'ensemble des fonctions de régulation et d'automatismes seront standards et reporté sur l'automate concentrateur

- Programmation horaire (Concernant l'horloge de programmation de la VMC : celle-ci devra être remise en fonctionnement en amont de l'arrivée des enfants de sorte que le volume d'air soit entièrement renouvelé)
- Régulation des ventilateurs en Pression Constante sur seuil paramétrable
- Régulation de température de soufflage

08.2.4 Régulations Terminales

Les régulations terminales de température et qualité d'air seront assurées depuis les automates d'armoire CVC

Il sera prévu une loi de régulation pour chaque local régulé

Equipements de régulation terminale :

Depuis l'armoire CVC du local technique ventilation, le présent lot devra prévoir les raccordements en faux plafonds des équipement suivants :

- Equipements de régulation de débits d'air en fonction de l'occupation
- Régulation de température
- Régulation de qualité d'air
- Raccordement des asservissements Free cooling

Fonctionnement régulation de qualité d'air/ free-cooling :

Contrôle du Taux de CO^2 du local par une sonde murale comprenant un affichage sur 3 seuils du niveau de qualité d'air

De type RDC de Produal ou équivalent

La méthode d'auto-étalonnage élimine les possibilités de dérive à long terme.

Les transmetteurs intègrent un canal RS-485 pour la communication BACnet MS/TP. Les entrées et sorties du transmetteur sont également contrôlables à partir du réseau BACnet pour transformer le dispositif en module d'E/S efficace.

Prise en compte des informations :

- T°C et Taux de CO^2 Ambiante

Commande :

- Action sur les registres soufflage et reprise en parallèle

Modulation du débit d'air selon la qualité d'air :

- Ouverture des registres en fonction du taux de CO^2 avec ouverture minimum de 20 % (réglable)

  Lorsque le taux de CO2 augmente, les registres s'ouvrent pour augmenter la quantité d'air soufflé et extrait.

Modulation du débit d'air selon la température (free cooling) :

- Ouverture des registres en fonction de la température

  Lorsque la température ambiante dépasse 26°C, et que les conditions extérieures le permettent, les registres s'ouvrent afin d'évacuer la chaleur accumuler dans le local. (Consignes paramétrables sur la GTC)

08.2.5 Bus de communication

Il sera prévu la création du réseau IP par le lot CFA pour assurer la liaison entre les armoires des locaux technique, jusqu'à la baie de brassage informatique du lot CFA

Le présent lot devra le raccordement jusque ces armoires de l'ensemble des éléments communiquant :

Le lot CFA prévoira le brassage d'une prise RJ45 par armoire électrique du présent lot

Le présent lot devra les éventuels Switch de raccordement bus

08.3 GTC

La gestion centralisée sera assurée par un poste superviseur (Hor Lot) via serveur Web

L'ensemble de cette architecture communicante permet le report des alarmes.

08.4 Mise en service, assistance à l'utilisation :

Le présent lot devra réaliser les opérations de réglage, équilibrage et mise au point des installations.

A l'issue il procédera à la formation des utilisateurs et mainteneur du site

+ 09 SPECIFICATIONS TECHNIQUES

09.1 GENERALITES

Les matériaux employés seront toujours de premières qualités, neuves et conformes aux normes françaises et européennes homologuées pour l'utilisation considérée.

Ils devront être estampillés NF ou EN chaque fois que cela existera.

Dans le cas de matériaux nouveaux ou non estampillés ou procédés de construction non traditionnels, l'entrepreneur devra :

- fournir la preuve que le matériau ou procédé a fait l'objet d'un avis technique favorable du CSTB,
- prévoir dans l'exécution, les mêmes dispositions que celles qui ont fait l'objet de l'avis technique ou de tenir compte des observations, réserves, auxquelles peuvent être subordonnées des réalisations autorisées par la décision d'agrément

09.2 RESEAUX HYDRAULIQUES

09.2.1 Canalisations en cuivre

Les façonnages, raccordements, pose des canalisations de cuivre et leur fixation seront conformes au DTU 60.5. Le DTU 60.5 spécifie que les tubes doivent être choisis dans une fabrication bénéficiant de la marque NF. Leur composition chimique est définie par la norme NF A 51-050.

Les tubes seront en cuivre rouge écroui, sans soudure garantie 30 ans. Les tubes encastrés seront du type recuit sous fourreau sans raccord.

Les canalisations en cuivre seront assemblées par des raccords à braser par capillarité jusqu'au diamètre 50, par soudo-brasure au-delà (température 850°C, résistance mécanique supérieure à 40 kg/mm²)

Brasure et soudure

Les raccords à braser par capillarité seront conformes à la norme NFE 29.591. Ils seront calibrés et lisses de section parfaitement circulaire.

Ces réseaux seront assemblés par brasure à base d'argent ou tout autre matériau garantissant les mêmes résultats.

La soudure à l'étain sur les réseaux d'alimentations est formellement interdite.

Leurs assemblages seront réalisés par brasure par capillarité jusqu'au DN50 et par soudo-brasure, et préfabrications pour les autres diamètres.

Les assemblages des accessoires seront réalisés par des raccords en bronze de type union trois pièces.

Les assemblages avec les matériels ou matériaux métalliques seront réalisés par des raccords de type diélectrique.

Dans le cas où ils seraient utilisés pour la distribution du gaz, l'assemblage des tubes sera réalisé par brasage et soudo-brasage, suivant le diamètre extérieur la brasure tendre (température < 450°C) est formellement interdite. Les soudo-brasages pour le gaz seront exécutés à la brasure d'argent 40%.

Les tuyaux seront fixés par des colliers en acier cadmié nervuré avec garniture acoustique à 2 vis et contrepartie démontable, vis de fixation. Fixation sur trous tamponnés. Rosaces plates en acier.

Il sera prévu :

- un collier par mètre pour les tubes jusqu'au diamètre 25,
- un collier tous les 1,25 m pour les tubes au-dessus du diamètre 25.
- Dans tous les cas, il sera prévu un collier pour les tubulaires entre 0,5 m et 1 m de longueur.

09.2.2 Canalisations PVC série pression

Pour les diamètres supérieurs au DN 25, la distribution eau froide sera réalisée par des tuyaux en polyvinyle rigide non plastifié, de qualité dite «PVC U» PN25 (PN16 à partir du Ø63) de qualité alimentaire.

Les tubes et raccords certifiables bénéficient de la marque NF P selon le référentiel NF055 DT3 "tubes et raccords en PVC non plastifié rigide – groupe pression".

La mise en œuvre sera réalisée conformément aux normes, DTU, prescriptions des fabricants et avis techniques (NF P 41.211, NF T 54.003, NF T 54.016, NF T 54.028, NF T 54.029 etc…).

Les cintrages, façonnages, formages, usinages et usinages sur les tuyauteries en PVC pression sont interdits. L'assemblage se fait par collage en utilisant des raccords moulés fabriqués en usine. Les surfaces à coller seront préalablement dépolies à la toile émeri fine ou papier de verre fin, et dégraissées à l'aide d'un décapant.

Les tubes PVC pression M1 seront assemblés par collage suivant la norme NFT 54-028 par bague d'étanchéité suivant la norme NFT 54-038, les raccords mixtes seront utilisés en liaison entre les éléments sur PVC et les éléments métalliques. Ces raccords comporteront au moins une pièce en PVC.

Prévoir des flexibles à chaque piquage sur les colonnes montantes.

Interdiction d'emploi de collier à bague caoutchouc, seules les bagues PVC sont utilisées.

Les assemblages des tubes seront réalisés par collage avec emboîture de largeur variable suivant le diamètre des tubes utilisés.

Les assemblages des accessoires seront réalisés par raccord mécanique de même nature type Union 3 pièces comportant au moins une pièce en PVC.

09.2.3 Canalisations en acier noir (raccords ou soudures oxyacétylénique)

Tubes soudés : suivant norme NF A 49 145 (ancienne appellation : tarif 1) pour les diamètres extérieurs inférieurs ou égaux à D = 60mm. Transport de fluides entre -10 et 110°C. Pression nominale : 10 bars filetés / 16 bars bouts lisses. Pression d'épreuve : 50 bars. Ces tubes seront soudables et cintrables dans les conditions normales de mise en œuvre et de façonnage.

Tube sans soudure à extrémités lisses : suivant norme NFA 49.112 (ancienne appellation : tarif 10) pour les diamètres extérieurs supérieurs ou égaux à D = 26.9 mm et inférieurs ou égaux à D = 406 mm. Transport de fluides et usages généraux. Essai hydraulique en usine 60 bar pendant 6 secondes ou contrôle équivalent. Ces tubes seront soudables et cintrables dans les conditions normales de mise en œuvre et de façonnage.

Tube sans soudure filetable : suivant norme NFA 49.115 (ancienne appellation : tarif 3) pour les diamètres extérieurs supérieurs ou égaux à D = 21.3 mm et inférieurs ou égaux à D = 139.7 mm. Transport de fluides entre -10 et 110°C. Pression nominale : 16 bars filetés / 25 bars bouts lisses. Pression d'épreuve : 50 bars. Ces tubes seront soudables et cintrables dans les conditions normales de mise en œuvre et de façonnage.

Les tubes doivent avoir un diamètre intérieur supérieur à 12 mm même pour des raccordements courts pour un seul radiateur.

Changements de direction

Tous les changements de direction seront réalisés au moyen de courbes à souder en tubes sans soudure modèle 3 d conforme aux normes NF A 49 181 ou NF A 49 182.

Les tuyauteries de diamètres extérieurs inférieurs ou égaux à D = 33,7 mm pourront être cintrées sur le chantier lorsque les circuits permettront un grand rayon de courbure.

Les coudes sur réseau vapeur seront conformes à la NF A 49 286.

Les tubes éviteront de passer le long des sources de chaleur et des conduites électriques. Distance des conduites de gaz par rapport aux autres canalisations :

- > 3 cm : en parallèle, en élévation
- > 1 cm : au croisement en élévation
- > 20 cm : en enterré

Changements de section

Les changements brusques de section sont interdits. Tous les changements de section supérieure à deux diamètres normalisés seront réalisés au moyen de réductions à souder en tube d'acier sans soudure suivant la norme NF A 49 184.

Il ne sera pas admis de réductions façonnées sur le chantier quelle que soit la pression de service.

Les réductions sur réseau vapeur seront conformes à la NF A 49 284.

Obturation des tuyauteries

L'obturation des tuyauteries et équipement sera réalisée au moyen de fonds standards à souder conformes à la norme NF A 49 185.

Dilatation des tuyauteries

Deux systèmes de dilatation des tuyauteries pourront être utilisés :

- - lyre de dilatation : l'entrepreneur fournira les notes de calcul pour chaque type de lyre.
- - compensateurs de dilatation : ils seront en principe du type articulé à double charnière en acier inoxydable dont la nuance sera fixée en accord avec le Maître d'Œuvre compte tenu des caractéristiques.

Le montage se fera conformément aux instructions du Constructeur en particulier en ce qui concerne la prétention à froid.

L'emploi de compensateurs de type axial est subordonné à l'accord du Maître d'Œuvre: dans le cas d'utilisation de ce type de matériel toutes précautions relatives au guidage seront prises (en particulier les guidages de part et d'autre du compensateur) ainsi que le contrôle chimique du fluide véhiculé.

Branchements

Les branchements seront effectués de façon à éliminer les poches d'air et permettre la vidange complète du réseau, antenne par antenne.

Pente

Toutes les canalisations horizontales auront une pente de l'ordre de 0,2 % (deux pour mille) vers les points de vidange dont le nombre sera limité au strict minimum.

Poches d'impuretés

Au point bas de tous les circuits y compris les colonnes, il sera prévu une poche d'impureté.

Dans le cas où le diamètre extérieur du réseau est inférieur ou égal à D = 60,3 mm, le diamètre de la poche d'impuretés ne sera pas inférieur au diamètre du réseau, dans le cas contraire, le diamètre extérieur de la poche d'impuretés sera de D = 60,3mm.

Chaque poche sera équipée d'une vanne à passage direct du même diamètre que la tuyauterie.

Dispositif de purge d'air

Tous les points hauts des circuits seront munis de bouteilles de purge d'air d'un diamètre extérieur au moins égal à D = 60,3mm.

Les bouteilles de purge seront équipées d'un robinet à soupape de diamètre D = 20mm. Les tuyauteries de vidange seront installées jusqu'à l'écoulement le plus proche. Un entonnoir ou tout autre dispositif sera prévu de façon à contrôler l'écoulement du fluide.

En outre, pour des pressions n'atteignant pas 10 bars et pour l'eau chaude, les bouteilles de purge seront munies d'un purgeur automatique à flotteur, avec vanne d'isolement.

Les colonnes montantes seront équipées de purgeurs d'air automatiques isolés par un robinet à boisseau sphérique de diamètre D = 15mm.

Supportage et guidage des tuyauteries aériennes

Toutes les tuyauteries qui seront supportées par l'ossature de l'ouvrage seront fixées au moyen de suspentes simples ou doubles.

Ces supports seront en acier et leurs dimensions seront fonction de l'espacement et de la charge supportés par ces derniers.

Elles seront posées sur des supports colliers équipés de matériau résilient.

L'espacement recommandé pour les supports est donné ci dessous :

Diamètre extérieur de la canalisation	Entre-axe entre deux supports consécutifs :
- -D = 40 mm et au-dessous	2 m
- -D = 40 mm à 60 mm	2,5 m
- -D = 60 mm à 110 mm	4 m
- -D = 110 mm à 210 mm	5 m
- -D = 210 mm et au-dessus	6 m

Les canalisations seront éloignées les unes des autres avec un espacement suffisamment large pour garantir le démontage éventuel de la tuyauterie ou la réalisation du calorifuge.

Les canalisations seront fixées aux parois ou planchers par des supports spécialement conçus pour éviter la transmission de vibrations et permettre la libre dilatation sans risque de détérioration du calorifuge.

Ils seront espacés conformément aux normes en vigueur et devront éviter toute flèche naturelle des tuyauteries remplies d'eau.

Les profilés regroupant plusieurs supports seront fixés avec chevilles en acier cémenté ou de préférence pour les nappes horizontales, par des tiges filetées traversant complètement la dalle avec contre plaque encastrée en partie supérieure.

Partout où cela sera rendu nécessaire pour des raisons d'amortissement sonore, des éléments "MUPRO" amortisseurs de bruit, devront être intercalés entre le profilé support et la tige de fixation ou de scellement.

Tous les supports de tuyauteries composés de deux demi-colliers seront équipés de rosaces coniques également en acier cadmié.

Donc, le supportage des tuyauteries sera réalisé par rails et consoles, profils pré-percés avec possibilité de réglage vertical et horizontal et colliers à vis avec système de fermeture pivotante et garniture insonorisée MUPRO, ERICO ou équivalent. En aucun cas, les supports ne devront présenter de saillies dangereuses à la partie inférieure.

Points fixes

Ils seront dimensionnés pour supporter tous les efforts et en particulier ceux relatifs à l'épreuve hydraulique du réseau.

Supports spéciaux

Des supports avec embase et appui réglables seront employés pour les tuyauteries supportées par le plancher, ainsi que pour les coudes à l'aspiration et au refoulement des pompes.

Les tuyauteries verticales auront des supports ou des guides placés à une distance maximale de 4 m les uns des autres, sauf spécification ou indication contraire.

Peinture

Toutes les parties métalliques recevront, sans exception, une application de peinture anti-rouille résistant à la chaleur en deux couches, réalisées dans les conditions suivantes : avant mise en peinture, les surfaces à imprimer seront soigneusement nettoyées à la brosse métallique. Le cas échéant, les soufflures seront grattées et les traces de rouille brossées à la brosse métallique. Toutes les traces de corps gras ou de souillures seront nettoyées à l'essence ou au white-spirit.

09.2.4 Calorifuge

Le calorifuge ne sera posé sur les canalisations qu'après les essais d'étanchéité de celles-ci et exécution des couches de protection ou de peinture.

Toutes les surfaces à calorifuger seront sèches et exemptes de rouille, poussières, huile, etc. lorsque l'isolant sera appliqué. L'isolant sera appliqué de manière à éviter toute circulation d'air, aussi bien dans sa masse qu'entre les deux surfaces. Les malformations de surface de l'isolant seront réparées.

Chaque tuyauterie sera calorifugée individuellement, en aucun cas, il ne sera pas accepté des calorifuges dont l'enveloppe extérieure englobe plusieurs tuyauteries. Le calorifuge sera muni d'une protection dans le cas où il se trouverait de façon à pouvoir subir des chocs ou détériorations quelconques.

Le calorifuge sera ininterrompu dans les fourreaux, en particulier lors de la traversée de planchers et autres dalles.

Le calorifuge et son adhésif, les revêtements et le pare-vapeur seront classés au feu M1 selon les normes françaises.

Les canalisations passant en extérieur seront calorifugées et recevront une protection mécanique en particulier sur leur cheminement en terrasse.

09.2.5 Fourreaux

Dans les traversées de planchers et de murs, les canalisations passeront dans des fourreaux rigides en plastique incombustibles ou métalliques. Le vide laissé entre le tube et le fourreau, de l'ordre de 4 mm, sera bourré d'un matériau plastique incombustible genre « SELSTIK » afin d'éviter les ponts phoniques. Les extrémités seront bouchées au mastic plastique.

Les traversées de cloison se feront sous fourreau GAINOJAC avec rosace d'habillage.

La traversée dans les locaux sera particulièrement soignée. Le fourreau devra être parfaitement centré et devra dépasser les faces des parois de 10 mm maximum et 30 mm pour les pièces humides. L'entrepreneur vérifiera donc et tiendra compte sur place des cotes de sol fini, par rapport à celles du sol brut.

Les extrémités des fourreaux affleureront les murs ou plafonds et devront dépasser le parement des planchers de 25 mm

Les traversées pour le passage des gaines métalliques se feront par l'intermédiaire d'une double épaisseur de calorifuge.

En cas de traversées de parois réalisées de part et d'autre d'un joint de dilatation, le fourreau sera divisé en deux parties sur la longueur et aura un diamètre intérieur supérieur au-dessus des canalisations afin d'absorber les risques d'affaissement d'un corps de bâtiment par rapport à l'autre.

Les fourreaux des traversées horizontales devront permettre une dilatation perpendiculaire à leur section et seront habillés par des rosaces.

09.2.6 Robinetterie

Les robinetteries courantes seront choisies dans la série PN10 et agréées par les normes françaises. Le PN minimal admis sera le PN 10.

Chaque corps de robinetterie devra porter l'indication du PN le nom du fabricant, et le sens du fluide.

A l'intérieur d'un bâtiment et sur une même colonne de distribution le PN des vannes, robinets, etc. aux différents piquages sera le même sur toute la hauteur et égal au PN le plus important (sauf indications contraires).

Les vannes ou robinets à orifices taraudés comporteront un bouchon mâle, ceux à brides seront munis d'une contre bride pleine boulonnée.

Sauf indications contraires, toute la robinetterie sera issue du même fabricant.

09.2.6.1 Vannes

Vanne à passage direct (isolement)

Ce seront des organes de fermeture par tout ou rien et elles ne devront pas être utilisées pour effectuer un réglage de débit. Elles seront de type papillon à oreilles taraudées avec poigné crantée pour les diamètres supérieurs ou égal à DN 65, ou à boisseau sphérique à passage intégral avec corps en laiton nickelé et bille en laiton chromé pour les diamètres inférieurs à DN 65.

Clapet de non retour

A clapet articulé avec axe en acier inoxydable ou type à battant, en bronze.

Robinets de vidange

Ils seront en DN 15 minimum.

Robinets à soupape

Ces organes d'obturation comporteront un clapet s'appuyant sur un siège en acier inox.

09.2.6.2 Vanne d'équilibrage

Il s'agira d'une vanne d'équilibrage de marque TA CONTROL, OVENTROP, LRI ou équivalent type STAD ou STAF, utilisée pour réaliser des réglages précis sur circuits hydrauliques et obtenir de bons équilibrages notamment grâce à la mesure et au contrôle des débits.

Fonctions

- Isolement,
- Réglage hydraulique,
- Visualisation et mémorisation du réglage,
- Mesure des pertes de charge et des débits,
- Vidange.

09.2.6.3 Manchons anti-vibratiles

Fabrication en élastomère à haute résistance. Ils proviendront d'un fournisseur réputé type DILATOFLEX

09.2.6.4 Manomètres

Type à cadran dia. 100mm. Manomètre industriel de grande précision. Réglage du zéro.

Classe de précision : 1,0.

Leur fixation devra être rigide pour éviter une détérioration par vibration. Equipement avec robinet d'isolement.

09.2.6.5 Thermomètres

Ils seront à lecture directe, d'une hauteur de 150 mm minimum. Graduation adaptée au régime de température, de type vertical à plonge directe droite ou d'équerre. Graduation grande taille anodisée.

09.3 RESEAUX AERAULIQUES

09.3.1 Gaine de ventilation

Le tracé définitif du réseau de distribution de l'air sera en principe celui qui est indiqué au projet type.

Toutefois, le Maître d'Œuvre pourra y apporter toutes modifications locales qu'il jugera nécessaires.

L'entrepreneur pourra proposer les changements de parcours ou de forme qu'il estime souhaitable. Ces changements devront obligatoirement être agréés par le Maître d'Œuvre.

09.3.2 Etanchéité

Les éléments constituant les réseaux aérauliques devront faire l'objet d'un avis technique (ATEC) attestant des performances de l'ensemble du système mis en œuvre.

L'ensemble sera pris en compte par le calcul RE **en classe B**

Les conduits et les accessoires circulaires seront en tôle d'acier galvanisé conformément aux spécifications du NF DTU 68.3 et seront conformes aux exigences des normes NF EN 1506 (dimensions) et NF EN 12237 (résistance et étanchéité).

Le réseau aéraulique (conduits et accessoires) doit pouvoir supporter une pression d'utilisation comprise entre -5.000 et +3.000 Pa et répondre à minima à une classe d'étanchéité à l'air **B** au sens de la norme NF EN 12 237 conformément à l'Avis Technique N°14/14-1968.

09.3.3 Gaines en tôle

La construction des gaines devra assurer une parfaite planéité de la tôle et, dans les parties courbes ou brisées, les dessins en chaudronnerie devront être étudiés afin d'assurer une forme correspondant aux nécessités de circulation intérieure de l'air.

Les accidents de parcours (coudes, déviations, raccordements, etc. ...) seront étudiés avec soin, l'angle des parois avec la veine d'air ne devant pas excéder 15° si la vitesse de l'air dépasse 7 m/sec. Les coudes brusques ou accidents similaires qui ne pourraient être évités seront équipés avec des aubes directrices.

Le calcul des sections de gaines sera tel que les pertes de charge soient sensiblement constantes sur tout le parcours.

Toutes précautions seront prises pour que les bruits produits dans l'un des locaux desservis ne soient pas perceptibles dans les locaux voisins.

09.3.4 Tracé

Les coudes et pièces de confluence mis en œuvre ne devront pas présenter de changements de direction de l'écoulement supérieur à 90°. Les réseaux de ventilation devront être parfaitement accessibles.

09.3.5 Dimensionnement

On appelle "largeur d'une gaine" la plus grande dimension d'une section rectangulaire ou le grand diamètre d'une section ovale.

Coudes sur gaines rectangulaires ou carrées :

Le rayon intérieur sera au moins égal à la dimension de la gaine dans le plan du coude.

En cas de manque de place, on prendra un rayon intérieur égal au quart de la dimension de la gaine dans le plan du coude et au moins égal à 200 mm et le coude sera muni d'aubes directrices.

Si r est le rayon intérieur et b la dimension de la gaine dans le plan du coude, le nombre des aubages n sera n = 1,4 b/r arrondi à l'unité supérieure.

Le rayon des aubages et le rayon extérieur du coude seront égaux à r.

Coudes sur gaines rondes ou ovales :

Pour des vitesses égales ou supérieures à 5 m/s : rayon moyen égal à 1,5 fois la dimension de la gaine dans le plan du coude, et construction en cinq éléments pour un coude à 90°. En cas de manque de place, transformer la section en carré ou en rectangle et utiliser un coude à aubages.

Pour des vitesses inférieures à 5 m/s, rayon moyen égal à la dimension de la gaine dans le plan du coude et construction en trois éléments pour 90° si le diamètre est inférieur ou égal à 320 mm.

Changements de section :

Les transformations à angles vifs seront établies avec un angle maximum entre deux panneaux successifs au plus égal à 11° (tangente 1/5).

09.3.6 Gaines en tôle galvanisée de section rectangulaire

Les tôles utilisées devront répondre selon le cas aux normes AFNOR A 36203, A 36220 et A 46321. Les tolérances d'épaisseur sont définies par la norme NF A 46302.

Les gaines seront réalisées en Acier galvanisé selon la NF P 50 401

- Exécution en tôle galvanisée Z 275
- Agrafage, "Snap Lock" ou "Pittsburg"
- Cadres d'extrémité en profil¬l galvanisé.
- Angles assemblés par boulonnerie galvanisée selon les normes DIN 21194 Partie 2 et EUROVENT 2/2
- La boulonnerie sera en acier cadmié

09.3.7 Gaines en tôle galvanisée de section Circulaire

Conduits et accessoires en acier galvanisé seront conformes aux normes NF EN 1506 (dimensions) et NF EN 12237(résistance et étanchéité)

Tôle galvanisée Z 275

Pour assurer la bonne étanchéité à l'air du réseau aéraulique, pour tous les diamètres inferieur au 355, les différents composants utilisés seront de types 1 et 2 conformément à l'Avis Technique N°14/14-1968. L'emploi de piquages express ou d'autres composants de type 3 est interdit sauf accord préalable du maître d'œuvre et du bureau d'étude thermique.

Les conduits diamètre supérieur ou égale à Ø250 mm sont double nervurés pour augmenter leur tenue mécanique.

09.3.8 Nettoyage des gaines

Toutes les attentes des gaines stockées sur le chantier ou déjà posées seront rendues étanches aux poussières.

Toutes les gaines seront nettoyées avant réception par le présent lot.

09.3.9 Assemblage

Les produits ou accessoires employés seront :

- à soumettre à l'agrément du bureau de contrôle
- non inflammables et M1 après mise en œuvre

L'assemblage des gaines s'effectuera comme décrit ci-après :

09.3.9.1 Gaines rectangulaires

Tous les assemblages de gaine seront réalisé par cadre type METU Type M et profilés METU –SYSTEM avec joint injecté HP et pièces d'angle type A ou similaire

L'assemblage des tronçons de gaine sera toujours effectué avec enduction préalable d'un mastic d'étanchéité ou de joint pré-comprimé type Compribande entre brides

Par brides préfabriquées type MEZ, METU, LINDAB ou similaire, interposition d'un joint, mousse auto adhésif une face.

Etanchéité complémentaire des angles par mastic non durcissant

Il sera prévu suffisamment d'espace entre les gaines, dalles, voiles et autres réseaux afin de permettre la mise en place des agrafes et pinces. Ainsi que l'application de mastic

Le montage sera réalisé au sol autant que possible afin de parfaire l'étanchéité des assemblages.

Tous les agrafages seront rendus étanches à l'aide de mastic

Aucune pièce d'adaptation ou transformation sera façonné sur place, tous les agrafages seront de type Pittsburg ou Snap Lock

09.3.9.2 Gaines circulaires

Les accessoires seront, en sortie d'usine, équipés à chaque extrémité d'un joint EPDM double lèvre en forme de U, serti par bande inox indémontable, de taille spécifique par diamètre.

Les conduits seront munis d'encoches aux extrémités, faites en usine ou sur chantier, permettant un emboîtement par clipsage des accessoires sans l'aide d'outils.

09.3.10 Gaines souples

L'utilisation de gaines souples sera limitée exclusivement aux raccordements terminaux des appareils à des réseaux de gaine rigide.

Les gaines souples devront être en matériau incombustible. Classification globale M0 pour la résistance au feu. Leur flexion est limitée, afin d'éliminer les risques de déchirure : le rayon intérieur des coudes sera au minimum égal à deux fois le diamètre de la gaine.

La longueur de la gaine souple sera de 1,0 m au maximum.

Conduit flexible semi-rigide aluminium équipé aux extrémités de deux manchons femelle sertis et composé d'un conduit intérieur micro-perforé, d'une isolation phonique par laine de verre de 25 mm et d'un pare-vapeur alumisé. Il peut être coudé, étiré et recompressé.

- Longueur 0,5 m ou 1,0 m.
- Connexion femelle ou male étanche aux extrémités

De type SRFCMFM0 de LINDAB, France Air ou équivalent

Assemblage par vis et mastic

09.3.11 Supportage

La suspension des gaines rectangulaires horizontales sera réalisée par des cornières en acier galvanisé suspendues à la structure par tiges filetées avec écrou de réglage et contre écrou.

Pour les traversées de dalles, la liaison béton/conduit sera assurée par un joint de traversée de dalle permettant d'amortir les vibrations dans les structures et les émissions d'ondes sonores.

Des précautions spéciales devront être prises pour éviter toute détérioration ou écrasement du calorifuge au droit du support. Interposition d'une cale anti vibratile entre gaine et support ou entre support/fixation sur l'élément porteur qui sera obligatoire (type MUPRO, LINDAB ou similaire).

L'écartement des supports sera tel qu'aucune flèche anormale ne soit décelée sur le réseau de gaines, distance maximum : 2 mètres.

Les réseaux de ventilation en terrasse seront supportés par le revêtement d'étanchéité par l'intermédiaire d'éléments plans et rigides d'une surface supérieure à 900 cm² et d'une largeur supérieure à 20 cm, disposé sur un matériau de désolidarisation (panneau de liège d'épaisseur minimale 3 cm, polystyrène de densité supérieure à 25 kg/m3, caoutchouc d'épaisseur minimale 2 mm ou matériau équivalent).

09.3.12 Accessoires

Les accessoires seront, en sortie d'usine, équipés à chaque extrémité d'un joint EPDM double lèvre en forme de U, serti par bande inox indémontable, de taille spécifique par diamètre.

Les conduits seront munis d'encoches aux extrémités, faites en usine ou sur chantier, permettant un emboîtement par clipsage des accessoires sans l'aide d'outils.

09.3.12.1 Registres d'équilibrage

Les registres d'équilibrages seront exigés en tout point de raccordement nécessitant un équilibrage.

Ces registres intercalés sur un réseau aéraulique permettront d'obturer graduellement la section intérieure de la gaine de débit nul à 100%. Ils seront implantés à toute dérivation en deux ou plus de deux branches.

Registre à iris équipé de joint Safe type IBU de LINDAB, France Air ou techniquement équivalent

09.3.12.2 Trappes de visite

Pour l'accès, l'entretien, le remplacement d'appareils, le contrôle, le réglage ou le réarmement de clapet coupe-feu, le nettoyage des gaines.

Elles seront en tôle d'acier galvanisé avec joint d'étanchéité en néoprène et fermeture par écrou « étoile », de marque LINDAB, ATIB ou équivalent type IPF (gaine plate) ou IPLR (gaine circulaire)

Au pied de chaque colonne, prévoir un tampon de ramonage amovible et une trappe de visite.

Afin de respecter l'Article GC 21 :

Les conduits doivent être munis de trappes de visite d'au moins 3 décimètres carrés d'ouverture, éloignées d'axe en axe de 3 mètres au plus, avec une trappe à chaque changement de direction de plus de 30° et une à la base de toute partie verticale du conduit munie d'un réceptacle de résidus.

09.3.13 Calorifuge

Le calorifuge des gaines de ventilation type Climaver 202 ou ClimCover sera appliqué de la manière suivante :

- la gaine recevra un encollage destiné à la fixation du calorifuge.
- calorifuge par matelas souple de laine de verre d'épaisseur 25 mm en ambiance traitée, 50 mm en extérieur.
- finition d'étanchéité par bandes kraft aluminium auto adhésives.
- cerclage par feuillards aluminium chaque 50 cm au maximum. Les gaines rectangulaires comporteront en outre des clips métalliques ou en Nylon en sous face inférieure pour la fixation du calorifuge.

  Les calorifuges des gaines de ventilation circulant en extérieur seront protégés par une protection métallique étanche à l'eau de type « isoxale ».

09.3.14 Silencieux

Les silencieux seront installés partout où il sera nécessaire de réduire la propagation des bruits ou d'obtenir ainsi les critères imposés dans le chapitre « bases de calcul » et les prescriptions acoustiques générales, et la notice de l'acousticien.

Silencieux à éléments parallèles

Les vitesses maximales dans les voies d'air seront les suivantes :

- basse pression (inférieure ou égale à une pression statique de 50mmCE) : inférieure à 12 m/s,
- haute et moyenne (pression statique entre 50 et 250mmCE) : inférieure à 18 m/s.

Les baffles seront constitués de panneaux absorbants ininflammables (laine de verre) avec protection contre l'érosion, dont les épaisseurs seront de 100, 150 et 200mm.

Lorsque leur utilisation s'effectuera en atmosphère humide, les baffles seront recouverts sur toutes leurs faces d'un film de plastique, avec protection externe par feuille de métal expansé.

Silencieux situés sur des circuits de gaine

Les gaines d'insonorisation seront fixées dans des caissons en tôle d'acier galvanisé. Le raccordement aux gaines se fera par brides.

Silencieux situés dans la maçonnerie

Les baffles seront montés sur des glissières en acier galvanisé fixées à la maçonnerie. Lorsque les éléments seront de grande dimension, les panneaux seront posés sur des profilés intermédiaires.

09.3.15 Clapet coupe-feu

Afin de rétablir le degré coupe-feu des parois traversées, le réseau de ventilation sera équipé de clapets coupe-feu rectangulaires et circulaires disposant du marquage CE conformément à la norme produit harmonisée EN 15650:2010.

Le choix de leurs caractéristiques de tenue au feu (pare-flamme, coupe-feu) correspondra à la réglementation en vigueur.

Le fonctionnement des clapets sera vérifié périodiquement.

Ils ne devront pas être générateurs de bruit ou de vibrations incompatibles avec les niveaux sonores imposés.

Leur implantation devra permettre au passage de la gaine d'assurer la continuité coupe-feu ou pare flamme de la paroi ; ils posséderont leur propre supportage, leur assurant la stabilité nécessaire au feu.

Ils devront convenir aux pressions des circuits aérauliques sur lesquels ils seront installés (basse ou haute pression).

Ces clapets coupe-feu devront :

- toujours être installés selon les prescriptions et documents de classification du fabricant en fonction du type de cloison et le degré de résistance au feu exigé.
- être conformes à la norme EN 15650 pour toutes les performances déclarées par le fabricant concernant les caractéristiques essentielles démontrées par l'essai initial de type (ITT) et le contrôle de la production en usine (CPU)
- avoir été testés suivant la norme EN 1366-2 à 500Pa et disposer d'un rapport de classement selon EN 13501-3
- atteindre un degré d'étanchéité à l'air de classe B minimum suivant la norme EN 1751
- avoir été soumis avec succès à un essai de débit de fuite dans les conditions ambiantes selon EN 1366-2 et.
- maintenir leur fonctionnalité, soit la prévention de la propagation du feu et de la fumée à travers le réseau de ventilation, après exposition à un brouillard salin conformément à la norme EN 60068-2-52.
- disposer de mécanismes de déclenchement de fermeture disposant d'un niveau de protection minimal IP42 selon EN 60529 et qui conservent leurs qualités fonctionnelles après avoir été soumis à des essais cycliques conformément à l'annexe C de la norme produit
- disposer de mécanismes de déclenchement thermique équipés d'un capteur dont la température de réponse et la capacité de charge sont conformes à la norme ISO 10294-4:2001, 4.2.
- avoir de très faibles pertes de charge, grâce à leurs lames très fines, au fusible monté dans l'axe de la lame et à la transmission située en-dehors du tunnel.

pouvoir être installés indifféremment dans des cloisons légères épaisseur 100 type 98/48 (EI60), ou en mur béton et dalle béton (EI120)

- Les clapets coupe-feu circulaires du Ø 100mm au Ø 315mm seront équipés d'une lame d'épaisseur 20 mm. Les clapets coupe-feu rectangulaires du 200x100mm au 800x600mm seront équipés d'une lame d'épaisseur 25 mm.
- être pourvus de mécanismes de déclenchement équipés d'une canne thermique tarée à 72°C. Ils pourront en outre être contrôlés à distance par un dispositif de déclenchement qui envoie un signal d'activation au dispositif de commande (servomoteur ou bobine de déclenchement avec fusible thermique). Ces mécanismes pourront être pourvus de contacts de fin et de début de course unipolaires ou bipolaires et pourront être aisément mis à jour sur site, depuis le mécanisme à canne thermique simple jusqu'au servomoteur. Ils seront aussi conformes à la NF-S -61937 afin d'être 100% compatibles avec les systèmes de détection d'incendie.
- être composés de matériaux dépourvus d'amiante et de plâtre
- être équipés de joints à lèvre pour le raccordement direct sur le réseau (clapets circulaires).

  Type : CR120 (diamètre jusque 315mm) ou CU-LT (largeur x hauteur ≤ 800x600mm).

09.3.16 Diffuseurs et grilles

09.3.16.1 Diffuseurs et grilles de soufflage

Compte tenu de l'affectation des locaux, la vitesse résiduelle dans les zones d'occupation se situera entre 0,12 et 0,20 m/s. et 0.35m/s en cuisine

Le mode de diffusion devra laisser apparaître dans la zone d'occupation une bonne régularité des températures.

Les organes de réglage dans le cas de gaines à pression statique élevée seront éloignés afin de ne pas perturber le niveau sonore des diffuseurs ou grilles. Leur sélection s'effectuera en fonction :

- des taux de brassage,
- des écarts de température entre l'air ambiant et l'air soufflé,
- la hauteur de montage,
- les portées minimales maximale,
- les niveaux sonores.

Les bouches de soufflage à simple ou double déflexion par ailettes orientables et les diffuseurs circulaires avec plénum insonorisé seront équipés de dampers de réglage en aluminium.

09.3.16.2 Diffuseurs plafonniers

Le rayon minimal déterminera une zone à l'intérieur de laquelle il n'apparaîtra aucun obstacle (poutre, luminaire saillant, etc.) lorsque l'un de ces obstacles ne pourra être évité, il sera fait appel à des secteurs d'obturation.

Afin d'obtenir une bonne répartition du flux d'air sur les cônes de diffusion, la vitesse dans la gaine devra être inférieure à celle obtenue dans le col du diffuseur ; lorsque celui-ci sera situé en extrémité de gaine, celle-ci sera prolongée d'une longueur au minimum égale à 2 fois le diamètre du col.

Les diffuseurs raccordés directement sur la gaine de distribution d'air comporteront des grilles égalisatrices afin de régulariser l'écoulement. Ils devront être équipés d'organes de réglage facilement accessibles sans démontage et manœuvrables à l'aide d'outils simples (tournevis ...). Leur fixation sur la gaine s'effectuera à l'aide de vis cachées.

09.3.16.3 Diffuseurs linéaires

La portée minimale déterminera une zone à l'intérieur de laquelle il n'y aura aucun obstacle (poutre, luminaire saillant, etc.).

Ils seront fixés sur des plénums à partir d'une dérivation de la gaine principale munie de dampers de réglage. La longueur du plénum avec diffuseur n'excédera pas 1,50mètres. Chaque ensemble comportera un piquage centralisé. La vitesse dans le plénum sera de 2 mètres/seconde maxi.

Ils comprendront 1, 2, 3 ou 4 fentes. Chaque fente comportera un dispositif de réglage de diffusion facilement accessible par ailettes mobiles.

Leur fixation sur le plénum s'effectuera sans vis apparente. L'accrochage sera obtenu à partir d'un étrier reposant sur le bord retombé du plénum, une ou plusieurs vis assureront l'étanchéité et la mise à niveau par rapport à la paroi.

Leur montage se fera en plafond, en paroi, ou en allège.

09.3.16.4 Diffuseurs à déplacement

Le niveau sonore résiduel sera le premier critère de sélection. Ils seront situés en partie basse du local à traiter et fixés au mur. Ils seront constitués d'une ossature en profilé acier de forme demi-cylindrique à aspect extérieur lisse en tôle perforée, démontable, peinture époxy. A l'intérieur, il y aura un dispositif de répartition du flux d'air. La virole de raccordement sera munie d'un joint d'étanchéité caoutchouc. L'air sera distribué à basse vitesse sans courant d'air.

09.3.16.5 Grilles de soufflages murales

Elles seront du type à double déflection.

Leur montage s'effectuera en paroi verticale, avec contre cadre et fixation par vis ou clips. Un joint mousse sera prévu derrière le cadre.

Chaque grille comportera (sauf exception) un damper de réglage à lamelles opposées.

L'écart de température n'excédera pas 11° C entre soufflage et ambiance pour les installations de refroidissement.

09.3.16.6 Grilles de reprise

Elles comporteront une rangée d'ailettes mobiles verticales ou horizontales.

Chaque grille, sauf cas particuliers, comprendra un damper de réglage.

09.3.16.7 Grilles de transfert

Elles comporteront des ailettes (ou chevrons) fixes horizontales formant écran. Un contre cadre permettra un réglage en épaisseur de 25 à 50 mm (pas de porte), elles seront fixées par vis apparentes.

09.3.16.8 Grilles de prise d'air neuf ou de rejet

Elles seront fabriquées en aluminium extrudé. Ces grilles comporteront un encadrement rigide sur lequel reposeront des ailettes fixes inclinées (profil pare pluie) ainsi qu'un grillage anti-volatile.

La partie arrière comprendra un grillage démontable à mailles en fil d'acier galvanisé de 15 mm x 15 mm x 1,8mm. Elles se fixeront sur un contre cadre scellé à la maçonnerie.

La section libre devra être au minimum de 65% de la section totale. La vitesse frontale n'excédera pas 3 mètres/seconde.

09.3.17 Signalisation, repérage

Tous les équipements seront repérés par des étiquettes gravées indiquant leur fonction.

Tous les symboles seront conformes aux normes et devront être reportés sur les plans, les schémas et les notices d'entretien.

Chaque circuit sera repéré par une étiquette avec indication de la fonction.

Toutes les vannes seront repérées par des étiquettes gravées en correspondance avec les schéma de principe et plan de récolement

Le repérage sera réalisé par des étiquettes gravées dimension minimum 100 x 50 et des étiquettes autocollantes conformes à la norme AFNOR NFX 08 - 100 à 107.

L'entrepreneur affichera dans les locaux techniques un ou plusieurs schémas de principe plastifiés des installations comprenant toutes les indications nécessaires à la bonne compréhension et exploitation des installations.

+ 10 CONTROLES – ESSAIS – RECEPTION - GARANTIE

10.1 GENERALITES

Les essais seront effectués au fur et à mesure de l'avancement des travaux, suivant un planning établi par le Maître d'Ouvrage et l'OPC.

Les essais et contrôles sont à la charge de l'entrepreneur du présent lot qui fournira les procès-verbaux de chaque essai.

10.2 CONTROLES

En cours et en fin de travaux, il sera procédé à des contrôles quantitatifs et qualitatifs des fournitures et mises en œuvre par rapport aux pièces du marché de l'entreprise.

Si les résultats constatés ne sont pas satisfaisants, l'entrepreneur sera tenu de commencer dans le délai de huit jours, tous les remplacements, modifications, réparations ou adjonctions nécessaires, le tout à ses frais.

Après exécution de ces ouvrages, il sera procédé à de nouveaux essais. Si ces derniers ne sont pas encore satisfaisants, l'installation pourra être refusée en tout ou partie suivant dire d'un expert choisi, d'un commun accord par les deux parties. Dans ce cas, l'entrepreneur supportera, par ailleurs, les dépenses de toutes natures résultant de la mauvaise qualité de son installation.

Tous les essais pourront être différés tant qu'une part quelconque des fournitures ou travaux ne sera pas acceptée ; les conséquences en découlant restent à la charge de l'entreprise.

Toute défectuosité constatée sera immédiatement réparée par l'entrepreneur. Les résultats feront l'objet d'un rapport détaillé signé par les représentants de l'entrepreneur et de l'entreprise générale.

Les essais pourront être effectués seulement après la remise de la notice de Conduite et d'Entretien par l'entrepreneur.

Toutes les manœuvres seront effectuées par le personnel de l'entrepreneur, sous sa responsabilité, chaque essai pouvant être répété deux ou plusieurs fois.

10.3 ESSAIS

Les essais porteront sur le fonctionnement de tous les équipements posés par le présent lot avec fourniture de procès-verbaux.

L'entrepreneur du présent lot devra procéder aux essais et vérifications de fonctionnement de ses installations conformément aux dispositions figurant dans les fiches attestation d'essais de fonctionnement AQC VMC1

L'entrepreneur doit mettre à la disposition du Maître d'Ouvrage et du Maître d'Œuvre tout le personnel et les appareils de mesure nécessaires à la réalisation des vérifications et des essais.

Les appareils de mesure doivent être agréés au préalable par des agents techniques chargés de la réception.

En tout état de cause, les essais d'étanchéité seront effectués avant la pose des calorifuges, fermeture des gaines ou des tranchées.

Toutes les précautions seront prises pour assurer la protection intérieure des gaines contre les poussières pendant les travaux. Toutes les gaines seront nettoyées et désinfectées pour la réception.

10.4 RECEPTION DES INSTALLATIONS

Elle ne pourra être réalisée qu'après visite préparatoire et essais satisfaisants, notamment les contrôles techniques de conformité sanitaire complétés par un contrôle analytique de l'eau

Elle sera prononcée par le Maître d'Ouvrage lors d'une réception unique tous corps d'état, qui marquera sa prise en charge des installations.

Pendant la période s'écoulant entre l'achèvement des travaux et la réception, le fonctionnement des installations s'opérera sous la responsabilité de l'entrepreneur.

10.5 ASSISTANCE TECHNIQUE DE MISE EN SERVICE

L'entrepreneur prendra toutes dispositions pour assurer à sa charge l'assistance technique de mise en service pour les prestations de son lot.

L'entreprise devra également fournir, lors de la réception, la liste des pièces détachées et des matériaux de rechange à faire accepter par le Maître d'Ouvrage, un mois avant la date de réception. En cas de défaillance dûment constatée, cette assistance sera confiée, à ses frais, à une entreprise spécialisée.

10.6 GARANTIE

La période de garantie commence le jour de la réception globale de l'opération.

Pendant la période de garantie, l'entrepreneur est tenu de remplacer, à ses frais, tous les éléments qui seraient reconnus défectueux et de prendre à sa charge les travaux connexes, consécutifs des autres corps d'état. Les remplacements devront s'effectuer dans un délai de 5 jours à partir d'une lettre lui notifiant ces travaux. Dans le cas d'urgence, ce délai est réduit à l'instantané.

L'entrepreneur demeurera responsable de tous les accidents qui pourront résulter de la fabrication, de la combinaison ou de l'installation de ses appareils, ainsi que des dommages et intérêts qui pourraient être réclamés par suite de ces accidents.

S'il survient, pendant le délai de garantie, une avarie dont la réparation incombe à l'entrepreneur, un procès-verbal circonstancié sera dressé et lui sera notifié. S'il négligeait de faire la réparation dans le délai fixé, l'avarie serait réparée d'office à ses frais.

Aucune réparation de fortune ne sera tolérée et l'appareil complet sera échangé sous garantie et la garantie sera prolongée, pour cet appareil, d'une durée égale à celle d'origine.

Les garanties pour le matériel fourni par l'entrepreneur sont celles fixées par les normes en vigueur et par les conditions syndicales de vente des constructeurs.

La garantie ne s'applique pas au cas où l'avarie serait causée par une négligence, un défaut d'entretien (sous réserve que l'entreprise ait donné au Maître d'Ouvrage, un guide d'usage et d'entretien précis), d'utilisation irrationnelle ou défectueuse et de cas de force majeure, ni aux détériorations causées par des tiers (dans ce cas, l'entreprise devra apporter la preuve de son absence de responsabilité).

Par ailleurs, cette garantie d'un an après réception des travaux ne préjuge en rien sur la garantie générale découlant des publications et règles en vigueur qui déterminent les conditions générales de garantie dues par l'entreprise. Ainsi, même réceptionné et même après un an de garantie, il reste entendu que tout vice d'installation, même décelé postérieurement à cette période et ayant entraîné des accidents (incendie, etc.), sera imputable à l'entreprise qui devra la réparation des dommages causés tant à l'installation qu'à des tiers.

DCE	
PROJET	**CONSTRUCTION D'UNE ZONE MULTI-TECHNIQUE POUR L'UNITE D'INSTRUCTION ET D'INTERVENTION CIVILE N°1 A NOGENT LE ROTROU (28)**
Maître d'Ouvrage	**MINISTERE DE L'INTERIEUR** Secrétariat Général pour l'Administration du Ministère de l'Intérieur Ouest - SGAMIO 28 rue de la Pilate - CS 40725 35207 RENNES Cedex 2
Maîtrise d'Œuvre	**Architecte mandataire : ATELIER GIET ARCHITECTURE** 13, rue Joseph Pujol 33100 Bordeaux / 05 56 40 07 46 **Bureau d'étude TCE : BETOM INGENIERIE LOIRE BRETAGNE** 27 Rue de la Noue Bras de Fer 44200 Nantes / Tel : 02 40 73 91 64 **Bureau d'étude Environnementales : CAP TERRE** Immeuble Crystalys – 6 avenue Morane Saulnier – 78140 Vélizy Villacoublay / Tél : 01 39 20 62 00 **Bureau d'étude Acoustique : ITAC ACOUSTIQUE** 5, rue Menou – 44000 Nantes / Tél : 02 40 14 01 95
Contrôle Technique	**SOCOTEC** 15 avenue du val de l'Eure 28630 FONTENAY SUR EURE / Tél : 07 71 37 70 67
Coordinateur SPS	**SOCOTEC** 15 avenue du val de l'Eure 28630 FONTENAY SUR EURE / Tél : 07 71 37 70 67
DATE	**AOUT 2026**
	# CCTP ## LOT 07.2 – ELECTRICITE CFO-CFA - PHOTOVOLTAIQUE

SOMMAIRE

+ 01 GENERALITES 6
01.1 Définition de l'opération 6
01.1.1 Objet des travaux 6
01.1.2 Acoustique 6
01.1.3 Consistance des Travaux 6
01.1.4 Rappels / organisation du CCTP 7
01.2 Obligations de l'entrepreneur 7
01.2.1 Connaissance du site 7
01.2.2 Étendue de la mission 8
01.2.3 Qualité des matériaux 9
01.2.4 Documents à fournir par l'entreprise (voir CCAP et CPC) 10
01.3 Normes et règlements 13
01.4 Règles générales de Calcul 15
01.4.1 Note de calcul Caneco 15
01.4.2 Caractéristiques des alimentations générales 15
01.4.3 Caractéristiques des alimentations 15
01.4.4 Dimensionnement des installations 16
01.5 Diagnostic préalable 16
01.6 Bilans de puissance 16
01.6.1 Objet 16
01.6.2 Présentation 17
01.6.3 Installations divisionnaires 17
01.6.4 Perturbations 17
01.7 Limites de prestations 17
01.8 Divers 17
01.8.1 DOE 17
01.8.2 Participation au compte prorata 18
01.8.3 Locaux à risques d'incendie 18
+ 02 INSTALLATIONS ELECTRICITE COURANTS FORTS 19
02.1 Origine des Installations 19
02.2 Installation de chantier 19
02.3 Prise de terre – Liaisons équipotentielles 20
02.3.1 Réseau de terre général 20
02.3.2 Valeur de la prise de terre 20
02.3.3 Liaisons équipotentielles 20
02.3.4 Conducteur de protection 21

02.3.5 Prises de terre dédiées 21
02.4 Tableaux électriques 22
02.4.1 Généralités 22
02.4.2 Suivi des consommations 22
02.4.3 Dispositifs de protection des effets indirects 24
02.4.4 Arrêts d'urgence 25
02.4.5 Tableau Général Basse tension - TGBT 26
02.4.6 Tableaux Divisionnaires - TD 28
02.4.7 Coffret de coupure sous-station 30
02.5 Inverseur normal-secours 30
02.6 Distribution basse tension 31
02.6.1 Préambule 31
02.6.2 Canalisations 31
02.6.3 Chemins de câbles 32
02.6.4 Fourreaux 32
02.6.5 Plinthes compartimentées 33
02.6.6 Boitiers de sol 33
02.6.7 Alimentations particulières 33
02.7 Prises de courant 36
02.7.1 Prises et postes de travail 36
02.8 Éclairage 38
02.8.1 Généralités 38
02.8.2 Appareils d'éclairage 39
02.8.3 Appareils de commande 43
02.9 Éclairage de sécurité 46
02.9.1 Généralités 46
02.9.2 Réglementation 47
02.9.3 Appareils d'éclairage 47
02.9.4 Télécommande et câblage 49
02.10 Recharge véhicules électriques 49
02.10.1 Généralités 49
02.11 Alimentations Sans Interruption - ASI 49
02.11.1 Généralités 49
02.11.2 Caractéristiques 50
02.11.3 Câblage et mise en service 50
02.11.4 Mise en service 50
+ 03 INSTALLATIONS ELECTRICITE COURANTS FAIBLES 51
03.1 Précâblage informatique 51

03.1.1 Généralités 51
03.1.2 Conformité PoE 51
03.1.3 Architecture de l'installation 52
03.1.4 Baies de brassage 52
03.1.5 Point d'Accès RJ45 53
03.1.6 Adduction Opérateur 55
03.1.7 Réseau de Masse et Terre 55
03.1.8 Recette des installations 55
03.1.9 Documentation du système de câblage 59
03.1.10 Garanties 59
03.2 Contrôle d'accès 60
03.2.1 Description de l'installation 60
03.2.2 Équipements 61
03.2.3 Câblage et mise en service 63
03.3 Vidéosurveillance 63
03.3.1 Généralités 63
03.3.2 Principe de fonctionnement 64
03.3.3 Matériels 64
03.3.4 Câblage et mise en service 65
03.3.5 Programmation – Mise en service – Essais 66
03.4 Alarme intrusion 66
03.4.1 Généralités 66
03.4.2 Equipements 66
03.4.3 Renvoi GTB 69
03.4.4 Câblage – Programmation – Mise en service - Essais 69
03.5 Système de Sécurité Incendie Catégorie A 69
03.5.1 Généralités 69
03.5.2 Description du SSI 69
03.5.3 Normes, textes réglementaires 70
03.5.4 Système de Détection Incendie – SDI 71
03.5.5 Système de Mise en Sécurité Incendie - SMSI 74
03.5.6 Programmation 77
03.5.7 Installation, mise en service et garantie 77
03.5.8 Contrat de maintenance 79
03.6 Sonorisation 80
03.6.1 Principe 80
03.6.2 Principe de fonctionnement 80
03.6.3 La baie de sonorisation 80
03.6.4 Mixeurs muraux 80

03.6.5 Matériels actifs 81
03.6.6 Enceintes, Hauts parleurs & accessoires 81
03.6.7 Câblage et raccordement 83
03.7 Gestion Technique Bâtiment 83
03.7.1 Fonctions minimales attendues 83
03.7.2 Interface Homme-Machine (IHM) 83
03.7.3 Communication 84
03.7.4 Installation 84
03.7.5 Prestations de fin de chantier 84
+ 04 INSTALLATIONS PHOTOVOLTAÏQUES 85
04.1 Objectif de l'installation 85
04.1.1 Système et Objectifs de l'installation 85
04.2 Générateurs Photovoltaïques 85
04.2.1 Généralités 85
04.2.2 Procédé de type étanchéité photovoltaïque sur plots 85
04.2.3 Plots de fixation 85
04.2.4 Modules photovoltaïques 86
04.2.5 Câblage 87
04.2.6 Connections 88
04.3 Protection DC 88
04.4 Onduleur 88
04.4.1 Généralités 88
04.4.2 Caractéristiques des onduleurs 88
04.5 Protection AC 89
04.6 Protection contre la foudre et mise à la terre 89
04.7 Arrêt d'urgence photovoltaïque 89
04.8 Signalisation 90
04.9 Acquisition des données 90
04.10 Liaison champ photovoltaïque – coffret DC - Onduleur 91
04.11 Liaison Disjoncteur Général AC – Disjoncteur TGBT 91
04.12 Réseau de Terre 91
04.12.1 Liaisons à la terre de la partie courant continu 91
04.12.2 Liaisons à la terre de la partie courant alternatif 92
04.12.3 Mise à la terre des modules, structures du champ photovoltaïque et onduleurs 92
04.12.4 Dispositions particulières 92
04.13 Chemins de câbles 93
+ 05 CONTROLES – ESSAIS - RECEPTION - GARANTIE 95

05.1 Généralités 95
05.2 Contrôles 95
05.3 Attestations d'essais de fonctionnement AQC (Agence Qualité Construction) 95
05.4 Visite préparatoire à la réception 96
05.5 Réception des installations 96
05.6 Assistance technique de mise en service 96
05.7 Garantie 97

+ 01 GENERALITES

01.1 Définition de l'opération

01.1.1 Objet des travaux

Le présent cahier des clauses techniques particulières (C.C.T.P.) décrit les spécifications relatives aux travaux suivants :

Construction d'une zone multi-technique

Nogent Le Rotrou (28)

Lors de l'étude du projet et avant la remise de son offre, l'Entrepreneur doit prendre connaissance et tenir compte des exigences et des conditions qu'il doit respecter, lesquelles sont exposées dans le "Cahier des Clauses Administratives Particulières" et ses annexes, et dans chaque "Cahier des Clauses Techniques Particulières (C.C.T.P)" ainsi que sur les plans Architecte et Techniques.

Présentation de l'offre

Le soumissionnaire doit répondre sur le cadre du DPGF vierge (si celui-ci est joint au dossier) et respecter tous les intitulés et numérotations de celui-ci (ou du CCTP).

Il joindra sa décomposition personnelle et les détails nécessaires si besoin est, relatifs aux postes du D.P.G.F. pour permettre une meilleure analyse de son offre.

L'entreprise devra **obligatoirement** établir un récapitulatif des postes de son lot (cumul des quantités de chaque ouvrage de chaque bâtiment).

L'entreprise devra présenter une offre globale.

01.1.2 Acoustique

Un soin particulier sera apporté à la qualité acoustique. Les colliers seront posés de préférence sur les parois lourdes. Les traversées des murs et des planchers seront traitées à l'aide de fourreaux résilients. Les fourreaux devront dépassés d'au moins 5 cm en face et sous-face des parois.

Les boîtiers encastrés dans la cloison séparant deux pièces contiguës ne seront jamais posés dos à dos.

Ce produit devra être compatible avec les exigences :

- De stabilité dans le temps
- D'efficacité acoustique
- De comportement au feu

Les passages de chemins de câbles, réservations, fourreaux devront être rebouchés avant de ne pas dégrader les isolements acoustiques entre locaux.

Les boites d'encastrement des appareillages seront obligatoirement étanches.

01.1.3 Consistance des Travaux

Les travaux envisagés comprennent :

Courants forts :

- Identification, isolement et dépose des ouvrages existants dans les zones concernées
- Installation de chantier depuis le TGBT de Chantier gros œuvre
- Réseau de terre
- TGBT et tableaux divisionnaires
- Alimentations particulières
- Cheminement
- Appareillage

- Appareils d'éclairage
- Éclairage de sécurité
- Bornes de recharge véhicules électriques
- Photovoltaïque

Courants faibles :

- Précâblage VDI
- Contrôle d'accès
- Vidéosurveillance
- Alarme intrusion
- Sécurité incendie
- Sonorisation
- Gestion Technique Bâtiment
- …..

Prestations non-incluses :

- Équipements actifs informatiques (switch, …)
- Les vidéoprojecteurs

01.1.4 Rappels / organisation du CCTP

Le présent C.C.T.P. est présenté et articulé comme suit :

- Chapitre 1 : Généralités du projet
- Chapitre 2 : Installations Électriques Courants Forts
- Chapitre 3 : Installations Électriques Courants Faibles
- Chapitre 4 : Installations photovoltaïque
- Chapitre 5 : Contrôles – Essais – Réception - Garantie

L'entrepreneur est réputé avoir pris connaissance de l'ensemble des CCTP et plans des autres lots, ainsi que de toutes les pièces mentionnées dans les différents documents du marché.

Le présent CCTP aussi complet soit-il, ne peut prétendre à la description absolument détaillée des toutes les opérations à effectuer, l'entrepreneur devra étudier avec soin les pièces remises, se renseigner sur tout ce qui peut lui apparaître douteux, visiter les lieux où doivent s'effectuer les travaux afin de maîtriser toute l'étendue de son intervention.

En conséquence, l'entrepreneur devra signaler par écrit durant l'appel d'offres toute omission, manque de concordance ou erreur qui aurait pu se glisser dans l'établissement des documents. Faute de quoi, il sera réputé avoir accepté les clauses du dossier et s'être engagé à fournir toutes les prestations nécessaires au parfait achèvement de ses ouvrages.

01.2 Obligations de l'entrepreneur

01.2.1 Connaissance du site

S'agissant de travaux à réaliser dans le cadre d'un site existant, l'entrepreneur est sensé avoir pris connaissance des lieux et s'être rendu compte in situ de la consistance des travaux à effectuer et de la complexité de mise en œuvre se rapportant à ses prestations.

De ce fait, l'entreprise est tenue d'intégrer dans sa soumission, tous les ouvrages nécessaires à la réalisation des installations envisagées et ne pourra en aucun cas se prévaloir des difficultés d'accessibilité ou de mise en œuvre pour présenter une majoration du prix soumissionné.

01.2.2 Étendue de la mission

La mission de l'entreprise est dite de « dimensionnement et de réalisation », les principes et les bases du programme étant fournis par le concepteur.

L'entrepreneur est pleinement responsable des notes de calculs et plans d'exécution présentés par lui. Il ne pourra en aucun cas présenter des prestations inférieures à celles fixées au présent cahier des charges.

L'Adjudicataire devra donc, avant toute exécution de travaux, soumettre à l'approbation du Maître d'Œuvre et du Bureau de contrôle, ses notes de calculs, ses plans d'exécution, les fiches techniques des matériaux et matériels à installer.

L'approbation de ses documents ainsi que les réceptions ne diminuent en rien les responsabilités de l'entreprise.

Les spécifications et conditions indiquées au descriptif ne sont pas limitatives, les entreprises devront prévoir dans l'établissement de leur projet, tout le matériel nécessaire, même si ce matériel n'est pas explicitement décrit dans le présent document.

Seul le montant forfaitaire de la soumission étant contractuel, toute erreur ou omission dans le détail quantitatif et estimatif reste à la charge de l'entreprise, les quantités étant à vérifier par l'entreprise.

L'entreprise ne pourra se prévaloir après le dépôt de son offre, d'erreur ou d'omission aux plans et aux textes du descriptif.

L'entrepreneur doit vérifier que les stipulations des pièces de son marché sont conformes à l'art de bâtir et aux règles de sa profession.

L'entrepreneur devra prévoir tous les travaux indispensables pour le parfait achèvement des ouvrages de son corps d'état quand bien même il n'en serait pas fait mention dans les descriptions d'ouvrages, dès que ces travaux sont nécessaires à la réalisation du projet.

L'entrepreneur reconnaît, à cet effet, s'être rendu compte exactement des travaux à exécuter, de leur importance et de leur nature. Il devra inclure dans son offre tous les appareillages, échafaudages, moyens de levage et de manutention nécessaire à l'exécution.

Il reconnaît avoir suppléé par ses connaissances professionnelles aux détails qui auraient pu être omis au devis descriptif ou sur les plans. De ce fait, il ne saurait être accordé en aucun cas une majoration quelconque du prix soumissionné.

En conséquence, l'entrepreneur devra signaler par écrit à la remise de son offre toute omission, manque de concordance ou erreur qui aurait pu se glisser dans l'établissement des documents d'appel d'offres. Faute de quoi, il sera réputé avoir accepté les clauses du dossier et s'être engagé à fournir toutes les prestations de sa spécialité nécessaires au parfait achèvement de l'ouvrage.

Toutes ces installations seront livrées complètes en ordre de marche y compris la fourniture, le transport, la mise en place, l'alimentation, le raccordement ainsi que le réglage de tous les appareils et organes accessoires nécessaires au bon fonctionnement des installations et les essais préalables à la réception provisoire.

Les prestations suivantes seront à la charge de l'entreprise titulaire du présent lot, sans que cette liste soit limitative :

- Diffusion des plans de réservations avec indication des dimensions des percements à prévoir par l'Entrepreneur, lors de la construction des murs, voiles et planchers béton, et toutes informations nécessaires aux autres corps d'état pour une parfaite exécution des travaux.
- Diffusion des plans d'exécution au format DWG et papiers : plans d'installation, plans généraux et plans de détails,
- Diffusion des notes de calcul,
- Les études et les plans de fabrication et de montage.
- Fourniture du personnel, de l'appareillage et des matières consommables nécessaires à la réalisation des essais et opérations de contrôle relatifs aux matériaux, matériels et appareils,
- Fourniture d'une panoplie d'échantillons des matériels et matériaux à mettre en place,
- Tous les percements inférieurs ou égaux à 10 x 10 cm ou ø10 cm, scellements et rebouchage après passage des canalisations utiles à la bonne réalisation des travaux sont à la charge du présent lot.

- La réalisation de l'isolement phonique par la mise en œuvre en autre de bagues entre les supports et les canalisations ainsi que la mise en place de fourreaux dans les traversées de cloisons, murs et planchers,
- Le transport, déchargement, stockage et manutention de tous les matériels de chantier.
- La mise en œuvre de l'intégralité des fournitures ainsi que l'exécution des travaux divers prescrits.
- La protection des matériels pour éviter toute détérioration des autres corps d'état au cours des travaux
- Les essais électriques, les mises en service et les réglages des installations.
- La sécurité des ouvriers pendant la durée des travaux et la fourniture du matériel nécessaire, conformément aux règles d'hygiène et de sécurité en vigueur,
- Les reprises consécutives à l'intervention du présent lot, après l'exécution des enduits, peinture, par les corps d'état spécialisés
- Installation et repliement de chantier : appareils, engins, échafaudages, fourniture, transport et mise en œuvre de tous les matériaux et matériels nécessaires à la parfaite réalisation des travaux d'électricité,
- L'assistance à la réception des installations.
- Les travaux nécessaires pour la levée des réserves de réception.
- La formation du personnel d'exploitation des installations et tout ce qui est nécessaire d'une manière générale à la bonne marche des installations.
- La formation du personnel de maintenance et d'entretien des installations, après réception de celles-ci par le Maître d'Ouvrage.
- Fourniture en fin de chantier des plans de récolement conformes aux travaux exécutés sur papier et support informatique au format DWG dernière version,
- Toutes les pièces et matières consommables avant réception par le Maître d'Ouvrage,
- Essais et vérifications de fonctionnement et procès-verbaux de ces essais conformément aux fiches d'attestations d'essais de fonctionnement AQC (Agence Qualité Construction)
- Les analyses fonctionnelles décrivant la gestion et la régulation des équipements.
- La fourniture des notices d'entretien et de conduite du matériel installé version papier et informatique dernière version de WORD et /ou EXEL et au besoin, une nomenclature de tous les incidents de marche pouvant survenir et les moyens à utiliser pour y remédier,
- Tous les frais de mise en conformité, d'analyse, l'avis de réception technique sanitaire ainsi que le certificat de contrôle remis par les organismes officiels certifiés au titre de la mise en service des installations sont à la charge de l'Entreprise titulaire du présent lot.
- Toutes documentations nécessaires à remettre à la cellule de synthèse.

01.2.3 Qualité des matériaux

Tous les matériaux, appareils et accessoires divers mis en œuvre par le titulaire du marché doivent être neufs et de première qualité, et respecteront en tous points les conditions nécessaires à la bonne réalisation des travaux.

Dans le cas où les travaux, matériaux et appareils mis en œuvre par le titulaire du marché s'avéraient défectueux, toutes les conséquences techniques et financières liées à la remise en état de bon fonctionnement des installations, seront à la charge du titulaire du présent lot.

Toutes les installations décrites au cahier des charges sont considérées fournies, posées, raccordées et mises en service avec toutes les sujétions liées à ces travaux (supports, consoles, peinture, ...).

Les appareils seront livrés sur le site avec protections extérieures qui ne seront retirées que le jour de la réception des travaux.

Pendant toute la durée du chantier, l'entreprise reste seule responsable de ses matériaux et appareils contre toute sorte de détérioration éventuelle. De ce fait, tout appareil abîmé avant la réception des travaux, par une personne de quelque entreprise que ce soit, sera refusé au compte unique du titulaire du présent lot.

Les matériaux doivent être adaptés aux conditions d'exploitation, aux températures et pressions à supporter dans tous les cas. Les caractéristiques des matériaux ne doivent jamais être choisies par défaut.

Le matériel ou l'appareillage, chaque fois qu'il entre dans la catégorie de celui qui est estampillé suivant le label de qualité "NF. USE", devra porter cette marque.

Toute dérogation à cette règle devra faire l'objet d'un accord préalable du Maître d'Ouvrage.

A la demande de l'ingénierie ou du bureau de contrôle, l'entrepreneur du présent lot devra justifier la qualité des matériaux choisis en précisant :

- Soit la conformité aux Normes Françaises,
- Soit l'avis technique du C.S.T.B.,
- Soit le label de qualité (délivré par la Chambre Syndicale intéressée),
- Soit faire l'objet d'un agrément écrit par un bureau de contrôle.

01.2.4 Documents à fournir par l'entreprise (voir CCAP et CPC)

01.2.4.1 Documents à fournir à l'appel d'offres

Les documents généraux de l'appel d'offres précisent les conditions et délais dans lesquels les entreprises doivent remettre leurs propositions, ainsi que les pièces à fournir. L'entreprise complétera le bordereau si des prestations ont été omises.

La proposition de l'entreprise est réputée conforme au présent cahier des causes techniques particulières, il est donc inutile de fournir un descriptif « Entreprise ». Par contre, la proposition comportera obligatoirement un cadre de bordereau quantitatif complet comprenant :

- Les quantités,
- Les prix unitaires
- Les marques des matériels chiffrés.

L'entreprise devra obligatoirement chiffrer ses prestations avec le matériel décrit dans le présent CCTP. Elle pourra joindre en annexe à son offre les moins-values relatives à l'emploi d'un matériel en remplacement de celui préconisé, à condition toutefois qu'elle démontre qu'il est de conception et de performances équivalentes.

01.2.4.2 Documents à fournir avant travaux

Calculs et dessins d'exécution

Les plans portant mention de l'emplacement avec dimensions des percements, caniveaux, busages et trémies nécessaires.

Par ailleurs, l'entreprise doit fournir tous renseignements concernant ses propres travaux afin que les autres ouvrages et installations soient étudiés et exécutés en fonction de ceux qu'elle réalisera, et en harmonie avec eux.

Documents à fournir par l'entreprise titulaire

Les plans, schémas et documents fournis par la Maîtrise d'Œuvre dans le dossier de consultation correspondent à ses obligations contractuelles, elle ne fournira pas de documents complémentaires.

Pour l'exécution du projet, l'entreprise devra prendre en compte dans sa proposition de tous les frais pour l'élaboration des documents d'études, plans et schémas nécessaires à l'exécution de ses ouvrages, en particulier mais pas limité à :

- Plans d'atelier et chantier (PAC),
- Notes de calcul des sections de câbles et protection,
- Plans de détail d'installation : socles, scellements, réservations, etc...
- Détails constructifs spécifiques aux matériels, matériaux et équipements mis en œuvre,
- Reprise des plans fournis par la Maîtrise d'œuvre pour mise au point marché,
- etc.

Relations avec le BET

Il appartient à l'entreprise de remettre les documents selon le temps imparti par la Maîtrise d'œuvre, afin que les délais nécessaires à leur vérification ne soient pas de nature à retarder le programme d'exécution des travaux.

Il est précisé que ces délais de vérification seront au minimum de 15 jours.

En ce qui concerne les vérifications proprement dites des plans et schémas, celles-ci ne porteront pas sur les principes des développés de câblage.

Les principes devront être conformes au descriptif. Au cas où pour une raison quelconque certains de ceux-ci seraient modifiés, l'entreprise devra le signaler et s'en expliquer.

Sans avis écrit de l'entreprise joint aux plans et schémas, il sera considéré qu'il a bien été tenu compte dans ceux-ci que les relayages, protections, signalisations, asservissements et principes généraux des installations, sont ceux prévus au devis descriptif.

Les vérifications des documents de l'entreprise ne donnant qu'un accord de principe ne portant que sur l'aspect des équipements, les principes généraux et les fournitures des matériels.

Relations avec l'organisme de contrôle agréé

L'entreprise se rapprochera de l'organisme de contrôle désigné par le Maître d'Ouvrage, pour lui soumettre pour accord ses plans et ses schémas, et il devra prendre toutes dispositions en cours de travaux pour le contrôle de ses installations.

Il devra être remédié par l'entreprise et à ses frais exclusifs à toutes observations de l'organisme de contrôle sur la conformité des installations.

01.2.4.3 Documents à fournir pendant les travaux

Il appartiendra à l'entreprise de provoquer en temps, toute demande de renseignements techniques qui s'avéreraient nécessaires pour la bonne compréhension des travaux à exécuter.

Si l'entreprise est amenée à établir des plans modificatifs pendant ces travaux, chaque plan modifié sera indicé et daté, il fera l'objet d'une diffusion pour avis. En face de l'indice, seront indiquées clairement les raisons de la modification.

Une liste récapitulative de tous les plans émis comportera la date de chaque plan origine, ainsi que les indices et dates de toutes les modifications.

01.2.4.4 Documents à fournir à la réception

Document d'exploitation

Aussitôt après l'achèvement de l'installation et avant réception, l'entreprise devra fournir les documents d'exploitation en exemplaire reproductible (clé USB). Tous les documents des ouvrages exécutés (plans, fiches matériels, schémas, etc..) seront sous format informatique : DWG pour les plans et les schémas, PDF et natif pour les notes de calcul, Excel Word, PDF pour les autres documents.

Le support informatique comportera :

- Les marques et types,
- Adresse des fabricants et fournisseurs,
- La quantité installée,
- Les caractéristiques principales (degré de protection, courant, puissances...). Les photocopies de catalogues sont interdites, les documents doivent exclusivement se rapporter au matériel et équipements fournis
- Pour chaque matériel, les notices détaillées de mise en service et de maintenance émanant des constructeurs, avec copie des certificats de garantie et le cas échéant, d'épreuve ou essais réglementaires, procès-verbaux de classement au feu.
- Des instructions de marche simples, mais précises et détaillées sur la conduite et l'entretien des installations (notice d'exploitation).
- Des synoptiques
- Les schémas électriques comprenant les repères des fileries, des bornes, les indications écrites des fonctions.
- Les plans des armoires
- Les plans de distributions comprenant les repères, puissances, calibre des protections, longueur des canalisations, nombres de conducteurs et sections.
- Le carnet de câble comprenant à minima tenant/aboutissant, section, longueur, nature du câble
- Le plan des circuits de terre

- L'ensemble des documents de mise en service (fiches des constructeurs, relevés et réglages, intensités, relevés des caractéristiques des pompes, ventilateurs, etc.)
- Les notes de calculs.
- Les recettes informatiques
- Fiches d'attestations d'essais de fonctionnement AQC (Agence Qualité Construction)
- Tous documents relatifs au DIUO.

L'entreprise titulaire du présent lot veillera à communiquer et échanger avec l'entreprise titulaire de la maintenance pour réaliser le transfert de compétences, de connaissances des matériels et du site (fiches de parfait achèvement, fiches d'interventions, etc.…)

Plans DOE

L'Entreprise complétera les plans d'exécution pour les mettre en conformité avec les travaux réellement exécutés et en indiquant l'état des réglages.

Il sera fourni :

- 4 exemplaires papiers et 1 exemplaire informatique sous (clé USB) à la réception des ouvrages.
- 1 exemplaire informatique sera transmis préalablement à la maitrise d'œuvre pour approbation avant transmission définitive

Les exemplaires informatiques disposeront des schémas électriques et plans DOE sous format Autocad et PDF.

Schémas en locaux techniques

L'Entreprise affichera dans chaque local technique un schéma en couleur, plastifié, représentant l'ensemble de l'installation du local, le repérage des circuits ainsi que les zones ou locaux raccordés.

Schémas d'armoire

Pour chaque armoire électrique, il sera prévu la mise en place du schéma d'armoire définitif dans un support à plan à l'intérieur.

01.2.4.5 Échantillons, approbations

L'Entreprise fournira un échantillon pour chaque matériel sur demande du Maître d'Œuvre et du Maître d'Ouvrage.

Cette présentation d'échantillon concerne notamment les appareils d'éclairage, accessoires, appareillages, les gaines techniques Logements, les appareils de contrôle, de mesure et de protection, etc.

D'une manière générale, les commandes et la mise en œuvre des matériels et matériaux devront avoir reçu au préalable l'accord du Maître d'œuvre.

Pour ce faire, l'Entrepreneur présentera des fiches techniques suffisamment explicites et exhaustives pour permettre une bonne appréciation, accompagnées si nécessaire des documentations du fournisseur ou fabricant, et obligatoirement des PV d'essai de réaction au feu (rapports complets exigés dans leur intégralité).

01.2.4.6 Mise en œuvre

Tous les travaux seront exécutés dans les règles de l'art, selon les meilleures techniques et pratiques en usage.

L'Entrepreneur devra mettre en œuvre les moyens matériels et le personnel suffisant pour respecter les délais. Il devra surveiller personnellement les travaux de façon suivie et maintenir en permanence sur le chantier, s'il ne s'y trouve lui-même, un directeur de chantier responsable qui sera habilité à recevoir valablement tous les ordres de service ou instructions provenant du Maître d'Œuvre.

Pendant toute la durée des travaux, l'Entrepreneur devra veiller à la protection de ses ouvrages et restera seul responsable en cas de dégradations ou vols.

01.2.4.7 Calculs

L'Entreprise adjudicataire du présent lot aura à sa charge les calculs des puissances et besoins instantanés électriques.

01.2.4.8 État des lieux

L'Entrepreneur réunira tous les renseignements nécessaires à l'appréciation des difficultés d'exécution imposées par la disposition des lieux et des mitoyens existants (difficultés d'approvisionnement et d'accès des engins, exigences de voiries et de police, etc..).

En conséquence, sa proposition est censée tenir compte des divers impératifs résultant du lieu d'implantation et il ne pourra prétendre par la suite à aucun supplément ou plus-value sous prétexte que ses prévisions, basées sur les seules indications figurées aux plans et devis descriptif se révéleraient insuffisantes vu l'importance réelle des travaux ou aux sujétions imposées par les diverses particularités du projet, cette clause s'applique à l'étendue de ses prestations.

De plus, l'Entrepreneur sera responsable de tous désordres qui seraient occasionnés par l'exécution de ses travaux et des incidents dus à la non-observation des prescriptions ou règlements en vigueur dont il devra réparation à ses frais, y compris tous les frais de réparation des dommages causés par ses engins et camions tant à l'intérieur du bâtiment que sur la voirie publique.

01.3 Normes et règlements

Les installations seront conçues et réalisées suivant les règles de l'art et les règlements de sécurité dans le cadre du plan qualité, avec le respect de l'ensemble des textes réglementaires nationaux et européens, documents techniques unifiés (DTU), avis techniques, règles professionnelles et normes en vigueur au moment de la consultation.

Pour toute évolution de la réglementation en cours de réalisation, il appartiendra à l'adjudicataire d'en informer, par écrit, le Maître d'Œuvre et devra proposer les solutions permettant d'être en conformité à la réception des ouvrages.

Les installations seront conformes à la réglementation en vigueur au moment du dépôt du permis de construire, notamment :

- À l'ensemble des règles du Cahier des Clauses Techniques Générales (CCTG) appliquées aux marchés publics,
- À l'ensemble des lois, décrets, arrêtés, règlements, règlements sanitaires départemental et code du travail en vigueur à la date de réalisation des travaux,
- Décrets 2010-1016, 2010-1017, 2010-1018 et 2010-1118 du 30 Août 2010 et ses additifs portant sur la réglementation en ce qui concerne les protections des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques,
- Au règlement de sécurité des établissements recevant du public de 1ère, 2ème, 3ème et 4ème catégorie,
- Aux documents techniques unifiés et règles d'exécution associées,
- Aux documents techniques édités par les organismes professionnels,
- Aux instructions techniques de sécurité contre l'incendie (textes 1011 - I - II – etc. ...),
- Aux règles techniques de l'Assemblée Plénière des Sociétés d'Assurances contre l'incendie et les risques divers (APSAIRD),
- Arrêté du 20 avril 2017 relatif à l'accessibilité aux personnes handicapées des établissements recevant du public lors de leur construction et des installations ouvertes au public lors de leur aménagement.
- Décret n°2006-555 du 17 mai 2006 relatif à l'accessibilité des établissements recevant du public, des installations ouvertes au public et des bâtiments d'habitation et modifiant le code de la construction et de l'habitation,
- Guides CIE 150-2003 et CIE 126-1997

<u>Courants Forts :</u>

- L'ensemble des normes de l'Union Technique de l'Électricité (U.T.E.) et de l'Union Syndicale de l'Électricité (U.S.E.)
- Cahier des Charges du service technique du distributeur d'énergie
- NF C 12-201 (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant la protection contre les risques d'incendie et de panique dans les ERP pour les installations électriques

- NF C 14-100 (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant les installations de branchement à basse tension
- NF C 15-100, édition 2002 (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant les installations électriques de 1ère catégorie
- NF C 15-150 (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant les installations d'enseignes lumineuses
- NF C 15-520 (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant les installations électriques de 1ère catégorie – guide pratique
- NF C 15-900 (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant la cohabitation des réseaux BT et des réseaux de communication dans les locaux d'habitation, et tertiaires
- NF C 17-100 (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant la protection contre la foudre et les paratonnerres
- NF C 17-102 (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant la protection contre la foudre par paratonnerre à dispositif d'amorçage
- NF EN 13201 Éclairage public
- NF EN 12464-1 (août 2021) : Éclairage des lieux de travail intérieurs
- Décret tertiaire en vigueur depuis le 1er octobre 2019 pour les bâtiments ≥ 1000 m² de SP
- NF EN 12464-2 (mars 2014) : Éclairage des lieux de travail extérieurs
- NF C17-200 (septembre 2016) Installations électriques extérieures
- NF C 71-2. (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant les luminaires et appareils d'éclairage
- NF C 71-800 / 801 / 805 / 820 / 830 / 815-1 et 2 NF EN 60598-2-22 (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant l'éclairage de sécurité
- NF C 72-2. (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant les sources lumineuses et les lampes
- NF X 35-103 (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant l'ergonomie et les éclairages des lieux de travail
- Décret du 14-11-1988 relatif à la protection des travailleurs dans les établissements qui mettent en œuvre des courants électriques
- NF EN 50-086 concernant les performances et caractéristiques techniques s'appliquant aux conduits et accessoires montés
- Décret N° 2000-1153 du 29 novembre 2000 (J.O. du 30 novembre 2000 – équipement) NOR : EQUU0000804D, y compris annexes et arrêtés en découlant
- L'arrêté du 26-02-2003 concernant les installations de sécurité

Courants Faibles :

- NF S 61-950 (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant les matériels de détection incendie, les tableaux de signalisation
- NF S 61-930 (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant les systèmes concourant à la sécurité contre les risques d'incendie et de panique
- NF S 61-931 (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant les dispositions générales des systèmes concourant à la sécurité contre les risques d'incendie et de panique
- NF S 61-932 (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant les règles d'installation des systèmes concourant à la sécurité contre les risques d'incendie et de panique
- NF S 61-934 (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant les centralisateurs de mise en sécurité incendie
- NF S 61-935 (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant les unités de signalisation
- NF S 61-936 (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant les équipements d'alarme
- NF S 61-937 (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant les dispositifs actionnés de sécurité
- NF S 61-937-1 : Dispositifs actionnés de sécurité (D.A.S) – Prescriptions générales
- NF S 61-937-2 : Dispositifs actionnés de sécurité (D.A.S) – Porte battante à fermeture automatique
- NF S 61-937-3 : Dispositifs actionnés de sécurité (D.A.S) – Porte coulissante à fermeture automatique

- NF S 61-937-4 : Dispositifs actionnés de sécurité (D.A.S) – rideau et porte à dévêtissement vertical
- NF S 61-937-5 (décembre 2005) : Dispositifs actionnés de sécurité (D.A.S) – clapet autocommandé et clapet télécommandé
- NF S 61-938 (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant les dispositifs de commande, et équipements associés
- NF S 61-939 (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant les alimentations pneumatiques de sécurité incendie
- NF S 61-940 (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant les alimentations électriques de sécurité
- NF S 61-961 (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant les détecteurs autonomes déclencheurs
- NF S 61-962 (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant les tableaux de signalisation adressable
- NF S 61-970 concernant les règles d'installation des Systèmes de Détection Incendie
- NF S 32-001 (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant le signal sonore d'évacuation
- NF C 48-150 (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant les blocs autonomes d'alarme sonore
- FD S 61-949 (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant les commentaires et interprétations des normes NF S 61-931 à NF S 61-939
- Instructions techniques et circulaires officielles relatives au désenfumage
- NF C 90-122 (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant la réception et distribution des programmes radiodiffusés ou transmis par satellite
- NF C 90-125 (+ additif(s) et mise(s) à jour) concernant les réseaux distribuant par câbles des services de radiodiffusion sonore et de télévision
- Décret nº 73-525 du 12 juin 1973 modifiant le décret nº 69-596 du 14 juin 1969, les arrêtés du 14 juin 1969 et du 22 juin 1973, le décret nº 73-526 du 12 juin 1973 pour les équipements téléphoniques
- Cahier des Charges de la D.O.T. du département concerné
- EN 50.173, ISO/IEC 11 801, EIA/TIA relatif aux câblages VDI

Cette liste n'est pas limitative. L'entrepreneur devra tenir compte des nouveaux règlements qui pourraient entrer en vigueur en cours d'exécution des travaux.

Lorsque l'interprétation des normes ou de deux chapitres différents du présent descriptif semble aboutir à des contradictions, le Maître d'œuvre se réserve le droit de faire appliquer la clause qu'il jugera intéressante sans modification de prix ou de délai.

Dans le cas où des modifications sur les décrets, règlements et normes interviendraient entre la date de soumission de l'entreprise et la date de réception des travaux, il appartiendra à l'entrepreneur d'en proposer les incidences financières éventuelles au maître d'ouvrage ou à son représentant et d'obtenir son accord avant tout commencement des travaux.

01.4 Règles générales de Calcul

01.4.1 Note de calcul Caneco

L'entrepreneur devra la fourniture d'une note de calcul Caneco justifiant de la conformité et du dimensionnement de l'ensemble de ses installations.

01.4.2 Caractéristiques des alimentations générales

Fréquence réseau : 50 Hz

Tension BT : 230V/400V

01.4.3 Caractéristiques des alimentations

Caractéristiques des alimentations basse tension

La tension disponible est de 400 V / 230 V, 50 Hz.

- Éclairage : 230 V,
- Prises de courant monophasé : 230 V + T,
- Prises de courant tétrapolaire : 400 V + N + T,
- Amenées de puissance en attente et suivant le cas :
  - 230 V + T,
  - 230/400 V triphasé + N + T

01.4.4 Dimensionnement des installations

Le présent dossier comprend des renseignements sur les dimensionnements des ouvrages notamment les sources, les locaux techniques, les gaines et les équipements. Dès la réception de son ordre de service, l'entreprise devra vérifier et valider ces dimensionnements.

01.5 Diagnostic préalable

En complément de ces vérifications, l'entreprise aura pour charge de réaliser dès sa notification un diagnostic du réseau interne sur le tronçon allant depuis le poste de transformation jusqu'au site de construction de la zone multitechnique. Ce diagnostic comprendra :

- Schéma électrique et/ou synoptique du TGBT Cercle mixte (bâtiment restauration).
- Section du câble qui arrive dans la chambre de tirage au niveau de la parcelle du futur bâtiment.
- Origine et protection électrique de ce câble.
- Note de calculs et de dimensionnement permettant de vérifier la faisabilité de raccordement au réseau interne selon plusieurs scénarios :
  - Depuis le câble et la protection qui arrivent au niveau de la parcelle à construire (base Marché)
  - Depuis le TGBT Cercle mixte
  - Depuis le poste de transformation

Ce diagnostic devra permettre au Maitre d'ouvrage de décider le déclenchement ou non de tranches conditionnelles décrites plus loin.

01.6 Bilans de puissance

Sur la base des informations communiquées par les différents corps d'état, sur demande du présent lot, l'entreprise devra établir les bilans de puissances complets et détaillés des installations 8 semaines au plus tard après l'ordre de service.

Ces bilans des puissances seront soumis pour accord au Maître d'œuvre préalablement à toute exécution et définition des ouvrages. Rédigé sous la responsabilité de l'entreprise, le bilan des puissances sera établi selon les différents modes de fonctionnement de l'opération et devra représenter les valeurs des périodes été et hiver ainsi que des tranches jour et nuit correspondantes en service depuis le réseau d'alimentation BT.

01.6.1 Objet

Le document devra représenter et différencier ces différents systèmes et modes de distribution. A cette fin il sera prévu les décompositions et présentations minimum suivantes :

- Bilan des puissances du bâtiment,
- Bilan des puissances détaillé des tableaux divisionnaires et coffret
- Bilan des puissances détaillé de toute nature d'équipement ou d'installation nécessitant une justification,

- etc.…

01.6.2 Présentation

Les bilans de puissances présentés sous forme de tableaux devront faire apparaître clairement :

- Le repère du tableau d'origine,
- La ou les nature(s) de la source,
- Les périodes saisonnières et les tranches horaires,
- Le repère et la nomination des circuits considérés,
- La valeur réelle de puissance installée,
- Les valeurs moyennes de Cos phi,
- Les valeurs moyennes de coefficient de foisonnement appliquées,
- Les valeurs de puissances foisonnées obtenues,
- Les remarques particulières sur la nature ou l'utilisation de certains équipements (spécificité au démarrage, étalements, pointes, etc…),
- Sur les installations de sécurité, il devra être appliqué un coefficient uniforme de foisonnement égal à un.

Chaque colonne du tableau fera l'objet d'un cumul ou d'une moyenne par calcul et analyse. Les valeurs sujettes à commentaires devront pouvoir être justifiées ou détaillées.

Le récapitulatif des valeurs d'un tableau de distribution vers des installations alimentées, et concernées par le bilan des puissances, sera présenté en comparaison des valeurs nominales des équipements situés aux sources.

01.6.3 Installations divisionnaires

Il sera rédigé par le titulaire du présent lot des bilans de puissances détaillés pour au minimum chacun des équipements secondaires cités ci-après

- Armoire de chaque zone,
- Armoire d'équipement spécifique tels que CVC, plomberie, appareils élévateurs, (etc.…).

La décomposition du bilan de puissance sera détaillée et présentée selon les spécifications indiquées ci-dessus. Une décomposition entre les installations éclairage, prises de courants et petites forces ou chauffages, alimentations diverses sera présentée. Les détails ou usages par chapitres pourront être exigés.

01.6.4 Perturbations

Les installations seront dimensionnées et réalisées de manière à respecter les taux d'harmoniques suivants :

- THDU < 5 %
- THDI < 10 %

01.7 Limites de prestations

Voir document « limites de prestations » en annexe.

01.8 Divers

01.8.1 DOE

Nombre d'exemplaires :

Tous les documents ci-avant devront être fournis selon les indications du C.C.A.P. pour leurs nombres d'exemplaires requis et en fonction du support, reproductible ou pas.

4 exemplaires papiers avec clef USB

- 1 seul exemplaire sera envoyé pour visa et approbation par le Maître d'Œuvre avant la fourniture de tous les exemplaires

Nota important : La réception des travaux et les décomptes définitifs seront subordonnés à la remise de ce dossier et à son acceptation par le Maître d'Œuvre. Les pénalités éventuelles s'appliqueront jusqu'à la remise de ce dossier.

01.8.2 Participation au compte prorata

L'entrepreneur aura prévu dans son offre la participation au compte prorata. (Noté pour informations).

La participation sera intégrée dans l'ensemble des prix unitaires.

01.8.3 Locaux à risques d'incendie

Conformément à la norme NF C 15-100 - article 422, les matériels électriques installés au sein des locaux classés BE2 (Locaux à risque d'incendie dû à la nature des matières traitées ou entreposées) suivant la norme NF C 15-103 devront posséder un IP 5X minimum.

Au sein de ces locaux ne devront cheminer que les réseaux servant à ses locaux. Si toutefois, des canalisations électriques devaient traverser de tel locaux mais qui ne sont pas destinées à l'alimentation de ces locaux, elles ne devront comporter aucune connexion sur leur parcours à l'intérieur de ces locaux.

Les luminaires devront avoir répondu aux essais au fil incandescent à 650°C.

Les circuits terminaux de ces locaux seront protégés contre les défauts d'isolement par des DDR au plus égal à 300 mA.

Dans le cas d'un régime TN, le schéma TN-C est exclu et le schéma TN-S doit être adopté.

+ 02 INSTALLATIONS ELECTRICITE COURANTS FORTS

02.1 Origine des Installations

Le bâtiment sera alimenté en énergie électrique depuis le transformateur privé du site.

il sera prévu au présent lot la mise en place d'un câble d'alimentation, et de la protection et toutes sujétions associées entre le transformateur existant du site et le TGBT du futur bâtiment.

La tranchée et le remblaiement sont à la charge du lot VRD. La fourniture du fourreau est à la charge du présent lot.

L'origine électrique du bâtiment est le TGBT du site implanté à proximité du bâtiment.

L'entreprise titulaire du présent lot devra :

- Toutes les consignations électriques en coordination avec les responsables techniques du site
- En début de chantier, la fourniture d'un planning des travaux à valider par la MOA et MOE

L'entreprise titulaire du présent lot devra également l'ensemble des prestations nécessaires à la mise sous tension définitive. Elle aura à sa charge :

- La vérification des installations électriques par un organisme agréé,

Le présent lot se réfèrera au plan du lot VRD pour identifier le cheminement des liaisons inter-bâtiments.

02.2 Installation de chantier

Une installation de chantier sera réalisée. Elle répondra aux exigences et recommandations des textes réglementaires en vigueur (NF C 15-100, …)

A partir du TGBT fourni et posé par le lot gros œuvre, l'entreprise réalisera l'installation électrique complète du chantier, conformément à la norme NF C 15-100 (paragraphe 7.704), destinée à la fourniture de courant pour les outils et engins de chantier et pour l'éclairage du chantier et du cantonnement.

Pour cela, l'entreprise titulaire du présent lot prévoira :

- 1 liaison jusqu'au cantonnement sur poteaux bois ou en souterrain arrivant sur chaque coffret de chantier IP44 double isolation conformes à la Norme IEC 60439-4, avec coup de poing d'arrêt d'urgence à répartir dans les zones de chantier intérieur et extérieur et à partir duquel chacune des entreprises viendra se raccorder, et comprenant chacun :
  - Un disjoncteur différentiel 30 mA tétrapolaire 4 x 32A
  - 4 prises de courant 2 x 10/16 A + T
  - 1 prise de courant 4 x 32 A + T
  - Les protections individuelles de chaque prise
- Pour le présent projet, il sera prévu : 1 coffret de chantier au niveau de la base de vie, 1 coffret placé en extérieur aux abords du bâtiment, 1 coffret minimum par niveau de bâtiment, alimentation sanitaires, bungalows de chantier et salle de réunion de chantier.
- Le nombre et l'implantation des coffrets de chantier permettra la distribution totale du bâtiment et limitera les prolongateurs à 25ml. Il sera donc prévu des coffrets de chantier en nombre suffisant afin de respecter cette règle pour l'ensemble de l'établissement.
- Les liaisons entre le TGBT et les coffrets précités,
- L'éclairage normal et de sécurité, assuré par ruban LED étanche fixé en charpente, câblé et alimenté en volant (mais restant inaccessible à hauteur d'homme, et ne gênant pas la manutention d'appareils élévateurs mobiles) depuis les coffrets précités et assurant 35 lux moyen. L'éclairage complémentaire et renforcé de chaque poste de travail sera assuré par les entreprises concernées
- L'éclairage normal extérieur par projecteurs sur poteaux tout au long du chantier
- Les vérifications des installations de chantier par un organisme agréé
- L'entretien et le maintien en sécurité de ces installations pendant toute la durée du chantier,

- Démontage et reprise du matériel en cours et en fin de chantier suivant avancement et besoins des autres corps d'état.

Le régime de neutre de l'installation de chantier sera réalisé suivant le régime de neutre TT.

L'entreprise devra être en concordance avec le PGCSPS sur les installations de chantier.

02.3 Prise de terre – Liaisons équipotentielles

02.3.1 Réseau de terre général

Pour l'ensemble de la construction, il sera réalisé une prise de terre au moyen de fil de cuivre nu 25 mm² posé en fond de fouille par ceinturage du bâtiment et relié à l'armature métallique du béton.

Cette prise de terre ainsi constituée, sera ramenée dans le local TGBT.

La prise de terre aboutira sur une borne principale de terre facilement accessible et à l'abri des chocs. La prise de terre sera ramenée sur une barrette de coupure au sous-sol, sa valeur devra être compatible avec la sensibilité des relais différentiels.

La barrette de coupure réalisée par une platine métallique 150x45 mm, fixation sur goujon pistolet, diamètre 7 mm, pas 150 ou pas vis diamètre 3,5 mm, genre barrette de terre ou techniquement équivalent.

La barrette de terre sera repérée "terre bâtiment" par étiquette gravée.

Un dispositif de mesure sera prévu sur le conducteur de terre pour permettre la mesure de la résistance de prise de terre. En aucun cas, le conducteur principal de protection ne devra être coupé, les dérivations vers les armoires se feront à l'aide de bornes anti-cisaillantes.

Ce dispositif devra être démontable seulement à l'aide d'un outil et situé dans un endroit accessible.

02.3.2 Valeur de la prise de terre

La valeur de la prise de terre ne devra pas être supérieure à 5 ohms.

Des piquets en nombre suffisant seront ajoutés pour obtenir la valeur globale de la prise de terre.

Si la prise de terre ainsi réalisée présente une valeur supérieure à la réglementation, il sera prévu le raccordement d'électrodes supplémentaires pour obtenir cette valeur.

Les raccordements des lignes principales doivent être effectués uniquement par soudure autogène ou brasure, de manière à réaliser des contacts sûrs et durables.

Le câble sera soudé aux ferraillages et à la structure métallique du bâtiment par des soudures aluminothermiques, environ tous les 10 mètres autour du périmètre. Les câbles seront connectés au ceinturage de terre au fond de fouille et aux points de remontée par une soudure aluminothermique.

02.3.3 Liaisons équipotentielles

Un conducteur principal d'équipotentialité reliera les éléments conducteurs suivants (liaisons équipotentielles principales générales) :

- Plaque de répartition de terre.
- Ferraillage des semelles depuis le réseau fond de fouille (avec raccordement par soudo-brasure)
- Poteaux métalliques de structure et supports bardage

Ces liaisons seront réalisées en conducteur d'une section de 25 mm² (section pour le cuivre).

Des liaisons équipotentielles locales seront réalisées depuis la barre de répartition de terre avec :

- Les canalisations métalliques
- Les chemins de câbles métalliques
- Les profilés métalliques
- Les équipements métalliques de la structure

Et de façon générale, avec tous les éléments conducteurs dans l'environnement de chaque coffret. Elles seront réalisées en cuivre nu 25mm².

L'entreprise titulaire du présent lot prévoira l'amenée d'un câble cuivre vert / jaune 25mm² en local CTA.

Toutes les masses métalliques susceptibles d'être mises accidentellement sous tension seront réunies entre elles par des liaisons équipotentielles.

Les points suivants seront réunis au circuit de terre :

- Les canalisations d'eau (chaude et froide).
- Les canalisations de gaz
- Les huisseries métalliques.
- Les canalisations de chauffage.
- Les chemins de câbles électriques. Tous les chemins de câbles seront équipés de shunts d'interconnexion des dalles ou CDC certifiés assurant la continuité de terre,
- Les appareils d'éclairage de classe 1
- Les tableaux électriques
- Les prises de courant.
- Les faux-plafonds.
- Les éléments de charpente
- Les éléments de structure
- Les caillebotis
- …

Les huisseries métalliques avec appareillage incorporé dans les locaux non secs ou conducteurs, seront mises à la terre, ainsi que celles des locaux mouillés (tension limite de sécurité UL = 25V), bien que sans appareillage incorporé.

Il est précisé qu'à tous niveaux de l'installation, il ne doit y avoir qu'un conducteur par borne de raccordement afin que l'adjonction ou la suppression d'une dérivation ne puisse altérer en aucun cas la continuité d'un autre circuit, les dispositifs de dérivation doivent être d'un modèle en conséquence.

02.3.4 Conducteur de protection

Le conducteur de protection sera obligatoirement incorporé aux canalisations des circuits terminaux (compris blocs éclairage de sécurité) et repéré suivant les couleurs normalisées vert jaune. Les masses des appareils à interconnecter seront reliées par des dérivations branchées sur les conducteurs de protection principale (en aucun cas, elles ne seront montées en série sur ces conducteurs)

Les appareils d'éclairage et éclairage de sécurité seront de la classe I éventuellement de la classe 2. Néanmoins même dans ce cas un conducteur de protection sera amené jusqu'à proximité de l'appareil. Les essais et contrôles seront à la charge de l'entrepreneur (idem appareil éclairage sécurité.)

SECTION DES CONDUCTEURS DE PHASE S (mm2)	SECTION MINIMALE DES CONDUCTEURS DE PROTECTION – Sp. (mm2)
S < 16	S
16 < S < 35	16
S > 35	0,5 S

02.3.5 Prises de terre dédiées

Il sera prévu au minimum les remontées directes suivantes :

- Au niveau du TGBT et de chaque tableau électrique
- Au niveau de la baie informatique

Une distribution spécifique du circuit de terre sera réalisée pour le local informatique. La distribution ayant par origine la borne principale du circuit de terre. La dérivation à partir d'une borne aboutira sur une barrette de coupure placée dans un boîte isolée et repérée.

Ces distributions seront réalisées en câbles isolés, section minimale 25 mm^2, spécifiquement repérés.

Les normes spécifiquement françaises NFC 12-101, NFC 13-200 et NFC 15-100 devront être respectées.

Conformément à la réglementation, il sera mis en œuvre une prise de terre des masses et une prise de terre du neutre.

02.4 Tableaux électriques

02.4.1 Généralités

L'architecture de distribution principale assura une distribution terminale sectorisée. Il sera prévu :

- 1 Tableau Général TGBT assurant l'alimentation :
  - De la distribution basse tension du niveau RDC sud
  - Du Tableau Divisionnaire pour la distribution du niveau RDC
  - Du Tableau Divisionnaire pour la distribution du niveau R+1
  - Coffret de coupure Sous-station
  - De l'éclairage extérieur
    - 1 Tableau Divisionnaire TD 01 assurant l'alimentation :
  - Des installations d'éclairage / PC / Forces motrices du niveau RDC nord
    - 1 Tableau Divisionnaire TD 02 assurant l'alimentation :
  - Des installations d'éclairage / PC / Forces motrices du niveau R+1

Sauf remarque particulière, l'indice de service des tableaux électriques sera : 222.

02.4.2 Suivi des consommations

02.4.2.1 Centrale de mesure

Le TGBT sera équipé d'une centrale de mesure type DIGIWARE de marque SOCOMEC raccordée à la GTB/GTC en courant alternatif triphasé ayant les caractéristiques suivantes :

- IEC 61010-1 Ed. Marquage CE 3 et CEI 62052-11
- Catégorie de surtension CAT III jusqu'à 400V Phase-Neutre / 690V Phase-Phase nominale selon IEC 61010-1
- CAT III jusqu'à 347 Phase-Neutre / 600 V Phase-Phase nominal selon UL 61010-1
- Être rétroéclairé à matrice de points pour un affichage optimal.
- Être anti-éblouissement et résistant aux rayures avec un minimum de 128x128 pixels.
- Permettre à l'utilisateur de voir quatre valeurs sur un écran en même temps.
- Permettre à l'utilisateur de sélectionner un format de date / heure.
- Permettre la configuration pour la visualisation CEI ou IEEE des grandeurs.
- Permettre à l'utilisateur de changer la langue entre l'anglais, l'espagnol, le français, le portugais, l'italien, l'allemand, le chinois ou le russe.

<u>Valeurs Mesurées en temps réel :</u>

- Courant (par phase, moyenne 3 phases, % du déséquilibre)
- Courant du Neutre (Modèle 4 TC)
- Tension (Phase-Phase par phase, Phase-Phase en moyenne triphasée, Phase-Neutre par phase, moyenne 3 Phases, % du déséquilibre)
- Puissance réelle (par phase, total triphasé)
- Puissance réactive (par phase, total triphasé)
- Puissance apparente (par phase, total triphasé)

- Facteur de puissance (par phase, total triphasé)
- La fréquence
- THD, thd, TDD (courant et tension), courant neutre et masse THD
- Harmoniques individuels jusqu'à l'ordre de 31ème
- Énergie accumulée (kWh réel, kVARh réactif, kVAh apparent) (signé / absolu)

Précisions :

- La centrale de mesure doit être conforme à la norme EN50470-1 (MID). Aucune calibration annuelle ne sera nécessaire pour maintenir cette précision.
- L'unité de mesure de puissance doit utiliser une mesure à quatre quadrants. Le mesureur de puissance doit échantillonner simultanément le courant et la tension sans interruption avec 64 échantillons par cycle.
- Le dispositif de mesure de puissance doit être conforme à la norme ANSI C12.20 Classe 0.5 et à la norme CEI 61557-12 Classe 0,5 pour les compteurs de revenus.
- IEC 61557-12 Classe 0.2 pour les compteurs de revenus
- Mémoire :
- Les informations enregistrées à stocker comprennent : les journaux de données, les fichiers journaux min / max des valeurs de paramètres sélectionnées, les journaux d'alarmes pour chaque alarme ou événement défini par l'utilisateur et le journal de forme d'onde.
- Mémoire embarquée suffisamment grande pour consigner 14 valeurs toutes les 15 minutes pendant 90 jours ou 2 valeurs pendant 60 jours
- Disposer d'une horloge en temps réel avec batterie de secours permettant une sauvegarde d'au moins 1 an sans alimentation externe.
- Communiquer via le protocole Modbus TCP/IP

02.4.2.2 Compteurs

Afin d'être en conformité avec la RE2020, des compteurs d'énergies seront prévus, permettant le suivi de la durée de fonctionnement et la consommation, de manière distincte, des installations suivantes :

- Pour le chauffage : par tranche de 500 m² de SUrt concernée ou par tableau électrique ou par étage ou par départ direct.
- Pour le refroidissement : par tranche de 500 m² de SUrt concernée ou par tableau électrique ou par étage ou par départ direct
- Pour la production d'eau chaude sanitaire
- Pour l'éclairage : par tranche de 500 m² de SUrt concernée ou par tableau électrique ou par étage
- Pour le réseau de prises de courant : par tranche de 500 m² de SUrt concernée ou par tableau électrique ou par étage
- Pour les centrales de ventilation : par centrale
- Par départ direct de plus de 80 A.
- Reste des usages (alimentations spécifiques, etc.)
- Les ascenseurs
- La production photovoltaïque

Les compteurs communicants avec la GTB/GTC auront les caractéristiques suivantes :

- Avoir un Indice de Mesure IM210.
- Avoir une classe de précision 1 pour l'énergie active selon la norme CEI 62053-22 avec des TI 5A (courant au secondaire du TI).

Ils permettront de mesurer les grandeurs suivantes :

- Consommations d'énergie totales et partielles active (kWh) et réactive (KVARh)
- Équilibrage des phases (intensités phase 1, phase 2, phase 3)
- Facteur de puissance de l'installation

- Puissances instantanées active (kW), réactive (kVAR), apparente (kVA)

02.4.3 Dispositifs de protection des effets indirects

02.4.3.1 Généralités

Afin de protéger le bâtiment des effets indirects de la foudre, l'installation électrique sera équipée d'une protection contre les surtensions. Cette installation comprendra :

- Les parafoudres de tête de type 1 dans tous le TGBT du bâtiment
- Les parafoudres de tête de type 2 dans toutes les armoires électriques du bâtiment
- Les parafoudres secondaires pour les récepteurs sensibles

Le tableau suivant, tiré de la norme CEI 62305-1 indique les valeurs maximales des paramètres de foudre correspondant aux niveaux de protection contre la foudre :

Premier choc court	**Niveau de protection**			
Paramètres du courant	I	II	III	IV
Courant crête (kA)	2000	150	100	

La norme NFC 15-100 précise qu'en cas d'installation de paratonnerre (pointe captrice ou autre) il est obligatoire de prévoir une protection contre les surtensions d'origine atmosphérique depuis le T.G.B.T. alimentant les armoires divisionnaires ainsi que celles alimentant des fonctions critiques et importantes pour la sécurité (I.E.P.S.) en particulier.

02.4.3.2 Raccordement et schéma de protection

Le mode de protection dépend du schéma de raccordement à la terre (Régime de neutre).

La protection divisionnaire sera réalisée en mode commun en schéma IT et TN-C et en mode commun et différentiel en schéma TT et TN-S.

02.4.3.3 Contraintes d'installation

Les parafoudres "énergie" seront installés en parallèle sur la ligne qui alimente l'équipement à protéger.

Si aucune protection de court-circuit n'est disposée en amont, des fusibles sur sectionneur seront mis en série (sur la branche parafoudre). Si le fusible existe, le parafoudre sera toujours monté après ce dernier, c'est-à-dire entre le fusible et l'équipement à protéger.

Le fusible peut être remplacé par un disjoncteur, mais celui-ci s'il est trop sensible peut disjoncter sur courant de suite du parafoudre.

La longueur totale de la liaison entre la masse de référence et la ligne doit être la plus courte possible.

Les parafoudres bas niveau seront installés en série sur les paires filaires et seront mis à la même référence de masse que celui de l'équipement à protéger.

Le schéma du neutre de l'énergie sera utile pour déterminer le type de parafoudre à installer.

Les parafoudres énergie seront de deux types :

- Type 1 : Protection entre zone extérieure fortement perturbée et zone intérieure, aura une résiduelle forte mais adaptée aux équipements électrotechniques,
- Type 2 : Protection entre zone extérieure faiblement perturbée et zone intérieure, aura une résiduelle faible

Les parafoudres de type 2 seront mis en série avec les parafoudres de type 1 avec une distance de coordination de 15 m entre eux. Les parafoudres du type 2 doivent être positionnés le plus près de l'équipement à protéger.

Les parafoudres de type 1 + 2 ont les caractéristiques d'entrée (perturbation) du type 1 et de sortie (résiduelle) du type 2.

Les parafoudres de type 1 ne seront pas télésurveillés. Les parafoudres de type 2 pourront être télésurveillés et un voyant d'état du composant signalera sa défaillance.

02.4.3.4 Parafoudres de tête pour TGBT

Les parafoudres de tête de type 1 devront être installés directement en aval du dispositif assurant la fonction de sectionnement en tête des TGBT.

02.4.3.5 Parafoudres divisionnaires

Les parafoudres divisionnaires devront être installés directement en aval du dispositif assurant la fonction de sectionnement en tête des armoires.

Les parafoudres divisionnaires seront dimensionnés par rapport aux risques foudre du site conformément à la norme UTE C 15.443.

02.4.3.6 Parafoudres pour applications spécifiques

Il sera prévu pour les récepteurs sensibles une protection fine pour les circuits suivants :

- Alimentation du local informatique,
- Alimentation de la centrale d'alarme incendie
- Alimentation de la centrale d'alarme intrusion

Les parafoudres secondaires seront obligatoirement placés en aval d'un parafoudre de terre, et associés à un disjoncteur de 25A maximum.

Chaque parafoudre comportera un afficheur permettant de mesurer l'usure de celui-ci.

En complément, un dispositif de signalisation devra indiquer que le parafoudre n'assure plus sa fonction de protection.

Nota : dans les armoires électriques concernées, la distance entre la protection de tête et les protections fines sera la plus grande possible afin d'assurer une bonne coordination entre les protections pour répartir l'écoulement du courant de foudre.

02.4.4 Arrêts d'urgence

Le présent lot devra la fourniture et la pose d'arrêts d'urgence ayant les caractéristiques suivantes :

<u>Arrêt d'Urgence Général Electrique (AU-G)</u>

- Sa position sera à valider par le bureau de contrôle, il sert à mettre hors tension la totalité des installations électrique de l'établissement, hors installations électriques de sécurité. Cet arrêt d'urgence électrique sera installé dans un coffret bris de glace équipé d'un coup de poing à accrochage déverrouillable par clé, de deux voyants de signalisation et d'un marteau bris de glace suspendu par chainette. Pour permettre une visualisation rapide de cet arrêt d'urgence, Il sera clairement identifié par étiquette gravée et vissée « Coupure d'urgence » sérigraphié texte blanc sur fond rouge. Il sera de plus équipé d'un contact signalant le déclenchement sur défaut ainsi que de 2 contacts signalant les positions du disjoncteur.

<u>Arrêt d'Urgence Ventilation (AU-V)</u>

- Sa position sera à valider par le bureau de contrôle, il sert à mettre hors tension les alimentations électriques des installations de ventilation du bâtiment (hors VMC permanentes). Cet arrêt d'urgence sera de type déclencheur manuel à membrane réarmable. Il sera de couleur blanche. Afin d'éviter des déclenchements intempestifs, il sera pourvu d'un volet de protection transparent. Il sera clairement identifié par étiquette gravée et vissée « Coupure Ventilation » sérigraphié texte blanc sur fond rouge. Il sera de plus équipé d'un contact signalant le déclenchement sur défaut ainsi que de 2 contacts signalant les positions du disjoncteur.

Chaque boîtier sera équipé d'une signalisation d'état et de renvoi. Les arrêts d'urgences devront être câblés en CR1 pour l'utilisation de la bobine MX.

Les dispositifs de coupure d'urgence seront être placés à plus de 2.25m du sol fini si implantés dans une zone accessible au public.

<u>Arrêt d'Urgence Electrique Divisionnaire (AU-D)</u>

- Sa position sera à valider par le bureau de contrôle, Implanté à proximité de chaque tableau divisionnaire, il sert à mettre hors tension les installations électriques alimentées par ce dernier. Cet arrêt d'urgence sera de type poussoir à coups de poing ¼ tour et implanté à 2m50. Si ce dernier devait être implanté à moins de 2m25, il sera de type poussoir à coups de poing déverrouillable par clé. Il sera clairement identifié par étiquette gravée et vissée « Coupure d'urgence TD xx » sérigraphiée texte blanc sur fond rouge au-dessus de l'arrêt d'urgence.

Arrêt d'Urgence Photovoltaïque (AU-PV)

- Sa position sera à valider par le bureau de contrôle, il sert à mettre hors tension la totalité de l'installation photovoltaïque de l'établissement. Cet arrêt d'urgence sera installé dans un coffret bris de glace équipé d'un coup de poing à accrochage déverrouillable par clé, de deux voyants de signalisation et d'un marteau bris de glace suspendu par chainette. Pour permettre une visualisation rapide de cet arrêt d'urgence, Il sera clairement identifié par étiquette gravée et vissée « Coupure d'urgence » sérigraphié texte blanc sur fond rouge. Il sera de plus équipé d'un contact signalant le déclenchement sur défaut ainsi que de 2 contacts signalant les positions du disjoncteur.

02.4.5 Tableau Général Basse tension - TGBT

Liaison basse tension

La fourniture, la pose et le raccordement du câble issu du panneau de comptage jusqu'au disjoncteur de branchement est à la charge du présent lot.

Cette liaison sera calculée pour faire circuler 400A pour une chute de tension de 0,5 %. Elle sera constituée de câbles de la série Cca-s2, d2, a2 posées sur chemin de câbles type CABLOFIL.

La section minimale sera de 2 x 240 mm² par phase et 2 x 240 mm² pour le neutre (calculs à confirmer par l'entrepreneur).

L'entrepreneur se réfèrera au plan du lot VRD afin de prendre connaissance du cheminement de l'alimentation principale.

TGBT

Le Tableau Général Basse Tension TGBT sera alimenté depuis le réseau interne du site en basse tension.

L'enveloppe sera avec portes fermant à clé et adapté à son milieu et son local.

Il sera dimensionné de façon à permettre une extensibilité de 30 % (emplacement disponible et puissance).

Tout l'appareillage sera monté sur platine et dissimulé sous plastron.

Toutes les commandes des disjoncteurs, voyants de signalisation, seront accessibles et visibles en face avant et repérés par des étiquettes gravées.

A l'intérieur de l'armoire contre la porte, il sera prévu une pochette à plans rigide.

Toutes les terres seront ramenées sur un collecteur de terre constitué par une barre de cuivre fixée comme un barreau au bas de l'armoire sur toute sa largeur.

Le tableau sera constitué de :

- Du disjoncteur général de branchement, muni d'un déclencheur de type électronique et d'un bloc différentiel de type sélectif réglable en sensibilité de 0,03 à 30A et en temps de déclenchement de 0 à 0.310 seconde associée à un dispositif de coupure télécommandé (bobine Mx) permettant la coupure générale depuis un déclencheur de type bris de glace à voyants (absence / présence tension). En aval de l'interrupteur général :
- 1 voyant présence tension générale par diodes électroluminescentes
- 1 jeu de barre principal d'alimentation tétrapolaire
- Les disjoncteurs bipolaires différentiels 300mA assurant la protection des circuits de commande
- Les organes de signalisation visuelle et sonore de défauts
- Un parafoudre, compris protection individuelle, conforme à la réglementation
- Des télérupteurs, contacteurs et appareillages divers

- Un bornier de raccordement type ENTRELEC,
- 1 barreau de terre,
- Les capteurs, les relayages, câbles et dispositifs de signalisation nécessaires sont à la charge du présent lot.
- Le bloc de télécommande éclairage de sécurité ainsi que sa protection

_____ Tableaux Divisionnaires _____

- 1 disjoncteur tétrapolaire associé à des contacts auxiliaires de position OF+SD, assurant la protection de l'alimentation du TD 01
- 1 disjoncteur tétrapolaire associé à des contacts auxiliaires de position OF+SD, assurant la protection de l'alimentation du TD 02
- 1 disjoncteur tétrapolaire associé à des contacts auxiliaires de position OF+SD, assurant la protection de l'alimentation de l'armoire CVC
- 1 disjoncteur tétrapolaire associé à des contacts auxiliaires de position OF+SD, assurant la protection de l'alimentation du coffret de coupure Sous-station

_____ Éclairage intérieur _____

- Les disjoncteurs généraux tétrapolaires différentiels 20A 300mA, assurant la protection des circuits d'éclairage des **locaux accessibles au public**, en amont de :

o Disjoncteurs modulaires magnéto-thermiques bipolaire 10A (6 maximum par disjoncteur général), associé suivant les cas à un dispositif de relayage et/ou commande (asservissement, commande, etc.…). 1 protection ne pourra alimenter plus de 4 circuits de commande / 2 locaux (à la première des 2 conditions atteinte). L'intensité maximale des charges ne devra pas dépasser 60% du calibre.

- Les disjoncteurs généraux tétrapolaires différentiels 20A 300mA asso, assurant la protection des circuits d'éclairage des **locaux non accessibles au public**, en amont de :

o Disjoncteurs modulaires magnéto-thermiques bipolaire 10A (6 maximum par disjoncteur général), associé suivant les cas à un dispositif de relayage et/ou commande (asservissement, commande, etc.…). 1 protection ne pourra alimenter plus de 4 circuits de commande / 2 locaux (à la première des 2 conditions atteinte). L'intensité maximale des charges ne devra pas dépasser 60% du calibre.

- Les disjoncteurs différentiels 10A+N 30mA, assurant la protection générale des circuits **d'éclairage des locaux humides**, comportant au plus 10 points lumineux

_____ Éclairage Extérieur _____

- Un disjoncteur tétrapolaire différentiel 32A 300mA, assurant la protection générale des **circuits d'éclairage extérieur**, en amont de :

o Disjoncteurs modulaires magnéto-thermiques bipolaire 10A (6 maximum par disjoncteur général), associés à 1 contacteur piloté depuis une horloge astronomique programmable (affectation circuits suivant § éclairage extérieur), assurant la protection des circuits d'éclairage extérieurs. Il sera prévu 1 protection par circuit. L'intensité maximale des charges ne devra pas dépasser 60% du calibre.

_____ Prises de courant réseau « Normal » ____

- Les disjoncteurs généraux tétrapolaires différentiels 32A 30mA, assurant la protection des circuits prises de courant, en amont de :

o Disjoncteurs modulaires magnéto-thermiques bipolaire 16A (6 maximum par disjoncteur général), associés suivant les cas à un dispositif de relayage et/ou commande (asservissement, commande, etc.…). 1 protection ne pourra alimenter plus de 8 Prises de Courant Ph+N+T 16A et 1 prise 3 Ph+N+T.

- Les disjoncteurs généraux tétrapolaires différentiels 32A 30mA, assurant la protection des circuits **prises de courant à usage général**, en amont de :

o Disjoncteurs modulaires magnéto-thermiques bipolaire 16A (6 maximum par disjoncteur général), associés suivant les cas à un dispositif de relayage et/ou commande (asservissement, commande, etc.…). 1 protection ne pourra alimenter plus de 8 Prises de Courant Ph+N+T 16A et 1 prise 3 Ph+N+T.

- Les disjoncteurs généraux tétrapolaires différentiels 32A 30mA, assurant la protection des circuits **prises de courant réseau « normal » des postes de travail**, en amont de :
  - Disjoncteurs modulaires magnéto-thermiques bipolaire 16A (6 maximum par disjoncteur général), associés suivant les cas à un dispositif de relayage et/ou commande (asservissement, commande, etc.…). 1 protection ne pourra alimenter plus de 9 Prises de Courant Ph+N+T 16A, soit 3 postes de travail
- Les disjoncteurs généraux tétrapolaires différentiels 32A 30mA, assurant la protection des circuits **prises de courant ménage**, en amont de :
  - Disjoncteurs modulaires magnéto-thermiques bipolaire 16A (6 maximum par disjoncteur général), associés suivant les cas à un dispositif de relayage et/ou commande (asservissement, commande, etc.…). 1 protection ne pourra alimenter plus de 12 Prises de Courant Ph+N+T 16A
- Les disjoncteurs généraux différentiels 30mA associés à des contacts auxiliaires de position OF+SD, assurant la protection des circuits **bornes de recharge** – 1 circuit / borne

_____ Forces motrices _____

- Les disjoncteurs généraux tétrapolaires différentiels 30mA ou 300mA (suivant cas) associés à des contacts auxiliaires de position OF+SD, assurant la protection des circuits **Alimentations Particulières**, en amont de :
  - Les disjoncteurs (3 maximum par disjoncteur général) modulaires magnéto-thermiques bipolaire / tétrapolaire, associé suivant cas à un dispositif de relayage et/ou commande (asservissement, commande, etc.…). Il sera prévu 1 protection par Alimentation Particulière. **Nota :** les alimentations supérieures à 27KVA Tri ou 9KVA mono (protection 40A) seront alimentées et protégées individuellement (magnéto thermique + DDR).
- Les protections des appareils de ventilation (hors VMC permanentes) seront équipées de bobines Mx à émission assurant la coupure d'urgence depuis l'arrêt d'urgence ventilation.

_____ Photovoltaïque _____

- Le disjoncteur général tétrapolaire 63A différentiel 300mA associé à des contacts auxiliaires de position OF+SD, assurant la protection du départ **photovoltaïque** et à une bobine Mx à émission

La sélectivité sera totale, quel que soit le circuit.

02.4.6 Tableaux Divisionnaires - TD

Les Tableaux Divisionnaires TD seront alimentés depuis le TGBT en câble de type Cca-s2, d2, a2.

L'enveloppe sera avec portes fermant à clé et adapté à son milieu et son local.

Ils seront dimensionnés de façon à permettre une extensibilité de 30 % (emplacement disponible et puissance).

Tout l'appareillage sera monté sur platine et dissimulé sous plastron.

Toutes les commandes des disjoncteurs, voyants de signalisation, seront accessibles et visibles en face avant et repérés par des étiquettes gravées.

A l'intérieur de l'armoire contre la porte, il sera prévu une pochette à plans rigide.

Toutes les terres seront ramenées sur un collecteur de terre constitué par une barre de cuivre fixée comme un barreau au bas de l'armoire sur toute sa largeur.

Chaque tableau sera constitué de :

- 1 interrupteur-sectionneur général tétrapolaire à commande latérale ou frontale associé à un contact auxiliaire OF

En aval de l'interrupteur général :

- 1 voyant présence tension générale par diodes électroluminescentes
- 1 jeu de barre principal d'alimentation tétrapolaire
- Les disjoncteurs bipolaires différentiels 300mA assurant la protection des circuits de commande

- Les organes de signalisation visuelle et sonore de défauts
- Un parafoudre, compris protection individuelle, conforme à la réglementation
- Des télérupteurs, contacteurs et appareillages divers
- Un bornier de raccordement type ENTRELEC,
- 1 barreau de terre,
- Les capteurs, les relayages, câbles et dispositifs de signalisation nécessaires sont à la charge du présent lot.

_____ Éclairage intérieur _____

- Les disjoncteurs généraux tétrapolaires différentiels 20A 300mA associés à des contacts auxiliaires de position OF+SD, assurant la protection des circuits d'éclairage en amont de :

o Disjoncteurs modulaires magnéto-thermiques bipolaire 10A (3 maximum par disjoncteur général), associé suivant les cas à un dispositif de relayage et/ou commande (asservissement, commande, etc.…). 1 protection ne pourra alimenter plus de 4 circuits de commande / 2 locaux (à la première des 2 conditions atteinte). L'intensité maximale des charges ne devra pas dépasser 60% du calibre.

- Les disjoncteurs différentiels 10A+N 30mA associés à des contacts auxiliaires de position OF+SD, assurant la protection générale des circuits **d'éclairage des locaux humides**, comportant au plus 10 points lumineux

_____ Prises de courant réseau « Normal » ____

- Les disjoncteurs généraux tétrapolaires différentiels 32A 30mA associés à des contacts auxiliaires de position OF+SD, assurant la protection des circuits prises de courant en amont de :

o Disjoncteurs modulaires magnéto-thermiques bipolaire 16A (3 maximum par disjoncteur général), associés suivant les cas à un dispositif de relayage et/ou commande (asservissement, commande, etc.…). 1 protection ne pourra alimenter plus de 8 Prises de Courant Ph+N+T 16A et 1 prise 3 Ph+N+T.

- Les disjoncteurs généraux tétrapolaires différentiels 32A 30mA associés à des contacts auxiliaires de position OF+SD, assurant la protection des circuits **prises de courant à usage général**, en amont de :

o Disjoncteurs modulaires magnéto-thermiques bipolaire 16A (3 maximum par disjoncteur général), associés suivant les cas à un dispositif de relayage et/ou commande (asservissement, commande, etc.…). 1 protection ne pourra alimenter plus de 8 Prises de Courant Ph+N+T 16A et 1 prise 3 Ph+N+T.

- Les disjoncteurs généraux tétrapolaires différentiels 32A 30mA associés à des contacts auxiliaires de position OF+SD, assurant la protection des circuits **prises de courant réseau « normal » des postes de travail**, en amont de :

o Disjoncteurs modulaires magnéto-thermiques bipolaire 16A (3 maximum par disjoncteur général), associés suivant les cas à un dispositif de relayage et/ou commande (asservissement, commande, etc.…). 1 protection ne pourra alimenter plus de 9 Prises de Courant Ph+N+T 16A, soit 3 postes de travail

- Les disjoncteurs généraux tétrapolaires différentiels 32A 30mA associés à des contacts auxiliaires de position OF+SD, assurant la protection des circuits **prises de courant ménage**, en amont de :

o Disjoncteurs modulaires magnéto-thermiques bipolaire 16A (3 maximum par disjoncteur général), associés suivant les cas à un dispositif de relayage et/ou commande (asservissement, commande, etc.…). 1 protection ne pourra alimenter plus de 12 Prises de Courant Ph+N+T 16A

_____ Forces motrices _____

- Les disjoncteurs généraux différentiels 30mA ou 300mA (suivant cas) associés à des contacts auxiliaires de position OF+SD, assurant la protection des circuits **Alimentations Particulières**, en amont de :

- Disjoncteurs modulaires magnéto-thermiques (3 maximum par disjoncteur général) bipolaire / tétrapolaire, associés suivant les cas à un dispositif de relayage et/ou commande (asservissement, commande, etc.…). Il sera prévu 1 protection par Alimentation Particulière. **Nota :** les alimentations supérieures à 27KVA Tri ou 9KVA mono (protection 40A) seront alimentées et protégées individuellement (magnéto thermique + DDR).

La sélectivité sera totale, quel que soit le circuit.

02.4.7 Coffret de coupure sous-station

Les protections seront installées dans une armoire à châssis modulaire avec porte fermant à clé équipé d'une fenêtre en verre et d'un marteau bris de glace, coffret de couleur rouge, avec étiquette gravée « Coupure sous-station ».

Le coffret sera de marque LEGRAND ou équivalent.

Le coffret de coupure alimentera le coffret chaufferie du lot CVC et les circuits prises de courant et lumières.

Il sera composé de :

- 1 Interrupteur général
- 1 disjoncteur protection alimentation coffret CVC
- 1 disjoncteur protection alimentation ballon d'eau chaude sanitaire.
- 1 disjoncteur différentiel 2P16A 30mA alimentation prise de courant
- 1 disjoncteur différentiel 2P10A 30mA alimentation éclairage
- 1 voyant présence tension

Localisation : À proximité de l'entrée de la sous-station.

02.5 Inverseur normal-secours

L'entreprise devra fournir et mettre en œuvre un inverseur de source (réseau / groupe électrogène) installé dans le local TGBT.
Les prestations comprennent :

- La fourniture d'un inverseur automatique compatible avec la puissance du TGBT et l'architecture électrique du bâtiment.
- Le raccordement de l'inverseur aux barres principales du TGBT ainsi qu'aux arrivées/sorties dédiées au futur groupe électrogène.
- L'intégration de tous les verrouillages mécaniques et électriques nécessaires pour empêcher tout couplage réseau/GE.
- La fourniture et pose des protections amont/aval, dispositifs de signalisation, accessoires, bornes, interrupteurs de commande et câblages associés.

Prédispositions pour groupe électrogène extérieur

L'entreprise réalisera l'ensemble des réservations, fourreaux et chemins de câbles nécessaires afin de permettre à la maîtrise d'ouvrage d'installer ultérieurement un groupe électrogène extérieur sans intervention intrusive.

Les prestations comprennent :

La fourniture et la pose de fourreaux en attente entre le local TGBT et la zone extérieure prévue pour le futur GE.

Les fourreaux seront dimensionnés pour permettre le passage :

- des câbles de puissance (liaison GE → inverseur),
- du câble de commande/ASI,
- des câbles de détection (arrêt d'urgence, défaut GE, niveau cuve, etc.).

Prévoir à minima :

- 1 fourreau Ø160 mm pour la puissance,

- 1 fourreau Ø63 mm pour les commandes et auxiliaires

02.6 Distribution basse tension

02.6.1 Préambule

L'entreprise titulaire du présent lot prévoira toutes les prestations nécessaires aux passages des réseaux courants forts et faibles. Elle devra entre autres :

- Les percements et saignées nécessaires
- Les rebouchages des parois traversées par ses réseaux, en rétablissant les degrés coupe-feu des parois traversées. Dans le cas de l'utilisation de mousses expansives, le procès-verbal de résistance au feu par organisme agréé devra être fourni.
- Passage des câbles d'alimentation dans les fourreaux posés par le présent lot

Le calcul des sections de câbles sera à la charge du présent lot. L'ensemble des calculs devra être fourni au BET et au Bureau de Contrôle pour validation.

02.6.2 Canalisations

Comportement au feu des câbles :

Depuis l'entrée en vigueur du règlement des Produits de Construction (CPR ou RPC) le 1er juillet 2017, une harmonisation européenne s'est amorcée pour garantir une meilleure sécurité incendie.

Les câbles seront conformes aux évolutions et cadres réglementaires :

- Arrêté ERP et IGH du 17 mai 2024 applicable à compter du 23 mai 2025 : ce texte, repris dans la NF C 15-100-1, impose une nouvelle classification pour les câbles dans les établissements recevant du public (ERP) et les immeubles de grande hauteur (IGH) :
  - Classification Cca-s2, d2, a2 (remplaçant le classement NF C32-070 – essai C2)
  - Classification B2ca s1a d1 a1 (remplaçant le classement NF C32-070 – essai C1)
- Mise à jour de la norme NF C 15-100-1 (août 2024) En renforçant les prescriptions pour limiter la propagation du feu et de la fumée, cette mise à jour s'inscrit dans une dynamique d'amélioration continue pour garantir la sécurité des occupants et faciliter l'intervention des secours. Elle intègre désormais les différentes classifications de la RCP (ou CPR) sur la réaction au feu des câbles électriques.

Les câbles résistants au feu n'étant pas encore soumis au Règlement Produits de Construction, leur classement demeure déterminé selon les modalités de la NF C 32-070. Les classements CR1-C1 ou CR1-C2 sont toujours en vigueur.

Les canalisations chemineront :

- En vide de plafonds pour les cheminements horizontaux.
- Sous conduits ICTA encastrés dans les parois verticales pour les cheminements verticaux.
- Sous conduits IRL dans les locaux techniques

Notas :

- Les locaux à risques particuliers d'incendie ne devront pas être traversées par des canalisations d'installations de sécurité autres que celles destinées à l'alimentation d'appareils situés dans ces locaux.
- Tout cheminement de câble traversant les locaux à risques particuliers, et dont les récepteurs terminaux ne sont pas installés dans ces dits locaux, devront être protégés par un coffrage coupe-feu 4 faces, à charge du présent lot.

Le câblage des appareils extérieurs sera réalisé en câble souple type Cca-s2, d2, a2 et dans les règles de l'art (goutte d'eau…) afin d'assurer une étanchéité parfaite.

02.6.3 Chemins de câbles

L'entreprise devra la fourniture et pose de l'ensemble des chemins de câbles suivants :

- Chemins de câbles **courant fort** de type **treillis soudé**, ayant les caractéristiques suivantes :
  - Dalles type Cablofil
  - Acier galvanisé à chaud
  - Assemblage par éclissage
  - Hauteur d'aile minimum 48 mm
  - Angles préfabriqués
  - Montage en console pour les réseaux en plafond
  - Repérage de l'usage par étiquettes gravées tous les 20 mètres aux changements de direction, de part et d'autre des traversées
  - Réserve disponible minimale 30 %
  - Capotage des parties verticales
  - Les chemins de câbles seront raccordés au réseau de terre par l'installation d'un câble cuivre nu 25mm² sur toutes leurs longueurs.
  - Localisation : à chaque niveau pour la distribution terminale (suivant plans de principe) et verticalement dans les gaines techniques
- Chemins de câbles **courants faibles VDI / Incendie** de type **Dalle**, ayant les caractéristiques suivantes :
  - Dalles marines assemblage par éclissage
  - Dimensions : suivant plans
  - Angles préfabriqués
  - Montage par étrier de suspension ouvert pour les réseaux en plafond
  - Pose sur cornière au sol
  - Repérage de l'usage par étiquettes gravées tous les 20 mètres aux changements de direction, de part et d'autre des traversées
  - Réserve disponible minimale 30 %
  - Capotage des parties verticales et au sol
  - Les chemins de câbles seront raccordés au réseau de terre par l'installation d'un câble cuivre nu 25mm² sur toutes leurs longueurs
  - Cloison de séparation VDI / SSI
  - Localisation : à chaque niveau pour la distribution terminale (suivant plans de principe) et verticalement dans les gaines techniques

Pour les cheminements secondaires, les fixations en plénum des câbles par des lyres seront envisagées.

En pose apparente, la hauteur libre sous les équipements (chemins de câble, et appareillages) sera au minimum de 205 cm.

Les câbles sont posés dans les chemins de câbles sur 2 couches au maximum et attachés par colliers type Rilsan ou Velcro.

Les chemins de câbles ne pourront être apparents que dans les locaux techniques et après accord de la maîtrise d'ouvrage et maîtrise d'œuvre. La pose des liaisons individuelles s'effectuera sous fourreau ou tube rigide fixé à la dalle.

Nota : Pour tout parcours comprenant plus de 4 câbles, la pose sera réalisée sur chemin de câbles.

02.6.4 Fourreaux

L'ensemble des fourreaux intérieurs nécessaires aux cheminements des liaisons courants forts et faibles, seront à la charge du présent lot. À chiffrer dans les ensembles de câblage des paragraphes correspondants.

02.6.5 Plinthes compartimentées

L'entreprise titulaire du présent lot prévoira la fourniture et pose de plinthes 2 compartiments.

Le matériel sera de marque ENSTO 130 x 54 PVC blanc ou équivalent compris accessoires d'angles.

Ces plinthes seront desservies verticalement par 4 fourreaux Ø32mm en cloison, en incorporation dans les voiles béton ou par plinthe du même type en cas d'impossibilité d'encastrement.

L'entreprise devra l'ensemble des accessoires de pose, à savoir :

- Clips de verrouillage de l'appareillage
- Éclipses de jonction
- Joints de couvercle
- Agrafes retenues de câble
- Angles intérieurs, extérieurs, plats, tés de dérivation, embouts, joints de traversés de paroi, joints de fond
- …

Localisation : l'implantation des goulottes est indiquée sur les plans.

Nota 1 : avant pose, un essai à l'arrachement, en présence du maître d'ouvrage, sera prévu à charge du présent lot.

Nota 2 : Tout changement de directions, dérivations, embouts de finitions, etc… seront réalisés par l'utilisation d'accessoires du Programme fabricant. Les installations qui n'utiliseront pas ces accessoires, mais privilégierons les coupes à l'onglet ou autres des profilés, couvercles, etc… seront refusées et à reprendre

Nota 3 : La mise en œuvre de goulotte en position verticale est à proscrire. Les descentes devront être effectuées en cloison ou en incorporation dans les voiles béton.

02.6.6 Boitiers de sol

Il sera prévu des boitiers de sol de marque OBO de référence RKSN2-9 ou équivalent, l'appareillage boite de sol permettant d'accueillir les appareillages (clipsage direct des appareillages 45x45) et ayant les caractéristiques suivantes :

- Cassette sur pieds RKSN2-9 INOX d'OBO BETTERMANN ou équivalent
- Boite de tirage UGD250-3 réglable en hauteur et en planéité
- Poignée de sortie de câble autobloquante
- Panier type MT45V0
- Réglable en hauteur de 105 à 150mm.
- Évidement de couvercle jusqu'à 25mm.
- Charge admissible : 3000N (300Kg) et IK10.
- 5 positions de réglage en hauteur de l'appareillage dans la cassette.
- Capacité d'appareillage : jusqu'à 8 modules de 45x45
- Dimension : 243x243mm

L'appareillage sera maintenu dans 2 paniers réglables en hauteur (5 positions) indépendamment les uns des autres.

Les paniers de type incliné (System55) seront réglés en hauteur de manière à permettre la fermeture complète du couvercle lorsque les câbles vers les équipements terminaux sont raccordés aux prises du boitier de sol.

Localisation : Espace de travail partagé

02.6.7 Alimentations particulières

Les alimentations de toutes les installations de force motrices de tous les corps d'état seront prévues :

- Équipements de Chauffage / Ventilation / Plomberie (CTA, Plafonds rayonnants, ballons ECS…)
- Ascenseur
- ….

Elles seront issues des armoires correspondantes et s'effectueront par câbles Cca-s2, d2, a2 Cuivre ou CR1 de section adaptée aux puissances installées et en conformité avec la réglementation en vigueur.

À chaque câble laissé en attente, il sera prévu :

- 2,00 m de mou
- Prise de courant
- Sortie de câble
- Interrupteur de proximité
- Autres équipements (crosse de sortie, …)

Cheminement des câbles soit sur les chemins de câbles précités, soit sous conduits ICT encastrés dans les parois.

Tous les circuits seront protégés individuellement (sauf indication contraire) par des disjoncteurs omnipolaires (Neutre compris) et les câbles seront laissés en attente au droit de leurs implantations.

Tous les contacts avec les lots concernés pour la détermination de la position exacte de chaque alimentation sont à la charge du présent lot.

Nota 1 : A l'exception des prestations prévues aux autres corps d'état suivant le paragraphe "limite de prestations", l'entreprise titulaire du présent lot devra toutes les prestations de cheminement nécessaires aux alimentations des équipements citées ci-dessous et de ses équipements.

Nota 2 : les alimentations particulières non concernées ne sont pas indiquées dans le tableau ci-dessous.

Alimentations depuis TGBT :

Nb	Désignation	Type	Câble	A disposition	Remarques
1	Ascenseur Force	3P+N+T	Cca-s2, d2, a2	Lot Ascenseur	Alimentation en attente au droit de cet équipement
1	Ascenseur Eclairage	P+N+T	Cca-s2, d2, a2	Lot Ascenseur	Alimentation en attente au droit de cet équipement
1	Alarme incendie type 1	CR1	Cca-s2, d2, a2	Présent lot	Alimentation en attente au droit de cet équipement, en amont de la protection de tête TGBT
1	Contrôle d'accès	P+N+T	Cca-s2, d2, a2	Présent lot	Alimentation en attente au droit de cet équipement.
1	Vidéosurveillance	P+N+T	Cca-s2, d2, a2	Présent lot	Alimentation en attente au droit de cet équipement.
1	Alarme intrusion	P+N+T	Cca-s2, d2, a2	Présent lot	Alimentation en attente au droit de cet équipement.
12	Shed	P+N+T	Cca-s2, d2, a2	Lot menuiserie	Alimentation en attente au droit de cet équipement.
1	Karcher	3P+N+T	Cca-s2, d2, a2	Lot CVC	Alimentation en attente au droit de cet équipement.
1	Equilibreuse pneus	P+N+T	Cca-s2, d2, a2	MOA	Alimentation en attente au droit de cet équipement.

1	Presse pneus	P+N+T	Cca-s2, d2, a2	MOA	Alimentation en attente au droit de cet équipement.
2	Pont élévateurs	P+N+T	Cca-s2, d2, a2	MOA	Alimentation en attente au droit de cet équipement.
3	Baie VDI	P+N+T	Cca-s2, d2, a2	Présent lot	Alimentation en attente au droit de cet équipement.
1	Module de récupération d'eau de pluie/surpresseur	3P+N+T	Cca-s2, d2, a2	Lot CVC	Alimentation en attente au droit de cet équipement.
1	Pompe à chaleur	3P+N+T	Cca-s2, d2, a2	Lot CVC	Alimentation en attente au droit de cet équipement.
1	Armoire électrique chaufferie	3P+N+T	Cca-s2, d2, a2	Lot CVC	Alimentation en attente au droit de cet équipement.
1	Armoire électrique PROD ECS	3P+N+T	Cca-s2, d2, a2	Lot CVC	Alimentation en attente au droit de cet équipement.
1	Compresseur AC	3P+N+T	Cca-s2, d2, a2	Lot CVC	Alimentation en attente au droit de cet équipement.
1	CTA Halle atelier	3P+N+T	Cca-s2, d2, a2	Lot CVC	Alimentation en attente au droit de cet équipement.
1	CTA double flux bureaux vestiaires	3P+N+T	Cca-s2, d2, a2	Lot CVC	Alimentation en attente au droit de cet équipement.
1	VMC Stockage carburant	P+N+T	Cca-s2, d2, a2	Lot CVC	Alimentation en attente au droit de cet équipement, compris crosse de sortie en toiture terrasse
1	VMC stockage Huiles ingrédients dangereux	P+N+T	Cca-s2, d2, a2	Lot CVC	Alimentation en attente au droit de cet équipement, compris crosse de sortie en toiture terrasse
1	VMC stockage batteries	P+N+T	Cca-s2, d2, a2	Lot CVC	Alimentation en attente au droit de cet équipement, compris crosse de sortie en toiture terrasse
1	VMC stockage charge batterie	P+N+T	Cca-s2, d2, a2	Lot CVC	Alimentations en attente au droit de ces équipements, compris crosses de sorties en toiture terrasse
1	VMC local insonorisé	P+N+T	Cca-s2, d2, a2	Lot CVC	Alimentation en attente au droit de cet équipement.
1	VMC local prod AC	P+N+T	Cca-s2, d2, a2	Lot CVC	Alimentations en attente au droit de ces équipements
1	VMC atelier petits engins	P+N+T	Cca-s2, d2, a2	Lot CVC	Alimentations en attente au droit de ces équipements
1	VMC Local stockage pneu	P+N+T	Cca-s2, d2, a2	Lot CVC	Alimentation en attente au droit de cet équipement.
1	Extraction Hotte Soudure	P+N+T	Cca-s2, d2, a2	Lot CVC	Alimentations en attente au droit de ces équipements avec boitier de sortie de câble

7	Extracteur gaz d'échappement	P+N+T	Cca-s2, d2, a2	Lot CVC	Alimentations en attente au droit de ces équipements
1	Coffret régulation	P+N+T	Cca-s2, d2, a2	Lot CVC	Alimentation en attente au droit de cet équipement, compris crosse de sortie en toiture terrasse
2	Coffret CO^2	P+N+T	Cca-s2, d2, a2	Lot CVC	Alimentation en attente au droit de cet équipement, compris crosse de sortie en toiture terrasse
7	Prod ECS instantanée Halle	P+N+T	Cca-s2, d2, a2	Lot CVC	Alimentations en attente au droit de ces équipements, compris crosses de sorties en toiture terrasse
1	Prod ECS instantanée Atelier petits engins	P+N+T	Cca-s2, d2, a2	Lot CVC	Alimentation en attente au droit de cet équipement.
1	Prod ECS instantanée LT Echange Pneu	P+N+T	Cca-s2, d2, a2	Lot CVC	Alimentations en attente au droit de ces équipements
1	Prod ECS instantanée Stockage Appro	P+N+T	Cca-s2, d2, a2	Lot CVC	Alimentations en attente au droit de ces équipements
1	Coffret Cuve effluent	P+N+T	Cca-s2, d2, a2	Lot CVC	Alimentation en attente au droit de cet équipement.
1	Climatiseur local CFA	P+N+T	Cca-s2, d2, a2	Lot CVC	Alimentation en attente au droit de cet équipement.
5	Portail Automatique	P+N+T	Cca-s2, d2, a2	Lot Ossatures métalliques / serrurerie	Alimentations en attentes au droit de ces équipements
2	Alimentation en réserve	P+N+T	Cca-s2, d2, a2	Lot ELEC	Alimentations en attentes – Prévoir pour chacune protection 16A – DDR30mA + 50ml longueur forfaitaire

Nota : L'entreprise se reportera aux plans du lot CVC afin d'identifier de façon précise la localisation des alimentations propres à ce lot.

02.7 Prises de courant

02.7.1 Prises et postes de travail

Le matériel mis en œuvre portera la marque nationale de conformité NF-USE.

Sauf indication contraire, les prises seront installées

- À 0,30m par rapport au sol fini pour les prises de courant à usage général
- A 1,10m par rapport au sol fini pour les prises de courant "ménage" et les Prises de Courant IP55 et groupées avec l'interrupteur lorsqu'il y en a un à proximité
- À 1,10m par rapport au sol fini dans les locaux techniques, rangement, ménage

Le matériel employé sera de marque LEGRAND ou équivalent

- Série MOSAIC pour les locaux nobles et les postes de travail :
  - Montage encastré ou sur goulotte
  - Prises de courant 10/16A - 250V au standard français
  - Eclips - bornes auto, incluant mécanismes prises de courant

- Fixation : Connexion auto
- Localisation : encastré dans cloisons, suivant plans
  - Série PLEXO IP55 pour les locaux techniques et humides :
- Montage saillie
- Prises de courant 16 A - 250 V
- IP55 – IK08
- Avec volet de protection

Postes de travail :

Les postes de travail (PA-1 sur les plans) seront intégrés en goulottes d'appareillage. Ils comprendront :

- 1 prise de courant P+N+T 16A – blanches – inclinées à 45° - Réseau "Normal "
- 1 prise RJ45 catégorie 6_A

Les postes de travail (PA-2 sur les plans) seront intégrés en goulottes d'appareillage. Ils comprendront :

- 4 prises de courant P+N+T 16A – blanches – inclinées à 45° - Réseau "Normal "
- 2 prises RJ45 catégorie 6_A

Les postes de travail (PA-3 sur les plans) seront intégrés en goulottes d'appareillage. Ils comprendront :

- 4 prises de courant P+N+T 16A – blanches – inclinées à 45° - Réseau "Normal "
- 2 prises RJ45 catégorie 6A réseau INTRADEF

Les postes de travail (PA-4 sur les plans) seront intégrés en goulottes d'appareillage. Ils comprendront :

- 4 prises de courant P+N+T 16A – blanches – inclinées à 45° - Réseau "Normal "
- 2 prises RJ45 catégorie 6_A
- 1 prise RJ45 catégorie 6_A réseau INTRADEF

Les postes de travail (PA-5 sur les plans) seront intégrés en goulottes d'appareillage. Ils comprendront :

- 1 prise de courant 3P+N+T
- 1 prise de courant P+N+T 16A
- 1 prise avec ports USB et USB-C
- 1 enrouleur électrique de 20m

L'ensemble des prises de courant sera encastré, ou installé en goulotte (sauf locaux techniques où elles pourront être installées en saillie).

L'implantation des prises de courant est indiquée sur les plans. Cependant, leur position définitive pourra être modifiée suivant les besoins des utilisateurs.

Chargeur USB :

Le matériel employé sera de marque LEGRAND ou équivalent

- Montage encastré, sur goulotte ou saillie
- Chargeur USB Type-A + USB Type-C
- 3A 15W
- Fixation : Connexion auto

Prises tétra 32A :

Le présent lot devra la fourniture et la pose de prises 32A mâle 3P+N+T de type Hypra IP55 encastrées de référence 0 530 51 de marque Legrand ou équivalent

Enrouleur électrique :

Fourniture et pose d'un enrouleur électrique professionnel d'une longueur minimale de 20 mètres, équipé d'un câble HO7RN-F ou équivalent, adapté à une utilisation en environnement intérieur.

L'enrouleur devra être muni d'une protection thermique, d'un système d'enroulement sécurisé, d'un indice de protection minimum IP44, ainsi que d'une prise de sortie 16 A conforme aux normes en vigueur (NF C 15-100 et CE).
La fourniture inclut tous accessoires, fixations et raccordements nécessaires au parfait fonctionnement.

Prise Maréchal :

Fourniture et installation d'une prise industrielle Maréchal, calibre 32 A, assurant une connexion sécurisée pour usages intensifs.
La prise devra être conforme aux normes IEC 60309 et aux prescriptions de NF C 15-100, et offrir un indice de protection IP66/IP67 ou adapté à l'exposition prévue.
La prestation comprend le boîtier, la prise mobile, les dispositifs de verrouillage mécanique intégrés.

02.8 Éclairage

02.8.1 Généralités

Les appareils d'éclairage installés dans les différents locaux répartis suivant les plans d'implantation. Ils possèdent un degré de protection et de résistance au feu correspondant à la classification du local où ils sont installés. Dans les locaux humides, les luminaires et détecteurs seront installés à une hauteur supérieure à 2.25m du sol fini.

La tenue au feu est au minimum de 650°C pour l'ensemble des appareils d'éclairage installés dans le bâtiment.

Tous les appareils d'éclairage seront reliés aux éléments stables de la construction par filins ou chainettes et ne devront pas être recouvert d'un isolant thermique (sauf si prévus pour).

Tous les appareils d'éclairage sont équipés de leurs lampes neuves lors de la réception des installations par le maître d'œuvre.

Pour les appareils à sources LED :

- Ils devront posséder une garantie de 5 ans minimum.
- Ils devront appartenir au groupe 0 (sans risque) ou groupe 1 (risque faible) suivant la norme NF/ EN 62471
- Les pénétrations du câble d'alimentation à l'intérieur des luminaires seront munies d'un passe-câbles en matière souple ou d'un presse-étoupe en matière plastique pour les appareils étanches,

L'établissement offrant la possibilité de recevoir des personnes ayant une déficience visuelle, une attention particulière devra être portée sur l'éclairage (Conformément à l'arrêté du 20 avril 2017 relatif à l'accessibilité aux personnes handicapées des établissements recevant du public lors de leur construction et des installations ouvertes au public lors de leur aménagement).

La qualité de l'éclairage, artificiel ou naturel, des circulations intérieures et extérieures doit être telle que l'ensemble du cheminement est traité sans créer de gêne visuelle. Les parties du cheminement qui peuvent être source de perte d'équilibre pour les personnes handicapées, les dispositifs d'accès et les informations fournies par la signalétique font l'objet d'une qualité d'éclairage renforcée.

Lorsque la durée de fonctionnement d'un système d'éclairage est temporisée, l'extinction doit être progressive. Dans le cas d'un fonctionnement par détection de présence, la détection doit couvrir l'ensemble de l'espace concerné et deux zones de détection successives doivent obligatoirement se chevaucher.

Une partie de l'éclairage des dégagements (verticaux et horizontaux) ne doit pas pouvoir être commandée depuis les dispositifs de commande accessibles au public ou par détecteur.

Pour les circulations et les salles pouvant recevoir plus de 50 personnes, les protections des circuits devront être assurées par 2 dispositifs différentiels différents et une commande devra être non accessible au public.

Aucun éblouissement direct des usagers en position debout ou assis ou de reflet sur la signalétique (plan d'évacuation en cas d'urgence) ne doit être toléré.

Tous les appareils d'éclairage seront tous conformes à la norme EN 60 598 et équipés de drivers électroniques. Les niveaux d'éclairement s'entendent avec un facteur de dépréciation de 1,25 et au bout de 500 heures de fonctionnement :

Les niveaux d'éclairement seront les suivants :

LOCAL	NIVEAU MOYEN MINIMUM EN LUX	UNIFORMITE
Hall	150	0.4
Circulations horizontales	100	0.4
Bureaux	500 sur plan de travail 300 sur la zone environnante	0.6
Salles de réunion	500	0.6
Escaliers	150	0.4
Sanitaires / Vestiaires	200	0.4
Locaux techniques / réserves	200	0.4
Ateliers	300	0.4
Halle de maintenance	500	0.5
Accès PMR	20	0.4
Parking extérieur	5	0.25

Les indications (nombres et implantations) des appareils d'éclairage sur les plans ne sont données qu'à titre indicatif. Il appartient à l'entreprise soumissionnaire de réaliser les études d'éclairage définitives.

L'entreprise soumissionnaire devra donc dans le cadre de son dossier d'exécution, la réalisation des études d'éclairement sur l'ensemble des locaux et espaces extérieurs nécessaires à la validation des implantations des appareils d'éclairage au regard des niveaux d'éclairement demandés dans le présent document.

Ces études d'éclairement seront soumises au maitre d'œuvre pour VISA.

L'entreprise ne pourra donc arguer du manque de renseignements, d'omission ou d'erreur sur les plans et modifier son prix global et forfaitaire en conséquence.

Les appareils chiffrés seront ceux prescrit dans le descriptif ou devront être strictement équivalent en termes d'esthétique, de rendement, de classe photométrique, de puissance totale lampe(s) + ballast(s).

L'entreprise pourra éventuellement proposer d'autres produits plus économiques dissociés de l'offre de base

Nota : le système de repiquage d'un luminaire à l'autre est interdit. Toutes les boites d'encastrement des interrupteurs, prises de courant devront être de chez Alombard ou similaire série Multifix.

02.8.2 Appareils d'éclairage

L'éclairage sera assuré par les appareils suivants :

TYPE	APPAREIL	PHOTO

1	Downlight LED START DOWNLIGHT de marque SYLVANIA ou équivalent, ayant les caractéristiques suivantes : - Montage : encastré - Driver ON/OFF - Consommation électrique totale : 20W - Flux lumineux : 2150 lm - Efficacité lumineuse : 102 lm/W - Température des couleurs : 4000K - Durée de vie 74.000 heures (L80-B20) - IP54/20 – IK07 - Classe II - Dimensions : Ø220x60 mm - Diffuseur opale - Corps en aluminium Localisation : Suivant plans	
2	Encastré LED KREA de marque RESISTEX ou équivalent, ayant les caractéristiques suivantes : - Montage : encastré - Driver DALI - Consommation électrique totale : 24W - Flux lumineux : 4916 lm - Efficacité lumineuse : 204 lm/W - UGR < 19 - Température des couleurs : 4000K - Durée de vie 100.000 heures (L80-F10) - IP20 – IK06 - Classe II - Dimensions : 1189x75 mm - Diffuseur micro prismatique - Corps en aluminium Localisation : Suivant plans	
3	Suspension LED KREA de marque RESISTEX ou équivalent, ayant les caractéristiques suivantes : - Montage : Suspendu - Driver DALI - Consommation électrique totale : 34W - Flux lumineux : 4031 lm - Efficacité lumineuse : 120 lm/W - UGR < 19 - Température des couleurs : 4000K - Durée de vie 100.000 heures (L80-F10) - IP20 – IK06 - Classe II - Dimensions : 1147x50 mm - Diffuseur micro prismatique	

	- Corps en aluminium Localisation : Suivant plans	
4	Suspension industriel SPRINGBOK LITE 3 de marque INDIGO ou équivalent, ayant les caractéristiques suivantes : - Montage : Suspendu - Driver ON/OFF - Consommation électrique totale : 200W - Flux lumineux : 25715 lm - Efficacité lumineuse : 128.58 lm/W - Température des couleurs : 4000K - Durée de vie 50.000 heures (L80-B50) - IP66 - Classe I - Dimensions : 280x166.5 mm - Corps en fonte d'aluminium - Accessoire : réflecteur micro prismatique Localisation : Halle de maintenance	 
5	Etanche LED START WATERPROOF de marque SYLVANIA ou équivalent, ayant les caractéristiques suivantes : - Montage : Saillie - Driver ON/OFF - Consommation électrique totale : 35W - Flux lumineux : 4650 lm - Efficacité lumineuse : 135 lm/W - Température des couleurs : 4000K - Durée de vie 100.000 heures (L80-F10) - IP66 – IK08 - Classe II - Dimensions : 1240x70 mm - Corps en polycarbonate Localisation : Suivant plans	
6	Spot LED de type SILK de marque INDIGO ou équivalent, ayant les caractéristiques suivantes : - Montage : Saillie - Driver ON/OFF - Consommation électrique totale : 6W - Flux lumineux : 510 lm - Efficacité lumineuse : 85 lm/W - Température des couleurs : 4000K - Durée de vie 50.000 heures (L80-B20) - IP44 – IK02 - Classe II - Dimensions : 76x77 mm - Corps en aluminium	

	Localisation : Suivant plans	
7	Applique LED de type PONTO-S de marque HELESTRA ou équivalent, ayant les caractéristiques suivantes : - Driver électronique - Puissance absorbée : 20W - Flux luminaire : 1940 lm - Efficacité lumineuse : 97 lm/W - Température de couleur : 4000K - UGR > 19 - Durée de vie moyenne nominale 50000 heures - IP44, classe 1 - Essai au fil incandescent : Température 850 °C - Dimensions : 1200x30x50mm - Corps aluminium - Diffuseur acrylique opale Localisation : Entrée et escalier	
8	Projecteur LED de type RAYPRO 14 de marque INDIGO ou équivalent, ayant les caractéristiques suivantes : - Driver électronique - Puissance absorbée : 14W - Flux luminaire : 1610 lm - Efficacité lumineuse : 115 lm/W - Température de couleur : 3000K - Durée de vie L70B20 50000 heures - IP67, classe 1 - Dimensions : 110x194mm - Corps aluminium Localisation : Plan de travail travée A	
9	Projecteur LED de type RAYPRO 50 de marque INDIGO ou équivalent, ayant les caractéristiques suivantes : - Driver électronique - Puissance absorbée : 50W - Flux luminaire : 4120 lm - Efficacité lumineuse : 83 lm/W - Température de couleur : 3000K - Durée de vie L70B20 50000 heures - IP67, classe 1 - Dimensions : 376x265mm - Corps aluminium Localisation : Extérieur	

Nota : Les appareils chiffrés seront ceux prescrit dans le descriptif ou devront être strictement équivalent. L'entreprise pourra éventuellement proposer d'autres produits plus économiques dissociés de l'offre de base.

02.8.3 Appareils de commande

Le présent chapitre concerne l'ensemble des installations et des équipements nécessaires à la réalisation des ouvrages, pose et raccordements compris concernant les appareillages de commandes d'allumages nécessaires à l'opération.

Les couleurs des appareils de commandes manuelles et automatiques (détecteurs) seront au choix de l'architecte en fonction de la nature des faux plafonds. L'entreprise titulaire du présent lot prévoira, dans son offre, le chiffrage de ces équipements permettant le choix de la couleur sans modifications de prix.

Le matériel mis en œuvre (interrupteur, bouton poussoir, va et vient, détecteurs, ...) devra porter la marque nationale de conformité NF-USE.

Les installations concernées sont les commandes d'allumage de tous les locaux :

- Locales
- Manuelles
- Automatiques

Le titulaire présent lot prévoira les câblages et l'ensemble des dispositions nécessaires à la réalisation des dispositions et principes suivants (relais, contacteurs, etc.…).

Les principes de commandes d'allumage seront les suivants (voir également plans) :

LOCAL	TYPE DE FONCTIONNEMENT
Bureaux	Allumage automatique sur détection de présence / Extinction automatique Gradation automatique en fonction de l'éclairage naturel Commande locale de dérogation à l'entrée
Circulations, halls, escalier	Allumage automatique / Extinction automatique – 2 circuits sous 2 DDR distincts par circulation avec chevauchement des faisceaux de détection automatique
Halle de maintenance	Commande manuelle depuis tableau d'allumage
Locaux techniques / stockage / ateliers	Allumage et extinction manuels
Sanitaires, vestiaires	Allumage automatique sur détection de présence / Extinction automatique
Extérieur	Allumage et extinction depuis horloge et interrupteur crépusculaire

02.8.3.1 Commandes manuelles

L'ensemble des commandes manuelles sera installé à une hauteur de 1,10m du sol fini.

Dans le cas de commandes manuelles, le matériel employé sera de marque et de gamme équivalentes aux prises de courant :

- Série MOSAIC pour les bureaux
- Série PLEXO IP55 pour les locaux techniques et humides

- Tableau d'allumage TA-1, un tableau d'allumage sera prévu permettant la commande de la halle de maintenance. Elle sera divisée en trois groupe d'éclairage distinct.

Les principes de commande sont indiqués sur les plans.

02.8.3.2 Détecteurs de présence / mouvement

Pour le présent projet, une attention particulière sera prévue au niveau de l'économie d'énergie, notamment sur la gestion des appareils d'éclairages.

Afin de répondre aux contraintes l'entreprise prendra en compte la typologie suivante :

- Les bureaux seront équipés de luminaires à variation (driver DALI) qui devront être reliés à une sortie de contrôleurs (DALI).
- Les sorties des contrôleurs seront reliées à des détecteurs de présence avec mesure du seuil de luminosité par sonde pouvant être couplés à une commande manuelle (non prévu dans le cadre du marché) permettant l'allumage et l'extinction volontaire placé à l'entrée des pièces.
- Si le niveau d'éclairement est insuffisant, les luminaires s'allumeront au niveau programmé et s'éteindront automatiquement lorsque le niveau de luminosité sera atteint.
- En cas de non-présence prolongé ou d'oubli d'extinction manuel par l'occupant, les luminaires s'éteindront automatiquement.

Nota : du fait de l'utilisation de lampes à technologie LED dans le cadre du présent projet, l'entreprise devra prévoir un relayage par contacteur entre les terminaux d'éclairage et le détecteur pour tous les circuits d'éclairage ≥ 30W afin d'éviter les phénomènes d'amorçage sur les contacts des détecteurs liés à la technologie LED, ceci dans le but de ne pas réduire prématurément la durée de vie des détecteurs mis en œuvre.

Nota : Les dégagements ne doivent pas pouvoir être plongés dans l'obscurité totale à partir des dispositifs de commande accessibles au public, aux personnes non autorisés ou à partir de détecteurs de présence ou de mouvement (Arrêté du 21 mai 2008).

Nota : Pour chaque escalier et chaque circulation, il sera prévu 2 circuits d'éclairage alimentés sous 2 protections différentielles distinctes avec chevauchement des faisceaux de détection de ces dits circuits. Ces circuits d'éclairage seront obligatoirement relayés par l'intermédiaire de relais temporisés à gamme de temporisation réglable de 0,1s à 100h. Les détecteurs d'une même circulation auront un fonctionnement de type Maître / Esclave.

Nota : pour les éclairages gérés par un automatisme, toute défaillance du système de gestion devra entraîner ou maintenir le fonctionnement de l'éclairage normal (arrêté du 19 novembre 2001, article EC 6)

Détecteur Type 1 – Circulations

- Hauteur de pose Max : 2.70 m
- Pose Faux Plafond. Champ de détection : Linéaire
- Portée à une hauteur de pose de 2,50 m : 40 x 5 m en transversal, 20 x 3 m de face, Ø8 m en vertical,
- Indice de protection : AP : IP54, FP : IP20/Classe II/CE,
- Puissance : 2300W cos φ 1/1150VA cos φ 0.5, LED 300W maxi
- Temporisation 15 s à 30 min ou impulsion,
- Réglage du seuil de luminosité : 10 à 2000 Lux,
- Contrôle permanent de l'apport de lumière du jour et de la lumière artificielle.
- Dérogation marche « seulement » par BP. Marche manuelle par action volontaire sur BP et arrêt automatique.
- Consommation en veille : 0.45W.
- Réglages par potentiomètres, par télécommande LUXOMAT IR-PD, par application smartphone BEG-RC
- Deux zones de détections successives devront obligatoirement se chevaucher
- Couleur : identique à la finition plafond

Détecteur de type PD4-M-1C-C de marque BEG ou équivalent

Détecteur Type 2 – Bureaux

- Type de pose : Faux Plafond

- Champ de détection : 360°
- Zones de détection h=2,50 m : Ø10 m de biais, Ø6 m de face, Ø4 m en assise
- Surface : 79m² de biais et 13m² en activité assise
- Indice de protection : IP20 / Classe II / CE
- Sortie : DALI/DSI pour gradation en fonction de la lumière du jour jusqu'à 50 Ballasts numériques
- Temporisation : 1 à 30 min ou impulsion
- Réglage seuil de luminosité : 10 à 2000 Lux
- Réglages : télécommande ou appli smartphone
- Consommation en veille : 0.45W

Détecteur de type PD9-M-DALI/DSI-FP de marque BEG ou équivalent

Détecteur Type 3 – Sanitaires, vestiaires

- Pose Faux Plafond ou Apparent. Champ de détection : 360°
- Portée à une hauteur de pose de 2,50 m : Ø10 m en transversal, Ø6 m de face, Ø4 m en assise
- Surface : 79m² en transversale et 13m² en activité assise
- Indice de protection : AP : IP44, FP : IP23/Classe II/CE,
- Puissance : 2300W cos φ 1/1150VA cos φ 0.5, LED 300W maxi
- Temporisation : 30 s à 30 min ou impulsion,
- Réglage du seuil de luminosité : 10 à 2000 Lux,
- Analyse unique de la valeur crépusculaire.
- Dérogation marche/arrêt possible à distance par mini télécommande infrarouge LUXOMAT IR-PD-Mini.
- Consommation en veille : 0.25W.
- Réglages par potentiomètres, par télécommande LUXOMAT IR-PD, par application smartphone BEG-RC

Détecteur de type PD3N-1C de marque BEG ou équivalent

Détecteur Type 4 – Douches

- Type de pose : Faux Plafond
- Champ de détection : 360°
- Zones de détection h=2,50 m : Ø10 m de biais, Ø6 m de face, Ø4 m en assise
- Surface : 79m² de biais et 13m² en activité assise
- Indice de protection : FP IP65 / Classe III / CE, INTEGRABLE VOLUME 1
- Canal 1 : 2300W cos φ 1/1150VA cos φ 0.5, LED 300W maxi
- Temporisation : 15 s à 30 min ou impulsion
- Réglage du seuil de luminosité : 10 à 2000 Lux
- Réglages : potentiomètres / télécommande ou appli smartphone
- Consommation en veille : 1W

Détecteur de type PD9-M-1C-SDB-IP65-FP de marque BEG ou équivalent

Détecteur Type 5 – Atelier, circulation stockage

- Pose Mural ou Plafond. Champ de détection : 230° horizontal et 360° en vertical
- Portée à une hauteur de pose de 2,50 m : Transversale 20 m, frontale 6 m, vertical 4 m
- Indice de protection : IP54/Classe II/CE,
- Puissance : 3000W cos φ 1/1500VA cos φ 0.5, LED 300W maxi
- Temporisation dynamique : 15 s à 16 min ou impulsion,
- Réglage du seuil de luminosité : 2 à 2500 Lux,

- Analyse unique de la valeur crépusculaire.
- Dérogation marche, arrêt 12H à distance par mini télécommande infrarouge LUXOMAT IR-PD-Mini.
- Consommation en veille : 0.95W.
- Réglages par potentiomètres, par télécommande LUXOMAT IR-PD, par application smartphone BEG-RC
- RAL au choix de l'architecte

Détecteur de type RC-plus next N 230 de marque BEG ou équivalent

Pour le paramétrage des détecteurs, il sera prévu la fourniture :

- Et d'un adaptateur de type BLE-IR pour Smartphones, pour commander tous détecteurs, luminaires et interrupteurs crépusculaires B.E.G. télécommandables (infrarouge)

L'entreprise titulaire du présent lot devra l'ensemble des prestations de paramétrage et de mise en service des installations d'éclairage ainsi que l'installation, le paramétrage et la formation à l'utilisation de l'application sur un smartphone client.

Important : Le mode de fonctionnement des détecteurs de présence dans les locaux sera paramétré en semi-automatique : allumage manuel pour la détection de présence et en automatique avec temporisation pour la détection d'absence.

02.8.3.3 Commande éclairage extérieur

Les appareils d'éclairage extérieur (protection au niveau du TGBT) seront commandés, par circuit, depuis un interrupteur 3 positions (Marche-Auto-Arrêt) de marque Legrand référence 077073, avec fonctionnement automatique sur horloge astronomique avec programmation journalière et hebdomadaire conditionnée par une horloge. Seuil de réglage de 2 à 2000 lux.

Interrupteur à clé 3 positions

Le choix du mode de fonctionnement de l'éclairage extérieur (Marche-Auto-Arrêt) s'effectuera par un interrupteur à clé 3 positions de marque Legrand référence 0 770 73. Les différentes positions seront indiquées sur étiquette gravée

02.9 Éclairage de sécurité

02.9.1 Généralités

L'éclairage de sécurité est destiné à permettre, en cas de défaillance de l'éclairage normal, l'évacuation sûre et facile du public et du personnel vers l'extérieur.

Il assurera les fonctions suivantes :

- A chaque palier d'escalier et au-dessus des portes ou accès d'issues de secours : 1 bloc au-dessus de chaque issue,
- Circulations : 1 bloc tous les 15 m sans obstacle intermédiaire et signalisation des changements de direction et des obstacles conformément à l'article EC9 et de chaque côté des portes de recoupement va et vient
- La reconnaissance des obstacles
- Locaux techniques de service électrique : 1 bloc (étanche) au-dessus de chaque issue et mise en œuvre d'un BAPI.
- Dans les locaux pouvant accueillir au moins 50 personnes et aux locaux d'une surface supérieure à 300 m² en étage et au rez-de-chaussée et 100 m² en sous-sol
- Locaux ou hall dans lequel l'effectif du public peut atteindre cent personnes en étage ou au rez-de-chaussée ou cinquante personnes en sous-sol : éclairage d'ambiance à prévoir basé sur un flux lumineux minimal de 5 lumens par mètre carré de surface du local pendant la durée assignée de fonctionnement.
- Espace d'attente sécurisé : 1 bloc d'éclairage d'ambiance / EAS

Le bâtiment sera équipé d'une installation fixe d'éclairage de sécurité assurée par des Bloc Autonomes d'Éclairage de Sécurité.

Nota : avant toute intervention, l'entreprise titulaire devra obtenir le visa de la maîtrise d'œuvre et du bureau de contrôle.

02.9.2 Réglementation

Les installations seront réalisées conformément à l'arrêté du 14 décembre 2011 relatif aux installations d'éclairage de sécurité.

L'ensemble du matériel sera conforme aux normes en vigueur et plus particulièrement à :

- La norme NFC 71-801 – NF AEAS (ambiance)
- La norme NFC 71-800 – NF AEAS (évacuation)
- La norme NFC 71-820 – NF performance SATI
- La norme NF EN 60 598 2-22.
- Dispositions des articles EC7 à EC15

Les Blocs seront du type SATI (Système Automatique de Test Intégré) et feront automatiquement, secteur présent, les tests périodiques obligatoires conformes à la norme NFC 71 820.

Ces Blocs SATI permettront à l'exploitant de décaler les tests 1 bloc sur 2 (mode Pair / impair) en utilisant qu'une seule ligne de télécommande, afin d'éviter que 2 blocs voisins soient simultanément indisponibles (déchargés) après leur test semestriel.

02.9.3 Appareils d'éclairage

L'ensemble du matériel sera de marque EATON ou équivalent.

Les appareils d'éclairage de sécurité seront du type suivant :

TYPE	APPAREIL	PHOTO
ES1	Bloc Autonome d'Éclairage de Sécurité BAES de type Crystalway 45 de marque EATON ou équivalent, ayant les caractéristiques suivantes : - Pose murale / encastrée / drapeau ou saillie si impossibilité d'encastrement - Bloc autonome SATI adressable - IP42 – IK04 - Classe II - BAES – Flux lumineux de 45 lumens pendant 1 heure - Éclairage direct du pictogramme - Entrées de télécommande non polarisées - Conforme aux normes EN60598.2.22, NFC71820 (SATI), NFC71800 (Évacuation) - Appareil certifié NF ENVIRONNEMENT - Éligibles aux CEE (Certificat d'Économie d'Energie) - Bornier à connecteur automatique Localisation : Locaux nobles	
ES2	Bloc Autonome d'Éclairage de Sécurité BAES de type Planète 2 de marque EATON ou équivalent, ayant les caractéristiques suivantes : - Pose en drapeau encastrée dans faux plafond avec kit d'éclairage par la tranche - Bloc autonome SATI adressable	

	- Lampe de veille et de secours : 2 LEDS blanches - Consommation : 1.2W - Dimension hors tout : 214 x 105 x 46 mm - IP43 – IK08 - Classe II - BAES – Flux lumineux de 45 lumens pendant 1 heure - Eclairage direct du pictogramme - Entrées de télécommande non polarisées - Batterie Ni-Cd 3x1.2V / 0.8Ah - Conforme aux normes EN60598.2.22, NFC71820 (SATI), NFC71800 (Evacuation) - Appareil certifié NF ENVIRONNEMENT - Eligibles aux CEE (Certificat d'Economie d'Energie) - Bornier à connecteur automatique - Cadre d'encastrement blanc 256 x 147 x 57 mm - Collerette et fond de blocs : couleur blanche <u>Localisation :</u> Locaux nobles	
ES3	Bloc Autonome d'Eclairage de Sécurité BAES de type Planète 2 ES de marque EATON ou équivalent, ayant les caractéristiques suivantes : - Pose murale en saillie - Bloc autonome SATI adressable - Lampe de veille et de secours : 2 LEDS blanches - Consommation : 1.2W - Dimension hors tout : 215 x 114 x 53 mm, - IP 66 – IK08 - Classe II - BAES – Flux lumineux de 45 lumens pendant 1 heure - Eclairage direct du pictogramme - Entrées de télécommande non polarisées - Batterie Ni-Cd 3x1.2V / 0.8Ah - Conforme aux normes EN60598.2.22, NFC71820 (SATI), NFC71800 (Evacuation) - Appareil certifié NF ENVIRONNEMENT - Eligibles aux CEE (Certificat d'Economie d'Energie) - Bornier à connecteur automatique <u>Localisation :</u> Locaux techniques, humides	
ES4	Bloc Autonome Portable d'Intervention LP 100 de marque EATON ou équivalent, ayant les caractéristiques suivantes : - Lampe de Veille à LED - Consommation : 6.9W - Dimension hors tout : 210 x 119 x 122 - Classe II - IP 44 – IK08 - 2 positions : Veilleuse et phare - Flux lumineux de 100 lm pendant 1h	

	- Alimentation 230 V - 50/60 Hz - Batterie Nickel-Cadmium haute température Localisation : Locaux techniques	

Les blocs autonomes seront revêtus d'adhésifs de signalisation conformément aux normes NF X 08-003 et ISO 3864 (couleurs et signaux de sécurité).

Tous les appareils seront équipés de pictogrammes réglementaires (sauf bloc d'ambiance), le fléchage s'adaptera au chemin à suivre dans les 4 directions. Les espaces d'attente sécurisée seront balisés par un étiquetage règlementaire PMR.

02.9.4 Télécommande et câblage

Il sera prévu 1 bloc de télécommande dans le TGBT permettant la mise au repos des blocs. Le boitier permettra la synchronisation des tests, décalage des tests 24h, test lampe et test batterie.

Des liaisons entre ce bloc de télécommande et les différents tableaux divisionnaires seront à réaliser pour permettre le raccordement de la télécommande des blocs d'éclairage de sécurité.

Les blocs de secours seront alimentés directement en aval du disjoncteur du local concerné et en amont du dispositif de commande de l'éclairage normal du local ou dégagement correspondant.

02.10 Recharge véhicules électriques

02.10.1 Généralités

À partir du 1er janvier 2025, La loi d'orientation des mobilités (LOM), et en particulier ses articles L. 113-12 et L. 113-13 du Code de la construction et de l'habitation exigent la mise en œuvre d'une installation de recharge de véhicules électriques dans les parkings :

- 20% des places de parking places doit être pré-équipé, soit 2 des 5 places de parking

Les prestations à la charge du présent lot concernent :

- Le dimensionnement du TGBT
- Le surdimensionnement des chemins de câbles lié au passage des câbles d'alimentation des bornes
- Les fourreaux entre le chemin de câbles dans les voies de circulation et les places de parking
- Le pré-équipement de 20% des places parking extérieur
- La coordination avec les lots VRD / GO pour les tenants / aboutissants et dimensionnement des fourreaux pour les bornes extérieures

02.11 Alimentations Sans Interruption - ASI

02.11.1 Généralités

L'entreprise titulaire du présent lot aura à sa charge la fourniture et la mise en place d'ASI (alimentation sans interruption) qui permettra en cas de coupure secteur de maintenir l'alimentation électrique d'équipements spécifiques.

Elles permettront d'alimenter par une tension secteur « propre » les équipements sensibles en période de présence secteur EDF.

Il sera prévu une ASI rackable dans la baie VDI.

Les équipements alimentés sur le réseau sans coupure seront d'une façon générale :

- Bandeaux de prises baie VDI
- UTL Contrôle d'accès

02.11.2 Caractéristiques

L'ASI de type Sentinel Dual SDH 1000 de marque RIELLO ou équivalent aura les caractéristiques suivantes :

- On Line double conversion
- Rackable en partie basse de la baie VDI
- Puissance : 2200 VA / 1980 W
- 1 bloc batterie pour autonomie 1h à 90% de charge, Dimensions : (lxPxH) : 450 x 625 x 87 (2U), poids : 38 kg
- Tension nominale : 220/230/240 V
- Facteur de puissance > 0.98
- Bypass automatique sans interruption
- Bypass externe MPR 16A (1U)
- États, mesures, alarmes disponibles sur écran standard et rétro-éclairé
- Mise à jour du firmware de l'ASI via l'ordinateur
- Protection d'entrée par interrupteur thermique réarmable (versions jusqu'à 1500 VA)
- Protection de retour d'alimentation standard : pour éviter les retours d'énergie vers le réseau
- Commutation manuelle sur bypass
- Communications USB/DB9 avec RS232 et contacts/slots pour interface de communication
- Carte de réseau NetMan 208 modbus TCP IP pour gestion de l'ASI directement connectée via une connexion LAN 10/100/1000 Mo
- Prises d'entrée : 1x IEC 320 C20 (16 A)
- Prises de sortie : 8x IEC 320 C13 (10 A) + 1x IEC 320 C19 (16 A)
- Normes : Directives européennes : Directive basse tension LV 2014/35/EU Directive sur la compatibilité électromagnétique CEM 2014/30/UE Normes : IEC EN 62040-1 sur la sécurité ; IEC EN 62040-2 pour la compatibilité électromagnétique (CEM) ; conforme à la directive RoHS Classification conforme à la norme IEC 62040-3 (Voltage Frequency Independent) VFI - SS - 111
- Batteries VRLA AGM au plomb sans maintenance
- Kit guide rack 19'' 600 – 1000 mm

02.11.3 Câblage et mise en service

Le présent lot devra le câblage de l'équipement et sa mise en service nécessaire à son bon fonctionnement.

02.11.4 Mise en service

Après installation et raccordements de l'équipement, la mise en service sera effectuée par des techniciens salariés du constructeur, en présence du personnel exploitant, qui dans ce cadre, sera formé à l'utilisation du système.

+ 03 INSTALLATIONS ELECTRICITE COURANTS FAIBLES

03.1 Précâblage informatique

03.1.1 Généralités

Il sera prévu un câblage Voix / Données / Images (VDI) pour l'ensemble du bâtiment.

Le câblage sera au minimum conforme à la classe Ea, constitué avec des composants au minimum conforme à la catégorie 6A classe Ea de la norme ISO/IEC 11801, 2ème édition amendement 2.

Pour l'ensemble de l'installation, l'organisation générale de la distribution sera réalisée par un répartiteur général situé dans un local dédié au RDC.

Nota : les éléments actifs (routeurs, ordinateurs, serveurs, autocommutateurs, postes téléphoniques…) sont hors marché.

Normes et documents applicables

Le système de câblage doit être conforme aux normes génériques des câblages structurés.

- ISO/CEI 11 801-2 (2017 – amendement 2) Norme Internationale.
- ISO/CEI 14763-2 Installation câblage - Tertiaire
- EN 50173-2 Norme européenne.
- EN 50174-1 Norme européenne sur les règles d'installation.
- EN 50174-3 part 3 Norme Européenne sur le test du câblage optique
- CEI 61936-1 part 1 Spécifications pour le test du câblage cuivre
- NFC 15 100 Installation électrique basse tension.
- NFC 15 900 Compatibilité entre les courants forts et faibles.
- IEEE 802.3bt POE++ 90W (2018)
- AMP NETCONNECT Attestation installateur agréé NDI
- ISO/IEC 18010 Cheminements et locaux pour système de câblage
- IEC 60364-1 Installations électriques des bâtiments – Partie 1:
- Principes fondamentaux.
- IEC 60512-99-002 Par IEEE 802.3bt 90W sur 4 paires (ratifié 2018)

Avant toute intervention, une étude d'exécution conforme aux spécifications demandées ainsi qu'un planning détaillé de déroulement des travaux sera soumis pour approbation au maître d'ouvrage, en relation avec la maitrise d'œuvre.

L'ensemble de l'installation sera de marque LEGRAND ou équivalent.

03.1.2 Conformité PoE

Power-over-Ethernet + suivant la norme 802.3at est désormais couramment utilisé dans le secteur informatique.

Présent dans de nombreuses applications, PoE+ constitue la solution privilégiée pour alimenter certains appareils comme les points d'accès sans fil et les caméras de vidéosurveillance.

Le système de câblage structuré devra être conçu pour garantir la conformité PoE+. Cela inclut les exigences suivantes :

Choix de composants certifiés PoE+

Conception d'une solution garantissant le fonctionnement du système sous PoE, y compris méthodes d'installation visant à limiter la chaleur et distances réduites pour maintenir la performance à des températures supérieures à 20 °C.

Garantie de conformité à la catégorie RP3 selon ISO/IEC 14763-2.

La garantie 25 ans demandée devra intégrer la conformité PoE+ pour la puissance maximale sur 100 % des liens. La conformité à la catégorie RP3 devra être clairement indiquée.

La fourniture du certificat IEC 60512-99-002 attestant la possibilité de connexion / déconnection avec switch POE « ON » sera exigée.

03.1.3 Architecture de l'installation

L'organisation générale de la distribution se décomposera de la manière suivante :

- 1 Répartiteur Général RG-1 localisé dans un local dédié au RDC et constitué de :
  - 2 baies 800x1000 42U
- 1 Sous-Répartiteur SR-1 localisé dans la salle informatique au R+1 et constitué de :
  - 1 coffret mural 600x600 19U

03.1.4 Baies de brassage

Répartiteur général

Il sera constitué de deux baies de 42 "U", 80x100, et comprendra les équipements suivants :

- Les panneaux de brassage 24 RJ45 / 1U cat. 6A pour la distribution capillaire vers les points d'accès
- Les tiroirs optiques permettant de recevoir 12 ou 24 connecteurs optiques LC duplex pour les liaisons optiques multimode 24 brins entre le répartiteur général et le sous répartiteur
- Panneaux passe câble à balai à ouverture large et repositionnable à tout moment
- 1 tablette coulissante
- 2 blocs d'alimentation équipé de 8 PC 10/16A + T alimenté par l'onduleur avec protection individuelle par disjoncteur 16A – 30mA Haute Immunité type SI ou Hi dans armoire électrique placés au milieu et à l'arrière de la baie
- 2 demi-portes en nid d'abeille à l'avant et à l'arrière
- Panneaux latéraux escamotables
- Fermeture à clé
- Kit de mise à la terre
- Divers accessoires

Sous-répartiteur :

Ils seront constitués d'un coffret de 19 "U", 600x600, et comprendront les équipements suivants :

- Les tiroirs optiques permettant de recevoir 12 connecteurs optiques LC duplex pour les liaisons optiques multimode 6 brins entre le répartiteur général et chaque sous répartiteur
- Les panneaux de brassage 24RJ45 / 1U cat. 6A pour la distribution capillaire vers les points d'accès
- Panneaux guides cordons
- 1 tablette coulissante
- 1 bloc d'alimentation équipé de 8 PC 10/16A + T avec protection individuelle par disjoncteur 16A – 30mA Haute Immunité
- Kit de mise à la terre
- Divers accessoires

Panneaux de Brassage :

Les câbles seront installés et raccordés conformément aux spécifications de la norme ISO/IEC 11801 2nd Edition – Amendement 2, et aux règles d'installation du constructeur de système de câblage suivant les meilleures règles d'usage.

- Le détorsadage des paires, au niveau du raccordement de la prise modulaire, ne devra être supérieur à 6mm pour la Catégorie 6A / Classe Ea. Blindage F/FTP et transmission de données, Bande passante ≥ 600 Mhz sur 100 mètres

- La courbure des câbles devra respecter les données du constructeur, généralement la courbure ne peut être inférieure à 6 fois le Ø du câble.
- Le rayon de courbure du câble > 4 paires dans la zone de raccordement ne devra pas excéder 8 fois le diamètre du câble.
- Les câbles seront lovés et agencés par faisceau individuel suivant les panneaux respectifs. Chaque panneau de brassage sera « alimenté » par un faisceau de câbles individuel séparé, agencé à l'arrière du point d'entrée du rack ou de la baie.

La gaine du câble devra être maintenue le plus près possible de la prise du panneau.

Chaque câble sera identifié par une étiquette auto-adhésive, qui devra être visible derrière le panneau sans devoir défaire les attaches des faisceaux. Les étiquettes cachées dans le faisceau de câbles ou non visible devront être refaites. Les plastrons doivent disposer d'une fenêtre de protection afin de protéger l'étiquette auto-adhésive.

Connecteurs RJ45 :

Les panneaux de brassage devront utiliser des connecteurs répondant aux critères suivants :

- RJ45 catégorie 6A, conformément à ISO/IEC 11801-1 et à la série IEC 60603-7-xx,
- Testés et certifiés par laboratoire indépendant aux normes IEC 60512-99-001 et IEC 60512-99-002 pour prise en charge du PoE jusqu'à 90 W.
- Connecteur avec outil intégré. Les interventions futures ne doivent nécessiter l'utilisation d'aucun outil externe.
- Présence d'un mécanisme de verrouillage. Possibilité de refaire les connexions en cas d'erreur.
- Compatibilité avec câblage T568A et T568B
- Acceptent les câbles à monobrins AWG 22 à 26.
- Contact modulaire avec placage or de 0,8 µm minimum.
- Le corps du noyau doit être en alliage métallique coulé.
- Endurance de 2500 cycles mécaniques de connexion/déconnexion.
- Température nominale d'utilisation de -40 °C à +60 °C.

Tiroirs et fibres optiques :

Les câbles optiques entrant dans les baies de brassage seront installés de la manière suivante :

- Le lovage de la fibre sera effectué dans le tiroir ou panneau optique. Les boucles de lovage externes au panneau sont proscrites.
- Chaque câble optique sera individuellement attaché à son panneau respectif par un moyen mécanique.
- Les renforts de câble seront attachés dans le panneau optique.
- Chaque câble optique sera dénudé que dans le panneau optique, le cheminement individuel des fibres se faisant dans le panneau.
- Chaque câble optique sera clairement identifié par une étiquette à l'entrée du panneau optique. Les étiquettes cachées dans un faisceau de câbles ne seront pas acceptées.
- Les capuchons anti-poussières seront constamment installés sur les adaptateurs des panneaux optiques et sur les connecteurs jusqu'à ce qu'ils soient physiquement connectés

03.1.5 Point d'Accès RJ45

Un point d'accès RJ45 se compose d'un câble 4 paires cuivre raccordé à 1 prise RJ45 coté local et 1 prise RJ45 coté répartiteur. Chaque point d'accès devra être de catégorie 6A / classe EA.

Câble :

Les câbles seront installés conformément aux recommandations du constructeur et selon les meilleures règles d'usage.

Les chemins de câbles et conduits ne seront pas remplis plus que les spécifications définies dans la norme ISO/IEC 14763-2.

Les câbles seront installés en longueurs continues (sans épissure) du point d'origine jusqu'au lieu de destination, sauf spécifications écrites dans ce document.

Le rayon de courbure minimum et la force maximum de tension du câble devront être respectés.

Les faisceaux de câbles et les câbles horizontaux devront être tenus avec un intervalle maximum de 0.60m. En aucun cas les câbles reposeront sur le faux-plafond.

Les faisceaux de câbles horizontaux ne devront pas excéder 25 câbles de façon à éviter l'écrasement et déformation des câbles situés en dessous du paquet de câbles.

Les câbles seront identifiés par une étiquette auto-adhésive. L'étiquette du câble devra être visible derrière le plastron lors du démontage de la prise.

La force de tension du câble écranté / blindé ou du faisceau de câbles ne devra pas dépasser 150 N.

Le câblage horizontal aura les caractéristiques physiques suivantes :

La distribution sera assurée à partir du répartiteur vers les prises des postes de travail par des câbles d'installation ayant les caractéristiques suivantes :

- 1 x 4 paires ou 2 x 4 paires écrantés
- Impédance caractéristique de 100 Ohms
- Transmission de données, Bande passante ≥ 600 Mhz sur 100 mètres
- Certifiés catégorie 6_A minimum (au sens de l'ISO/IEC 11801-1 : 2017)
- Diamètre des conducteurs : 0.55 à 0.6 mm (**AWG 23**)
- Sans halogène de type LSZH selon les critères de résistance au feu IEC 60332
- **Blindage F/FTP** : (blindage général par écran / blindage des paires par écran)
- Caractéristiques de performance en mode Channel Class E_A,
- Spécifications de performance pour un câble 4 Paires 100 Ohm Catégorie 6A / Classe E_A

La réaction au feu est le comportement du câble face à un incendie, notamment en termes de propagation du feu et d'émission de fumées. Pour la réaction au feu, le Règlement Produits de Construction (RPC) définit un critère principal (les Euroclasses) et trois critères additionnels (fumée, gouttelettes, acidité). Ils s'appliquent aux câbles de puissance, de contrôle et de communication, en incluant les câbles à fibres optiques.

Pour ce projet, l'ensemble du câblage VDI sera conforme à la classe Cca-s2, d2, a2

Prises RJ45 :

Toutes les prises seront câblées en convention de câblage T568B. Elles seront totalement blindées en alliage Zamac.

Les prises terminales seront obligatoirement de type « monobloc » : mécanisme + enjoliveur.

La partie arrière assurera la continuité de blindage et le maintien mécanique à ressort du câble pour un diamètre de gaine de 5 à 9 mm maximum.

Le présent lot devra la fourniture du certificat IEC 60512-99-002 attestant la possibilité de connexion / déconnection avec switch POE « ON ».

Installation

Toutes les prises seront installées de la manière suivante :

- L'extrémité des câbles sera lovée dans le mur ou boitier saillie de façon à respecter le rayon de courbure spécifié par le constructeur du système de câblage. Dans des cloisons creuses, goulottes ou boitiers, la réserve de câble ne devra pas excéder 30 cm. Une réserve de câble pourra être lovée dans le faux-plafond ou le faux-plancher si besoin.
- Les câbles seront installés et raccordés conformément aux spécifications de la norme ISO/IEC 11801 2nd Edition amendement 2, et aux règles d'installation du constructeur de système de câblage suivant les meilleures règles d'usage.

- Le détorsadage des paires, au niveau du raccordement de la prise modulaire, ne devra être supérieur à 6mm pour la Catégorie 6_A / Classe E_A. Après tirage du câble un temps de repos de 24 heures sera à prendre en compte avant l'opération de raccordement des noyaux, suivant recommandations constructeur
- Le rayon de courbure du câble dans la zone de raccordement ne devra pas excéder 4 fois le diamètre du câble.
- La gaine du câble devra être maintenue le plus près possible de la prise.

Cordons utilisateurs :

Hors fourniture.

Cordons de brassage :

Les cordons dans les baies de brassage seront en 4 paires Catégorie 6_A / Classe E_A. Les cordons seront réalisés en usine par le constructeur du système de câblage.

Dans les répartiteurs, des cordons de 1m, 2m et 3m seront fournis pour relier les panneaux de distribution et les équipements réseaux.

L'entreprise titulaire prévoira, par prise RJ45, la fourniture de 1 cordon par prise RJ45.

Les cordons ou jarretières optiques seront fournies pour relier les équipements réseaux aux tiroirs optiques. Ils devront être de longueur de 2 mètres pour 60% des cordons et de longueur 1m pour 40% des cordons (tiroir optique en haut de la baie et switch en-dessous des panneaux de brassages).

03.1.6 Adduction Opérateur

Des fourreaux seront mis en place depuis le domaine public vers le local répartiteur général pour permettre une adduction opérateur et une future adduction du réseau INTRADEF de la MOA.

03.1.7 Réseau de Masse et Terre

Le système de câblage sera équipé d'un réseau de masse associé au cheminement des rocades. Ce réseau de masse sera utilisé pour connecter toutes les masses des équipements métalliques utilisés pour supporter le système de câblage (équipements, supports, coffrets, chemins de câbles…). Le réseau de masse sera installé indépendamment des installations électriques (bien qu'il soit relié à la terre commune électrique) et il sera conçu selon les recommandations définies dans les normes CEI 60364 et ISO/IEC 14763-2.

Chaque baie sera équipée d'une barrette de terre.

L'objectif de ce système est de fournir un système maillé le plus possible pour réduire les effets de bouclage de masse.

Les panneaux de brassage fixés dans la baie / rack, doivent assurer la continuité de masse, soit directement par le contact métallique (montants électrozingués), soit par une chainette de masse reliant tous les panneaux à la baie / rack.

Le conducteur sera de diamètre minimum 1.6mm, il sera continu, attachant tous les panneaux de haut en bas jusqu'à la baie / rack.

Tous les fils utilisés pour les mises à terre seront identifiés avec une isolation verte ou vert/jaune. Les fils non-isolés seront identifiés à chaque point d'arrêt avec une enveloppe de bande verte ou vert/jaune.

Tous les câbles et barrette de terre seront identifiés et marqués conformément à documentation remise en fin d'affaire.

Le réseau de masse et de mise à la terre sera conforme aux recommandations des normes du CEI 60364 et d'ISO/IEC 14763-2, ainsi que la norme nationale en vigueur. Il sera installé selon les meilleures pratiques en matière d'industrie.

03.1.8 Recette des installations

Toutes les liaisons seront testées à 100% après installation. L'installateur vérifiera tous les conducteurs et fibres optiques de tous les câbles installés.

Tout défaut dans la chaine de liaison du système de câblage installé incluant sans limites câble, connecteurs, alimentation au travers de coupleurs, panneaux de brassage, cordons, seront réparés ou remplacés de façon à assurer un bon fonctionnement à 100% des conducteurs utilisable de toutes les chaines de liaisons installées.

Toutes les liaisons "channel" seront testées en conformité avec ce document présent, le contrat ND&I, et les meilleures pratiques en vigueur. Si un de ces impératifs est contradictoire avec les deux autres, l'installateur sera tenu d'apporter tout complément d'information au client pour clarification et résolution.

Le représentant technique du client rendra l'inspection périodique du projet en marche. Une inspection sera effectuée à la conclusion du tirage de câble, avant la fermeture du faux plancher ou du faux plafond, pour inspecter la méthode de pose du câblage et les supports utilisés, ainsi que les gaines coupe-feu lors des pénétrations.

Une inspection à 30% du tirage sera demandée afin de ne pas demander au titulaire de tout refaire si l'état de l'art n'est pas respecté.

Une deuxième inspection sera effectuée à l'accomplissement des raccordements des câbles pour validation selon des caractéristiques du CENELEC, ceci côté bureau et côté répartiteur (dégainage, détorsadage, rayon de courbure, lovage et agencement des câbles,)

Tests de la partie cuivre :

Chaque canal de transmission (channel) sera testé sur toutes les paires et/ou conducteurs.

Les tests ISO/IEC 11801 2ND Edition – Amendement 2 CLASS EA -CH Channel seront effectués avec un appareil bidirectionnel au minimum classe IIIe (voir classe IV) et avec les têtes de mesure génériques comme spécifié dans la norme IEC61935-1.

Chaque fiche de test fera ressortir les informations suivantes :

- Numérotation de la prise, conforme à identification demandée par le client
- Contrôle de continuité,
- Mesure de la longueur,
- Mesure de l'affaiblissement,
- Mesure de la paradiaphonie,
- Mesure de la paradiaphonie cumulée
- Mesure de l'ELFEXT et du PS ELFEXT,
- Mesure de l'ACR,
- Mesure du temps de propagation et du skew,
- Mesure du Return Loss,

100% des tests doivent être corrects, toute liaison non-conforme sera réparée ou remplacée sans surcout pour le client. 90% doivent avoir une marge de sécurité supérieur à 6 db.

Nota : le test de mesure de déséquilibre résistif 4 paires POE 90W (IEEE 802.3bt) sera inclus lors de la campagne de test de la partie cuivre.

Vérification des tests :

À la réception du document de tests, le client se réserve le droit de réaliser des tests à hauteur de 10% sur un échantillonnage représentatif du système de câblage pour valider des résultats fournis par l'installateur. Le client emploiera la même méthode de test que celle utilisée par l'installateur. Une différence de 10% sera permise sur la marge de mesure. Si des anomalies significatives sont trouvées, l'installateur sera sommé d'en expliquer la raison et de résoudre le problème.

Tests de la partie optique :

L'appareil de test fourni et utilisé par l'entreprise devra permettre l'enregistrement des résultats sous format informatique. L'appareil choisi par l'entreprise devra être validé par le Maître d'Ouvrage ou son représentant.

Ce réflectomètre permettra de visualiser et mesurer :

- La longueur de la liaison,
- L'affaiblissement global de la liaison (fibres + connecteurs),

- L'affaiblissement de chaque élément (connecteurs d'entrée + fibre + connecteurs de sortie),
- Les différents événements rencontrés sur le réflectogramme.

Les mesures devront être réalisées sur chaque fibre, dans chaque sens, aux deux longueurs d'onde (850/1300 nm pour la multimode et 1310/1550 nm pour la monomode), avec une bobine amorce et une bobine de fin (500 mètres minimum pour la multimode).

Les bobines utilisées pour réaliser les mesures devront être adaptées, en longueur et diamètre de cœur, aux types de fibres testées (monomode ou multimode).

La bobine amorce permettra :

- De fournir l'affaiblissement des connecteurs d'entrée,
- De s'affranchir de la zone morte,
- D'équilibrer les modes sur la fibre multimode.

La bobine de fin permettra :

- De mesurer l'affaiblissement des connecteurs de sortie et de stabiliser le signal en fin de liaison.

Les mesures seront réalisées par deux opérateurs de l'entreprise :

- L'un aura à sa charge la réalisation de la mesure et l'enregistrement du résultat,
- L'autre le déplacement de la bobine distante sur l'extrémité de la liaison à tester.

Les réflectogrammes seront remis sur fichiers informatiques

Sur les longueurs inférieures à 20 mètres et supérieures à 1000 mètres, la réflectométrie sera complétée par une photométrie.

Exemple d'un bilan optique d'une liaison :

				Atténuation					
N° liaison	N° fibre	Sens	Longueur (Mètre)	C1 (dB)	Fibre (dB)	C2 (dB)	Bilan (dB)	Moyenne (dB)	Fibre/ km dB/km
Rocade 1	Fibre 1	RG → SR1	60	0.3	0.15	0.3	0.75	0.81	2.50
	Fibre 1	SR1 → RG	60	0.3	0.17	0.4	0.87		2.83
Rocade 1	Fibre 2	RG → SR1	60						
	Fibre 2	SR1 → RG	60						
Rocade 1	Fibre 3	RG → SR1	60						
	Fibre 3	SR1 → RG	60						
Rocade 1	Fibre 4	RG → SR1	60						

	Fibre 4	SR1 → RG	60						
Rocade 1	Fibre 5	RG → SR1	60						
	Fibre 5	SR1 → RG	60						
Rocade 1	Fibre 6	RG → SR1	60						
	Fibre 6	SR1 → RG	60						

RG = Répartiteur général

SR = Sous répartiteur 1

Sens = Emplacement du réflectomètre lors de la mesure

C1 = Affaiblissement connecteurs d'entrée

Fibre = Affaiblissement de la fibre testée

Fibre / km = Affaiblissement de la fibre testée ramené au km

C2 = Affaiblissement connecteurs de sortie

Bilan = Affaiblissement C1 + affaiblissement fibre + affaiblissement C2

Moyenne = Bilan sens 1 + bilan sens 2 / 2 => pour chaque fibre

Les affaiblissements C1, fibre, C2 reportés dans le tableau sont les valeurs extraites des mesures et indiquées sur le réflectogramme.

Méthodologie pour la recette optique :

Chaque fibre optique doit être testée par la méthode la rétrodiffusion avec un réflectomètre.

Ces tests seront réalisés dans les 2 sens : à 850 nm et 1300 nm pour les fibres multimodes.

Ces tests seront réalisés dans les 2 sens : à 1310 nm et 1550 nm pour les fibres monomodes.

L'utilisation de bobine amont et aval est indispensable pour mettre en évidence le connecteur en entrée et le connecteur en sortie.

- L'atténuation de chaque brin devra être inférieure à :
  - 3,5 dB/km pour la fibre multimode à 850nm
  - 1,5 dB/km pour la fibre multimode à 1300nm
  - 0,4 dB/km pour la fibre monomode à 1310nm
  - 0,4 dB/km pour la fibre monomode à 1550nm
- L'atténuation de chaque connecteur devra être inférieure à ≤ 0,5 dB (≤ 0,75 dB norme).

Rapport de test

Les rapports de test seront fournis par l'entreprise au Maître d'Œuvre et au Responsable des Systèmes d'Information et des Télécommunications local (R.S.I.T.) à l'issue de la campagne de tests.

Chaque dossier à remettre sera constitué :

- Du certificat de calibration des appareils de tests utilisés,
- De la liste des appareils de mesures utilisés,
- Des caractéristiques des bobines amorces utilisées (liens optiques),

- De la méthode de mesure utilisée (schéma de principe),
- Du paramétrage des testeurs (fiche de procédure),
- D'une légende des fiches et des paramètres mesurés,
- D'un document informatisé des fiches de mesures des liaisons cuivre. Elles seront précédées d'un sommaire indiquant le numéro de la liaison, sa longueur et le résultat de la mesure,
- D'un document informatisé des réflectogrammes retraitées des liaisons optiques. Ils seront précédés d'un sommaire indiquant le numéro de la liaison, le sens de la mesure et le bilan détaillé et global des deux mesures (tableau page précédente),
- D'un exemplaire des fichiers correspondants par voie électronique.

Les dossiers seront classés en trois groupes :

- Les points d'accès : les mesures seront classées par étage, par type (cuivre et optique le cas échéant) et dans l'ordre des points d'accès,
- Les rocades cuivre : les mesures seront classées dans l'ordre des liens réalisés.
- Les rocades optiques : les mesures seront classées dans l'ordre des liens réalisés, dans chaque sens, accompagnées du bilan aller/retour.

Documentation de Test :

La documentation d'essai sera fournie dans un dossier de fin d'affaire qui pourra être sous forme papier ou au format dématérialisé par voie électronique (tests au format Acrobat, fichiers au format XL ou Word et plans au format DWG) dans un délai de trois semaines après l'accomplissement du projet. Le dossier de fin d'affaire sera clairement marqué sur la couverture les mots "Dossier de fin d'affaire", le nom et l'adresse du projet, et la date de réalisation (mois et année). Le dossier sera classé clairement, avec séparation entre partie horizontale et rocades backbone. Dans ces sections horizontales et backbone, les résultats de tests cuivre (catégorie 3 et/ou 6A).

Les essais dans chaque section seront présentés par niveau et/ou répartiteur et suivant l'ordre énuméré de l'identification et d'administration. Les équipements de test (nom, fabricant, le numéro de type et la date passée de calibrage) seront également fournis à la fin du document. À moins qu'un cycle plus fréquent de calibrage soit indiqué par le fabricant, un cycle annuel de calibrage est prévu sur tout équipement de test utilisé pour cette installation. Le document d'essai détaillera la méthode de test employée et les paramètres ou réglages spécifiques de l'équipement pendant l'essai.

Nota : Quand des réparations et des contre-essais sont exécutés, le problème trouvé et la modalité de reprise prise seront notés, et les essais échoués et passés avec succès seront annotés dans le dossier de fin d'affaire.

03.1.9 Documentation du système de câblage

Identification / étiquetage

L'installateur devra définir et proposer pour approbation par le client, un système d'identification et d'étiquetage du système de câblage installer. Au minimum, le système de marquage/étiquetage identifiera clairement tous les composants : baies/racks, câbles, panneaux et prises.

L'étiquetage indiquera l'origine et la destination du câble avec une identification de tous les câbles dans le système. Les racks/baies et les panneaux de brassage seront marqués pour identifier leur emplacement dans l'infrastructure du système de câblage. Toute information d'identification sera enregistrée sur les plans de recollement et dossier de fin d'affaire pour refléter le système d'identification approprié.

L'impression des étiquettes sera effectuée par machine en utilisant des rubans ou des cartouches d'encre indélébiles. Des étiquettes seront posées sur les gaines de câble, convenablement disposées autour du câble, et placées de façon à être visibles aisément à chaque extrémité du câble. Les étiquettes des prises seront, si possible, celles fournies par le constructeur des matériels de câblage.

03.1.10 Garanties

Pour différentes garanties, l'entreprise devra fournir dans la réponse au cahier des charges les pièces suivantes :

- Certificats d'agrément du constructeur des équipements de câblage

- Certificats de conformité par un laboratoire indépendant des tests « Re-Embedded » de la connectique
- Un récapitulatif des performances garanties du système de câblage proposé, en termes de débit et en type d'applications supportées.
- Certificats de qualification TI3/CF3 et E1 de QUALIFELEC
- Agrément Orange
- Références de réalisation équivalente

L'entreprise devra s'engager également à respecter toutes les procédures nécessaires pour le respect et l'application de ces garanties auprès des organismes concernés.

La garantie proposée constructeur ou fournisseur devra être de 25 ans minimum

03.2 Contrôle d'accès

03.2.1 Description de l'installation

Les matériels utilisés seront ceux de la Société ARD ou équivalent.

Les accès à contrôler sont les suivants :

RDC :

- Accès bâtiment tertiaire :
  - Lecteur de badge
  - Bouton poussoir sortie libre et boitier de déverrouillage en sortie
- Bureau approvisionnement :
  - Lecteur de badge
  - Bouton poussoir sortie libre et boitier de déverrouillage en sortie
- Zone de stockage approvisionnement :
  - Lecteur de badge
  - Bouton poussoir sortie libre et boitier de déverrouillage en sortie
- Stockage annexe :
  - Lecteur de badge
  - Bouton poussoir sortie libre et boitier de déverrouillage en sortie
- Atelier de réparation radio transmission :
  - Lecteur de badge
  - Bouton poussoir sortie libre et boitier de déverrouillage en sortie
- Atelier petit engin :
  - Lecteur de badge
  - Bouton poussoir sortie libre et boitier de déverrouillage en sortie
- Vestiaire femme :
  - Lecteur de badge
  - Bouton poussoir sortie libre et boitier de déverrouillage en sortie
- Zone paquetage :
  - Lecteur de badge
  - Bouton poussoir sortie libre et boitier de déverrouillage en sortie

R+1 :

- Salle informatique :
  - Lecteur de badge
  - Bouton poussoir sortie libre et boitier de déverrouillage en sortie
- Espace de travail partagé :
  - Lecteur de badge

    - Bouton poussoir sortie libre et boitier de déverrouillage en sortie
- Salle de réunion :
    - Lecteur de badge
    - Bouton poussoir sortie libre et boitier de déverrouillage en sortie
- Secrétariat :
    - Lecteur de badge
    - Bouton poussoir sortie libre et boitier de déverrouillage en sortie
- Bureau chef de section :
    - Lecteur de badge
    - Bouton poussoir sortie libre et boitier de déverrouillage en sortie
- Bureau chef / adjoint :
    - Lecteur de badge
    - Bouton poussoir sortie libre et boitier de déverrouillage en sortie

Les équipements extérieurs seront de type anti vandales et adaptés aux influences externes.

Des supports adaptés à l'Architecture seront prévus en fonction des localisations.

Tous les percements et scellements effectués dans la construction seront à la charge du titulaire du présent lot qui devra la remise en état des surfaces.

Le présent lot aura également à sa charge la fourniture d'un switch informatique POE nécessaire pour le raccordement au réseau des équipements

L'installation devra permettre nativement par programmation la possibilité de maintenir en position ouverte ou fermée chaque accès contrôlé distinctement suivant des plages horaires définies en coordination avec la MOA.

03.2.2 Équipements

03.2.2.1 Lecteur de badge

Ils permettront de lire plusieurs technologies RFID : MIFARE, **DESFIRE EV1/2/3 natifs** selon les normes ISO14443 A/B niveau 1 à 4 qui offrent une distance de lecture de 3 à 4 cm.

Tous les lecteurs et lecteurs claviers, **extérieurs et intérieurs**, devront avoir une bonne **résistance aux intempéries et aux dégradations**. Les lecteurs devront être au minimum :

- Communication RS485 Transparent obligatoirement certifié ANSSI 1 avec les automates déportés en zone protégée jusqu'à 70 m
- Anti-vandales IK10, IP65 (hors connectique)
- Températures de fonctionnement de - 20°C à + 70°C
- Tension d'alimentation de 10 à 30 Vdc
- Signalisation vert / rouge / bleu par LED (badge autorisé / interdit / selon mode opératoire) pilotage par le module déporté du lecteur et Buzzer intégré

La gamme de lecteurs devra se décliner en plusieurs versions dans chaque niveau de sécurité :

- Version étroite pour montants de porte,
- Version avec clavier pour du contrôle d'accès renforcé (badge + code tout le temps ou qu'au-delà d'un niveau de crise défini), et la gestion des accès sous contrainte

03.2.2.2 UTL

Tous les automates, UTL (Unité de traitement locale) et modules d'extension devront posséder les caractéristiques suivantes :

- T : -10°C à + 55°C, alimentation de 10 à 28 Vdc,
- Borniers débrochables facilitant le raccordement et la maintenance,
- Entrée universelle paramétrable : TOR, comptage, équilibrée 4 états ou 5 états,
- Sorties relais avec choix NO/NF et supportant 2A ou 48 Vdc ou 48 W minimum

- Signalisation d'état par LED sur chaque bus, réseau, alim, entrée
- Fixation native sur rail DIN pour être intégrer dans une armoire, baie spécifique ou coffret
- La gestion de l'auto-protection pour la prise en compte d'un contact AP sur ces coffrets, baies auto-protégés avec alarme si ouverture
- Des coffrets intégrant ces automates devront être disponibles et disposer de :
    - Un ou deux rails DIN permettant leur fixation : UTL, alimentation, modules
    - Un contact d'autoprotection pour avoir une alarme à l'ouverture
    - Une dimension suffisante pour y loger une batterie entre 7 et 17 AH
    - Un petit coffret mural en saillie, plus design, avec un contact d'autoprotection, devra être disponible pour pouvoir intégrer 1 à 2 modules d'extension

Une alimentation chargeur 230Vac/12VDC **de 4A minimum** permettra de :

- Charger une batterie de 7 AH
- Avoir les informations défaut secteur, défaut batterie basse, absence de batterie
- Alimenter ses automates
- Une interconnexion rapide type nappe HE10 entre eux facilitant l'installation et le SAV
- Un faible encombrement par des cartes de petites dimensions 110 x 90 x 50 mm maxi

03.2.2.3 Bouton poussoir

Les boutons poussoirs de sortie permettront la libération des portes d'issues de secours contrôlées par ventouses électromagnétique. Ils auront les caractéristiques suivantes :



- Modèle BP SORTIE H ZAMAK de marque CASTEL
- Implantés à 1.30m du sol fini
- Bouton poussoir lumineux anti-vandale de déverrouillage de l'issue avec un plastron en inox gravé « porte »
- Bouton de sortie conforme loi handicap
- Informations sonores par buzzer et lumineuse par voyant d'ouverture de porte
- Marquage en braille et gravure du mot "porte"
- Bouton lumineux rétroéclairé par led bleue
- Dimensions : 90x90x1.5mm

03.2.2.4 Bris de glace Vert

Conformes à la norme EN 54-11 et la NFS61-936, ils permettront le déverrouillage des portes d'issues de secours contrôlées par ventouses électromagnétique en cas de défaillance du bouton poussoir de sortie permettant la libération des portes.

Les déclencheurs manuels verts auront les caractéristiques suivantes :

- Implantés à 1.30m du sol fini
- À membrane déformable avec indicateur d'alarme (visuel et sonore)
- Ré-armable à clef
- Équipés de 2 contacts :
    - Un contact pour la coupure de l'alimentation de la serrure libérant la porte
- Signal d'État Lumineux Leds Rouge / Vert en façade programmable fixe ou intermittent
- Buzzer volume réglable fixe ou intermittent, **niveau sonore 85dB à 10 cm**.
- Intercalé sur la ligne d'alimentation des ventouses électromagnétiques.

Localisation : portes de sortie contrôlées par ventouses

03.2.2.5 Les badges de proximité

Les badges électroniques seront de technologie MIFARE, sans copiage possible et de type anti-vandale. Le numéro sera Mifare sera gravé au laser sur le badge ou la télécommande. Les badges seront disponibles en 8 couleurs différentes.

03.2.2.6 Ventouse électromagnétique

Les portes du hall seront équipées de ventouse électromagnétique (2 unités de 300kg) à la charge du lot menuiserie seront équipées de la manière suivante :

- Une contreplaque montée sur vis flottantes avec guidage,
- Fixation par Vis anti-vandales inox,
- Une diode de protection de l'électronique de commande (centrales, lecteurs…)
- Fonctionnement de type Manque de Tension
- Asservissement à la centrale d'alarme incendie

Toutes les ventouses électromagnétiques asservies aux portes contrôlées seront équipées d'une alimentation secourue par batterie afin d'assurer une continuité de service de 48h en cas de coupure de courant.

Localisation : portes contrôlées

03.2.3 Câblage et mise en service

Le présent lot aura à sa charge le câblage en câbles ayant pour caractéristiques :

- Impédance caractéristique de 100 Ohms
- 4 paires torsadées (simple ou double)
- Avec écran général
- Certifiés catégorie 6_A minimum (au sens de l'ISO/IEC 11801 2ème édition – amendement 2)
- Diamètre des conducteurs : 0.55 à 0.6 mm (AWG 23)
- Sans halogène de type LSZH selon les critères de résistance au feu IEC 60332
- **Type S/FTP** : (blindage général par écran / blindage des paires par écran)
- Caractéristiques de performance en mode Channel Class E_A,
- Spécifications de performance pour un câble 4 Paires 100 Ohm Catégorie 6A / Classe E_A

Il devra également la mise en service de l'installation ainsi que la formation du personnel.

Il est à la charge du présent lot la mise en service et paramétrage du logiciel, des centrales, des lecteurs et l'enrôlement des badges. Ils seront réalisés par un technicien habilité par le constructeur.

L'attributaire a en charge et en lien avec les besoins et attentes de la maitrise d'ouvrage :

- Le paramétrage des lecteurs,
- Le paramétrage des centrales,
- Le paramétrage et l'enrôlement des badges,
- Les tests de bon fonctionnement global.

L'entreprise sélectionnée devra assurer durant la semaine suivant la mise en service, la disponibilité d'un technicien qualifié (et formé par le constructeur) ayant participé à la réalisation du projet et connaissant la configuration de l'installation pour les modifications de programmation éventuelles ainsi que l'assistance aux utilisateurs.

03.3 Vidéosurveillance

03.3.1 Généralités

Le système de vidéosurveillance permettra un enregistrement numérique et une visualisation sur écran. Chaque image sera identifiée au moyen d'un code de zone et/ou d'espace apparaissant en permanence sur l'écran.

Leur pilotage se fera au travers d'un enregistreur numérique. Les images transmises par les caméras seront diffusées sur un moniteur couleur de contrôle principal et enregistrable par une commande simple via un réseau IP.

La vidéo surveillance doit être conçue comme un outil de dissuasion, de levée de doute et d'enregistrement en vue d'une enquête et/ou une recherche ultérieure.

La surveillance vidéo sera réalisée à partir d'un ensemble de caméras dont les images seront visualisées sur un moniteur installé au poste utilisateur.

Le système à installer se décompose comme suit :

- Caméra dôme
- Caméra tube IP
- Enregistreur numérique tout-en-un avec switch PoE 8 canaux intégré
- Écrans de visualisation

Pour des raisons d'ergonomie, la supervision permettra de gérer par une interface homme machine (I.H.M.) unique l'ensemble de la vidéo surveillance depuis l'enregistreur numérique.

03.3.2 Principe de fonctionnement

L'ensemble des caméras de l'installation sera connecté via le réseau Ethernet sur les entrées de l'enregistreur numérique pour permettre une visualisation de l'ensemble des images sur le moniteur de contrôle du poste utilisateur existant. L'enregistreur numérique sera géré par le système de supervision intégré.

Lorsqu'un exploitant choisi une caméra à commuter sur un des icônes du plan concerné, l'opération de double commutation est complètement transparente pour lui. Pour permettre la vision de plusieurs caméras implantées dans une même zone, l'exploitant peut adresser sur des sorties de la matrice les signaux vidéo de ces caméras.

Les zones surveillées seront :

- Les abords du bâtiment

03.3.3 Matériels

Les positions des caméras et vues filmées par celle-ci seront validés par la maitrise d'œuvre et la maitrise d'ouvrage via un écran moniteur et caméra sur chantier.

03.3.3.1 Caméra tube étanche

Caractéristiques :



- Caméra 4 MP
- Capteur : 1/2.7" progressive scan CMOS
- Jour et nuit : Déclenchement automatique infrarouge
- Réduction du bruit numérique : 3D DNR
- Gamme dynamique étendue : Digital WDR
- Compression Vidéo : H.265/H.264
- Profil codec H.264 : profil principal
- Double diffusion : Oui
- Taux d'échantillonnage : 32 Kbps ~8 Mbps
- Compression audio : G.711/G.722.1/G.726/MP2L2/PCM
- Résolution maximum : 4 MP 2592 × 1944
- Fréquence de trame : 50Hz: 20fps (2592 × 1944), 25fps (2688 × 1520, 2304 × 1296, 1920 × 1080, 1280 × 720) ; 60Hz: 20fps (2944 × 1656), 30fps (2688 × 1520, 2304 × 1296, 1920 × 1080, 1280 × 720)
- Réglages de l'image : Saturation, illumination, contraste, netteté ajustables par le logiciel client ou via un navigateur web
- BLC Compensation contre-jour : Oui, zone configurable
- Stockage réseau :Support Micro SD/SDHC/SDXC card (128G), local storage and NAS (NFS,SMB/CIFS), ANR

- Déclenchement d'alarme : Détection de mouvement, analyse dynamique, alarme manipulation
- Protocoles : TCP/IP, ICMP, HTTP, HTTPS, FTP, DHCP, DNS, DDNS, RTP, RTSP, RTCP, PPPoE, NTP, UPnP™, SMTP, SNMP, IGMP, 802.1X, QoS, IPv6, Bonjour
- Interopérabilité : ONVIF, PSIA, CGI, ISAPI
- Sécurité : Authentification utilisateur, filigrane, dual stream, bouton remise à zéro
- Interface de communication : 1 RJ45 interface Ethernet 10M / 100M
- Conditions opératoires : -30°C ~ 60°C hydrometrie 95% ou moins sans condensation
- Alimentation électrique : 12 V +- 25%, PoE (802.3at, classe 4)
- Consommation électrique : 12 VDC, 1.12A, max. 13.5W, PoE (802.3at, 42.5V to 57V), 0.43A to 0.3A, max. 18W
- Etanchéité : IP66
- Anti vandale
- Portée infrarouge : 60m
- Dimension : Ø 144 × 333 mm
- Poids : 1450g

Caméra de type DS-2CD2646G2-IZS de marque HIKVISION ou équivalent

Localisation : suivant plans

03.3.3.2 Enregistreur vidéo numérique (NVR)

L'enregistreur vidéo numérique permettra un enregistrement ininterrompu en mode temps réel pendant une période de 30 jours. La technologie numérique permettra de visionner les évènements recherchés quasiment instantanément et très facilement.

03.3.3.3 Ecrans de visualisation

Il sera prévu 1 poste de visualisation des images ayant les caractéristiques suivantes :

- 31.5 pouces / 21.5 pouces
- Technologie rétro-éclairée par LED avec Full HD 1920 × 1080
- Entrées multiples : HDMI, VGA, DVI, entrée/sortie audio
- 16,7 millions de couleurs, afficher l'image parfaitement
- Luminosité : 350cd/m²(typ.)
- Contraste : 1400 : 1(typ.)
- Temps de réponse : 6ms(typ.)
- Ecran de type DS-D5032QE-B de marque HIKVISION
- Ecran de type DS-D5022QE-B de marque HIKVISION

03.3.4 Câblage et mise en service

Le présent lot aura à sa charge le câblage par liaisons ayant pour caractéristiques :

- Impédance caractéristique de 100 Ohms
- 4 paires torsadées
- Avec écran général
- Certifiés catégorie 6_A minimum (au sens de l'ISO/IEC 11801 2ème édition – amendement 2)
- Diamètre des conducteurs : 0.55 à 0.6 mm (AWG 23)
- Sans halogène de type LSZH selon les critères de résistance au feu IEC 60332
- **Type S/FTP** : (blindage général par écran / blindage des paires par écran)
- Caractéristiques de performance en mode Channel Class E_A,
- Spécifications de performance pour un câble 4 Paires 100 Ohm **Catégorie 6a** / Classe E_A

Elle devra également la mise en service définitive de ces installations ainsi que la formation du personnel à l'exploitation du système.

03.3.5 Programmation – Mise en service – Essais

L'entreprise titulaire du présent lot devra la programmation et la mise en service de cette installation, ainsi que la formation du personnel ayant en charge la gestion du bâtiment.

Après installation des matériels, il sera également procédé aux essais usuels.

A la fin des essais, il sera procédé à la réception par le Maître d'Ouvrage.

Il sera réalisé une attestation de conformité pour l'accessibilité des personnes handicapées conformément à l'arrêté du 22/02/2007.

Ce n'est qu'après entière satisfaction que la réception sera effectuée et prononcée.

L'ensemble de l'installation bénéficiera d'une garantie totale d'un an sur site, main d'œuvre et déplacement compris, et de deux ans sur le matériel.

03.4 Alarme intrusion

03.4.1 Généralités

Le présent lot aura à sa charge la mise en œuvre d'une installation anti-intrusion unique couvrant l'ensemble du bâtiment.

L'installation d'alarme anti-intrusion sera filaire de technologie adressable sur bus de communication propriétaire et sécurisé.

L'installation d'alarme anti-intrusion sera filaire et constituée d'une centrale, de détecteurs volumétriques, d'avertisseurs sonores et d'un report d'alarme par transmetteur.

Le matériel utilisé sera certifié conforme aux normes NFA2P Grade 3 et de marque ARITECH

Des autocollants : « Bâtiment sous alarme » seront posés à chaque accès extérieur

L'installateur devra avoir obtenu la certification APSAD.

03.4.2 Equipements

03.4.2.1 Centrale d'alarme

Il sera prévu la fourniture et la pose une centrale anti-intrusion de marque ARITECH CENTRALE ATS35OO de gamme Advanced en transmission IP + secours GSM. La centrale sera localisée dans le local informatique au RDC.

La centrale d'alarme anti-intrusion de technologie IP sera NF-A2P grade 3 à minima.

La centrale d'alarme sera capable de surveiller son alimentation électrique et d'identifier non seulement les défauts d'alimentation (coupure secteur) mais également les défauts de batterie (absence de batterie, fusible claqué, batterie déchargée, recharge impossible, etc…).

La centrale d'alarme IP renfermera sa propre alimentation secourue offrant une autonomie de fonctionnement de 72 heures, ainsi que son propre logiciel de gestion des bus et des périphériques associés.

La centrale d'alarme utilisera un boîtier modulaire permettant la mise en place de cartes optionnelles dont le raccordement sera facilité par l'utilisation de bretelles de raccordement. La connexion d'un ordinateur via le port USB de la carte mère permettra une programmation simple.

La centrale d'alarme IP sera raccordée sur le réseau IP dissocié du réseau bâtiment client.

Caractéristiques :

- 8 entrées de zones intégrées
- 128 zones max, filaire
- Extension d'entrée et de sortie économique

- Jusqu'à 16 entrées sur la centrale
- 64 Groupes

Boitiers d'extension

Les boitiers d'extension de type ATS1201E permettront d'étendre le nombre d'entrée d'alarme et de connecter les entrées et relais à un emplacement éloigné de la centrale. Les DGP ATS1201E et ATS1204E regrouperont en standard une alimentation, 8 entrées, 8 sorties à collecteur ouvert (OC) et un pilote de sirène. Le DGP pourra s'étendre à un total de 32 entrées et 32 sorties. Il disposera d'une alimentation intégrée de 3A.

Caractéristiques :

- 8 entrées internes
- Extensible à 32 entrées
- 8 sorties à collecteur ouvert intégré
- Extensible à 32 sorties à collecteur ouvert (OC) ou 16 relais avec des cartes optionnelles
- Compatible avec les centrales Axon et Advisor Advanced
- 1 sortie de sirène
- Alimentation en mode trajet
- Compatible avec Axon et Advisor Advanced
- ATS1201E : 1 batterie 18 Ah (BS131NS3) (non incluse)
- 1x Batterie 24Ah - BS129NS3 non incluse
- NFA2P GRADE 2 + RTC

03.4.2.2 Claviers de commande :

Le clavier sera utilisé par des utilisateurs réguliers, il devra être auto-protégé et permettre une remontée d'informations (BUS de communication).

Le boitier de commande à clé sera utilisé par des utilisateurs occasionnels (services Mairie, entreprises privées), il sera auto-protégé (cylindre européen ou tubulaire).

La gestion de la centrale pour les mises en / hors service des événements se fera par l'utilisation d'un clavier de type ayant les caractéristiques suivantes :

- Ecran à cristaux liquides 2 x 16 caractères
- Buzzer interne
- Filaire
- Réglage du contraste LCD par l'utilisateur
- Indication de l'état de 16 groupes
- Affichage du détail des alarmes
- NF2AP
- Clavier type ATS1110A-N de marque ARITECH

Localisation : Entrée principale et personnel

03.4.2.3 Détecteur volumétrique double technologie

Type 1 : Détecteur large faisceau

Les détecteurs seront de type double technologie (infrarouge et hyper fréquence) pour limiter les déclenchements intempestifs, certifiés NF&A2P Grade 2.

Les détecteurs intérieurs auront les caractéristiques suivantes :

- Max. détection range 12 m
- Couverture (champ de vision) 78°
- Hyperfréquence (nom.) 5.8 GHz
- EN50131 grade : Grade 2
- Certification INCERT, NFA2P, VdS

- Détecteur DD1012-N de marque Aritech

Localisation : suivant plans

03.4.2.4 Contact d'ouverture

Les contacts magnétiques seront de type « contact d'ouverture grand écartement », certifiés NF&A2P Grade 2, prévus pour des applications tous supports en montage en saillie vissée.

- Auto-surveillance : Oui
- Auto-protection : Ouverture + coupure de câble
- Contact : 220Vcc/500mA
- Distance de fonctionnement : 35 mm
- Type d'aimant : Ferrite
- Câble + gaine métallique : 60 cm
- Boîtier : Polycarbonate blanc armé fibre de verre
- Dimensions : 72x23x17 mm
- Détecteur IM1640 PAG de marque Aritech

Localisation : suivant plans

03.4.2.5 Contact d'ouverture sabot

Les contacts magnétiques seront de type « contact d'ouverture sabot », certifiés NF & A2P Grade 2, spécialement conçus pour la protection des portes métalliques, portails, rideaux métalliques et autres ouvrants nécessitant un contact robuste. Ils seront prévus pour un montage en saillie par vissage.

Caractéristiques techniques :

- Auto-surveillance : Oui
- Auto-protection : Ouverture + coupure de câble
- Contact : 220 Vcc / 500 mA
- Distance de fonctionnement : 50 mm minimum
- Type d'aimant : Ferrite
- Câble + gaine métallique : 60 cm minimum
- Boîtier : Alliage d'aluminium ou zamak haute résistance, finition anticorrosion
- Indice de protection : IP65 minimum
- Température de fonctionnement : -25 °C à +70 °C
- Certification : NF & A2P Grade 2
- Référence : Détecteur sabot de marque Aritech ou techniquement équivalent.

Localisation : suivant plans.

03.4.2.6 Signalisation sonore

La signalisation sonore intérieure faisant suite à une alarme intrusion sera assurée par la mise en place de sirènes auto-alimentées NFA2P grade 3 aux différents endroits des locaux

- Niveau acoustique 105 dB à 1 mètre
- Auto-alimentée
- Auto-protection à l'ouverture et à l'arrachement
- Batterie 12V 2.2 Ah
- Sirène AS280G3 de marque Aritech

Localisation : suivant plans

03.4.2.7 Transmission des alarmes

Un module GSM ATS 7341 voix/data permettra la transmission des alarmes en secours si panne sur le réseau IP. La carte SIM sera fournie par la MOA.

La transmission des alarmes pourra également se faire sur IP vers un récepteur d'alarme OH-NETREC intégré à la centrale.

L'envoi d'informations vers les Frontaux de réception des alarmes utilisera le protocole de communication CONTACT ID via réseau IP de la VDT ou en GSM ou IP avec secours GSM.

Le renvoi d'alarme sera en point par point (repérés par numéros sur le plan intrusion).

Il sera prévu la programmation de l'installation et le temps nécessaire pour des essais complets de transmission IP / GSM.

03.4.3 Renvoi GTB

La centrale sera dotée d'une carte de sortie ATS624 équipée de 4 sorties relais NO/NF pour le renvoi sur GTB des informations :

- Défaut batterie (absence de batterie, fusible claqué, batterie déchargée, recharge impossible, etc…)
- Défaut secteur
- Alarme
- Auto-protection (coupure fil / ouverture coffret / arrachement périphérique)

03.4.4 Câblage – Programmation – Mise en service - Essais

L'entreprise titulaire du présent lot devra l'ensemble du câblage nécessaire au bon fonctionnement de cette installation ainsi que la programmation, la mise en service et les essais.

Il devra la fourniture et le paramétrage du logiciel d'installation, les notices ainsi que le plan intrusion avec zonage numéroté.

Il devra également la formation du personnel à l'exploitation su système.

03.5 Système de Sécurité Incendie Catégorie A

03.5.1 Généralités

Un Système de Sécurité Incendie de catégorie A associé à un Équipement d'Alarme de Type 1 sera mis œuvre dans le bâtiment.

Le matériel central sera installé dans le bureau chef adjoint.

L'ensemble du matériel sera de type FORMMA 5 intégrant un ECS CASSIOPEE FORTE S 360 et un CMSI ANTARES 5 de marque DEF ou équivalent.

03.5.2 Description du SSI

Le Système de Sécurité Incendie comprendra :

- Un SDI de type adressable constitué de :
  - Un Équipement de Contrôle et de Signalisation (E.C.S.)
  - De Tableau Répétiteur d'Exploitation (T.R.E.)
  - De Détecteurs Automatiques d'Incendie (D.A.I.)
  - De Déclencheurs Manuels (D.M.)
  - Des Organes Intermédiaires (O.I.)
- Un SMSI constitué de :
  - Un Centralisateur de Mise en Sécurité Incendie (C.M.S.I.) adressable
  - D'Unités de Gestions d'Alarme (U.G.A.)
  - D'Unités de Commandes Manuelles Centralisées (U.C.M.C.)
  - D'Unités de Signalisation (U.S.)
  - De Module Déporté (M.D.)
  - De Dispositifs Adaptateurs de Commande (D.A.C.)
  - De Dispositifs Actionnés de Sécurité (D.A.S.)

- De Dispositifs de Commande Manuelle (D.C.M.)
- De Diffuseurs Sonores Non Autonome (D.S.N.A.)
- D'Alimentations Électriques de Sécurité (A.E.S.)

Le Système de Sécurité Incendie pourra commander les fonctions de mise en sécurité par zone dite ZS suivantes :

- Évacuation des personnes
- Désenfumage
- Arrêts techniques

03.5.3 Normes, textes réglementaires

L'installation devra satisfaire à l'ensemble des normes et règlements en vigueur au moment de leur réalisation et en particulier à ceux désignés ci-après en les complétant :

- Règlement sanitaire Départemental
- Règlement de Sécurité contre l'Incendie et les Risques de Panique dans les ERP.

- Arrêté du 25 Juin 1980, modifié par l'arrêté du 2 Février 1993, relatif au règlement de sécurité contre les risques d'incendie et de panique dans les E.R.P
- Arrêté du 2 février 1993 modifiant et complétant certains articles du règlement de sécurité du 25 juin 1980.
  - Code de l'Urbanisme
  - Articles L 123-2, R 123-2 à R 123-55 et R 152-4 et R 152-5 du C.C.H.
  - Prescriptions de la Commission de Sécurité
  - Code du Travail
  - Les DTU et leurs additifs
  - La réglementation spécifique au désenfumage (articles DF, IT n°247, normes NF S 61-930 à 61-940, etc. …)
  - Normes : NFC 14.100, NFC 73.200
  - Fascicule FDS 61-949 commentaires et interprétations des Normes NFS 61-930 et suivantes.
  - Normes SSI :
- NFS 61-931 « dispositions générales » de février 2014
- NFS 61-932 « règles d'installation » de juillet 2015 + amendements
- NFS 61-933 « règles d'exploitation et de maintenance » de septembre 2011
- NFS 61-934 « centralisateurs de mise en sécurité incendie (C.M.S.I.) » de mars 1991
- NFS 61-935 « unité de signalisation (U.S.) » de décembre 1990
- NFS 61-936 « équipements d'alarme (E.A.) » de mai 2013
- NFS 61-937 « dispositifs actionnés de sécurité - fiches DAS I à IX et XI à XIV » de décembre 1990

- NFS 61-937-1 « dispositifs actionnés de sécurité – Prescriptions générales » de décembre 2003
- NFS 61-937-2 « dispositifs actionnés de sécurité – Portes battantes à ferm. Auto. » de décembre 2003
- NFS 61-937-3 « Porte coulissante à fermeture automatique » de décembre 2004
- NFS 61-937-4 « Rideau et porte à dévêtissement vertical » de juin 2005
- NFS 61-937-5 « Clapets coupe-feu » de mars 2012
- NFS 61-937-6 « Exutoire et ouvrant de désenfumage » d'octobre 2010
- NFS 61-937-7 « Dispositifs d'évacuation naturelle de fumées et de chaleur (D.E.N.F.C.) » d'octobre 2010
- NFS 61-937-8 « Ouvrants télécommandés d'amenée d'air naturel en façade » d'octobre 2010
- NFS 61-937-9 « Coffret de relayage pour un ventilateur de désenfumage » de janvier 2011

- NFS 61-937-10 « Volets de désenfumage » de mars 2012
- NFS 61-937-11 « Volets de transfert » de juin 2012

- NFS 61-938 « DCM, DCMR, DCS, DAC » de juillet 1991
- NFS 61-939 « alimentations pneumatiques de sécurité - règles de conception » de mars 1992
- NFS 61-940 « alimentations électriques de sécurité - règles de conception » de juin 2000
- NFS 61-941 « Équipements de répétition d'exploitation » de novembre 2016
- NFS 61-950 « Détecteurs linéaires de chaleur et multiponctuels de fumées et organes intermédiaires » de janvier 2004
- NFS 61-961 « Systèmes Détecteurs Autonomes Déclencheurs (S.D.A.D) » de septembre 2007
- NFS 61-970 « Règles d'installation des Systèmes de Détection Incendie (S.D.I) » de février 2013
  - Normes ECS :
  - NF 61962, NF-EN 54-2 relative aux Équipements de Contrôle et de Signalisation (ECS) et organes constitutifs d'un système de détection incendie (SDI)
  - Norme EN54-3 relative aux diffuseurs sonores d'évacuation
  - Norme EN54-4 relative aux systèmes de détection et d'alarme incendie – Équipement d'alimentation électrique
  - Instruction Technique n°246 relative au désenfumage dans les Établissements Recevant du Public (ERP)
  - Instruction Technique n°263 relative au désenfumage des volumes libres (atriums) dans les ERP
  - Norme NFC 15-100 règles relatives aux installations électriques à basse et très basse tension
  - Règle n°7 de l'Assemblée Plénière des Sociétés d'Assurance Dommages (APSAD) relative aux règles d'installation des Systèmes de Détection Automatique d'Incendie.
  - Les exigences de la qualification d'entreprise APSAD I7/F7
  - Les articles MS et en particulier :
- MS58 Obligations de l'installateur et de l'exploitant
- MS59 Système de Mise en sécurité (SMSI) et sur l'obligation d'utiliser un Centralisateur de Mise en Sécurité Incendie (CMSI) de type A ou BI.
- MS61 Définition de la diffusion de l'alarme.
- MS66 Règles spécifiques applicables aux Équipements d'alarme de type 1 ou de type 2,
- MS68 et MS69 Obligations d'entretien, de vérification et sur les consignes d'exploitation
  - Normes NFS32-001 sur la nature du son modulé d'évacuation.

03.5.4 Système de Détection Incendie – SDI

03.5.4.1 Équipement de contrôle et de Signalisation – ECS

L'Équipement de Contrôle et de Signalisation (ECS) devra être adressable et interactif de type FORTE 360° de marque DEF ou similaire. Le Système de Détection Incendie (SDI) comprendra outre l'ECS les équipements suivants :

- Détecteurs automatiques d'incendie de type adressable et interactif
- Déclencheurs Manuels adressables
- Organes intermédiaires

L'ECS devra être certifié conforme à la marque NF-DI (estampilles rouges) selon le référentiel en vigueur : EN 54-2, EN 54-4 et EN 54-12

L'ECS devra au minimum présenter les fonctionnalités suivantes :

- Présenter un afficheur couleur haute définition alphanumérique de 4 lignes de 40 caractères. Il sera lié à l'information, soit le rouge pour les alarmes, le jaune pour les défauts et le blanc pour l'événementiel.
- Comporter un clavier alphanumérique permettant une exploitation complète et simplifiée.

- Des pictogrammes permettront l'indentification instantanée de la nature de l'information.
- Pour autoriser l'exploitant à transférer aisément ses données à des fins d'analyse détaillée de l'événementiel, l'ECS sera doté d'un port USB en façade.
- Disposer d'une prise Ethernet pour une communication sécurisée via une adresse IP, permettant la visualisation en temps réel de la face avant à distance et ainsi faciliter la téléassistance.
- Accès aux différents niveaux réglementaires d'exploitation par code numérique.
- Désignation en clair des points en alarme ou dérangement.
- Affichage au niveau 2 des états d'encrassement et sensibilisation des détecteurs.
- Permettre une architecture répartie de façon à optimiser les contraintes d'installation et d'extension.
- Permettre le déport d'un second tableau d'exploitation offrant des caractéristiques équivalentes.
- Permettre le raccordement de tableaux d'Alarme Restreinte en nombre suffisant.
- Permettre le raccordement de tableaux Répétiteur d'Alarme en nombre suffisant.
- Disposer d'au moins deux sorties séries utilisant le protocole standard ModBus Jbus
- Permettre la consultation ou l'édition des historiques des 1000 derniers événements.
- Disposer de plusieurs niveaux d'accès sécurisés distincts pour les parties exploitation, maintenance et mise en service.
- Disposer d'aux moins quatre modes de préalarme.
- Disposer d'une ou plusieurs sorties imprimantes pour l'édition des historiques et événements.
- Disposer d'une fonction accessible par code permettant l'adressage des détecteurs lors de l'installation ou de la maintenance.
- Permettre l'architecture des voies de transmission en ligne ouverte ou rebouclées.
- Ajustement des seuils de sensibilité des détecteurs en fonction d'un cycle horaire
- Offrir une capacité de 1024 points de détection.
- Une réserve de 20% sera prévue sur chaque SDI.

L'ensemble des équipements de contrôle et de signalisation (ECS) installés dans le cadre de ce marché devront posséder les technologies nécessaires, afin de dialoguer via une plateforme web sécurisé qui donnera au client accès aux données suivantes :

- Gestion du registre de sécurité
- Gestion des interventions préventives et curatives
- Visualisation à distance de l'état du SSI
- Télémaintenance

03.5.4.2 Détecteurs Automatiques d'Incendie - DAI

Les détecteurs automatiques combiné seront de type ponctuel adressable ORION + multi-capteurs de marque DEF ou équivalent. Ils seront certifiés selon les normes NF S 61950, EN54-5, EN54-7, EN54-17 et EN54-18 à ce titre ils seront estampillés NF-SSI.

Les détecteurs se composeront d'une tête de détection et d'un socle. Le détecteur analysera une atmosphère par la mesure de plusieurs paramètres :

- La température
- La réflexion d'une lumière IR et rouge sur les particules de fumée selon l'effet TYNDALL

La combinaison des signaux Infrarouge et Rouge permet d'effectuer une analyse affinée du type de fumée. La thermistance permettra de sensibiliser le détecteur sur les foyers ouverts (par la mesure du gradient de température).

Ils présenteront les caractéristiques suivantes :

- Plage de mesures d'opacité comprise entre 0.03dB et 0.270dB
- Programmable en mode détection optique et/ou thermique
- Discrimination de la vapeur d'eau

- En mode thermique les seuils disponibles sont A1R, A2R, BR, A1S, A2S et BS (conformément à la norme EN54-5).
- Système de recalibrage de compensation automatique
- Équipé d'un isolateur de court-circuit
- Équipé d'un indicateur lumineux rouge
- D'une sortie permettant une répétition sonore (socle osis) ou lumineuse (IA)
- Reconditionnable (réduction des coûts d'entretien)

Le détecteur sera installé sur le socle EOLX de la marque DEF ou présentant les dispositions techniques suivantes :

- Connectiques rapides sans outils (type wago)
- Porte étiquette clipsé
- Compatible avec la future génération de détecteurs sans reprise de câblage

03.5.4.3 Détecteur de fumée par aspiration

Il sera prévu la mise en œuvre d'un système de détection de fumée par aspiration. Ils seront certifiés selon les normes NF S 61950, EN54-12 et EN54-17 à ce titre ils seront estampillés NF-SSI.

Le détecteur de fumée par aspiration CHUBB est un dispositif de détection très précoce des fumées, basé sur une technologie d'échantillonnage d'air actif. Il est conçu pour la protection d'environnements sensibles ou critiques.

Le détecteur optique linéaire de fumée devra répondre aux paramètres suivants :

- Détection active par aspiration
- Plusieurs niveaux de détection paramétrables (pré-alarme, alarme 1, alarme 2)
- Capteur optique laser haute sensibilité
- 1 à 4 tubes d'aspiration selon modèle
- Jusqu'à 100 mètres cumulés (selon le modèle)
- Filtrage de l'air Intégré, avec préfiltre remplaçable pour limiter les fausses alarmes
- Interface utilisateur : Affichage local avec LEDs ou écran digital, boutons de commande, communication en réseau possible (RS485, Modbus, TCP/IP selon options)
- Compatibilité : Intégrable aux systèmes de sécurité incendie centralisés, avec relais de signalisation ou communication directe vers la centrale incendie
- Alimentation **:** 24 VDC
- Montage **:** Mural ou en armoire technique
- Normes **:** Conforme EN 54-20, classes A, B, C

03.5.4.4 Déclencheur manuel adressable - DM

Les déclencheurs manuels seront de type DMOA de marque DEF ou équivalent. Suivant les équipements ils répondront aux certifications NF S 61950, EN54-11, et EN54-17 à ce titre ils seront estampillés NF-SSI.

Les déclencheurs manuels seront adressables, de couleur rouge et implantés à une hauteur de 1m30 au-dessus du sol.

Ils seront munis de :

- Une LED rouge permettant d'identifier facilement le dispositif en alarme.
- D'un I.C.C. Ce dispositif permettra de délimiter les groupes de détecteurs ou de déclencheurs manuels d'une même zone.
- D'une membrane déformable

Dans les locaux le nécessitant, il sera prévu des déclencheurs Manuels adressables étanches IP66 de type DMOA IP de marque DEF ou équivalent

Localisation : les déclencheurs manuels devront être disposés dans les circulations, à chaque niveau, à proximité immédiate de chaque escalier, au rez-de-chaussée à proximité des sorties. Ils seront placés à une hauteur d'environ 1,30 mètres au-dessus du sol et ne pas être dissimulés par le vantail d'une porte lorsque celui-ci est maintenu ouvert.

03.5.4.5 Câblage du SDI

Le système proposé autorisera indifféremment un câblage des lignes principales en boucle ou en ligne ouverte, à partir des mêmes modules de gestion.

Les lignes de détection seront réalisées en câble de section minimale 8/10ème avec écran.

Les liaisons des éléments déportés (tableau(x) d'exploitation, d'alarme restreinte, coffret de contrôle alimentation, etc.) seront obligatoirement redondantes et réalisées en câble de catégorie CR1 C1 au sens de la norme NFC 32 070.

Chaque ligne de détection disposera d'une réserve d'au moins 20% en point de détection supplémentaire.

Les connexions aux bornes de tous les équipements seront exécutées après repérage, proprement et solidement.

Les conducteurs seront tous repérés à l'intérieur des équipements centraux par des étiquettes numérotées solidement assujetties (papier adhésif interdit).

Le câblage devra respecter les données du constructeur et les normes en vigueur (en particulier la norme NFC 15-100 et la norme NFS 61-970).

03.5.5 Système de Mise en Sécurité Incendie - SMSI

03.5.5.1 Centralisateur de Mise en Sécurité Incendie – CMSI

Le CMSI sera de marque DEF, type ANTARES 5, ou techniquement équivalent conforme aux normes NFS 61 934 à NFS 61 936.

Il comprendra au minimum les caractéristiques suivantes :

- Une face avant principale intégrant une IHM couleur et tactile avec pictogrammes représentant l'état du CMSI, des fonctions de mise en sécurité et des DAS.
- Une Unité de Signalisation conforme à la norme NFS 61 935.
- Un système mixant système conventionnel et adressable DAS par DAS,
- Un écran couleur tactile 7 pouces HD,
- Un port USB permettant la sortie de l'historique
- Un système de gestion de filtre permettant un accès rapide à l'information
- Les cartes modulaires seront protégées par une coque de protection et débrochables à chaud (sans nécessité de couper l'alimentation de la centrale), avec jeu de LEDS de diagnostics,
- Possibilité de 512 adresses sur un réseau (64 ECS, 64 CMSI, 64 Face avant déportées etc…), dialoguant sur le même bus terrain
- Une Unité de Commande Manuelle Centralisée conforme à la norme NFS 61 934.
- Une Unité de Gestion d'Alarme conforme à la norme NFS 61 936.
- Une ou des Alimentations Électriques de Sécurité conformes à la norme NFS 61 940.
- Des matériels déportés conformes aux normes NFS 61 934 à NFS 61 936.
- Une commande Arrêt moteur ventilateur de désenfumage.
- Une commande réarmement DAS à distance.
- Une fonction bilan pour la synthèse des événements accessible au niveau 1.
- Un mode essai accessible au niveau 2 fonction par fonction.
- Une tension de télécommande des DAS en 24 ou 48 Vcc.
- Une gestion des DAS Communs en mode adressable.
- Une liaison ModBus Jbus vers le SDI.
- Une liaison ModBus Jbus vers une GTC, un superviseur, etc…
- Plusieurs sorties relais programmables.
- Plusieurs entrées programmables.
- Une UAE permettant la recopie partielle ou totale des commandes et signalisations du CMSI en plusieurs endroits (Jour / nuit ou multi-bâtiments).

De plus de manière individuelle, il devra gérer un ensemble comprenant :

- 2048 éléments commandables.
- 256 Zones de Sécurité.
- 128 Zones d'évacuation de type 1.
- 256 Zones d'évacuation de type IGH.
- 16 voies de transmission rebouclée.
- 256 lignes de télécommandes.

Le CMSI comportera une alimentation interne sélectivement protégée (raccordée au TGBT sur bornier identifié) assortie d'un chargeur et de batteries garantissant un fonctionnement optimal après 12 heures de coupure secteur.

L'ensemble des fonctions décrites ci-dessus devra être mentionné sur le rapport du CNMIS attestant de la conformité du CMSI.

L'exploitation du CMSI s'effectuera conformément à la règlementation, depuis des bandeaux regroupant les US/UCMC permettant le pilotage des fonctions ZA, ZC et ZF. Ces bandeaux seront de type USCA5 de marque DEF ou techniquement équivalent.

03.5.5.2 Diffuseur sonore Non Autonome NFS 32-001 - DSNA

Il sera prévu l'installation et le raccordement de diffuseur sonore type AVS2000 de marque DEF ou équivalent. Ils seront certifiés selon les normes EN54-3 à ce titre ils seront estampillés NF-SSI.

Les diffuseurs sonores devront être audibles de tout point du bâtiment.

Ils s'intègreront dans les Équipements d'Alarme (EA) prévus par la norme NFS 61 936 et pourront-être commandé par une Unité de Gestion d'Alarme (UGA).

Ils diffuseront un signal sonore conforme à la norme NFS 32-001 de 92dB.

Dans les locaux le nécessitant, il sera prévu des diffuseurs sonores étanches IP65 de type SONOS de marque DEF ou équivalent.

Ils seront implantés à au moins 2,25m de hauteur par rapport au sol fini.

Localisation : suivant plans

03.5.5.3 Diffuseur lumineux – DL

Il sera prévu l'installation et le raccordement diffuseur lumineux type RADIANCE de marque DEF ou équivalent. Ils seront certifiés selon les normes EN54-23 à ce titre ils seront estampillés NF-SSI.

Ils devront répondre à l'esthétisme du lieu et avoir un diamètre max ∅ 110mm, une hauteur h = 52mm si le montage est en saillie et d'une hauteur h = 42mm de saillie si encastrement. Leur intensité devra au minimum proposer 500cd dans les locaux à sommeil et 50cd dans les autres locaux.

Ils pourront diffuser une lumière blanche ou rouge.

Ils seront implantés à au moins 2,25m de hauteur par rapport au sol fini.

Localisation : suivant le référentiel AFNOR BP P96-101, les diffuseurs lumineux seront mis en œuvre dans les locaux où les personnes malentendantes ou sourdes peuvent séjourner ou stationner de manière isolée (sanitaires)

03.5.5.4 Socle diffuseur sonore NF S 32-001

Il sera prévu l'installation et le raccordement de diffuseur sonore type CAPELLA de marque DEF ou équivalent. Ils seront conformes à la norme EN54-3 à ce titre ils seront estampillés NF-SSI.

Ces diffuseurs sonores permettront de recevoir les détecteurs optiques de fumée.

Ils seront reliés à la fonction évacuation (UGA) du CMSI par un câble CR1 C1 d'une section minimale de 1,5mm².

Ils devront être conforme à la norme EN54-3 et diffuse un son conforme NF S 32-001.

Ils pourront être configuré sur 3 niveaux de puissance acoustique : 70dBa, 80dBa et 90dBa.

La consommation de courant devra être très faible (<8mA).

Ils seront implantés à au moins 2,25m de hauteur par rapport au sol fini.

03.5.5.5 Dispositifs Actionnés de Sécurité - DAS

Issues de secours :

La libération des issues de secours concours à la fonction évacuation (ZA) de la mise en sécurité de l'établissement. Ces issues de secours seront équipées de déclencheurs électromagnétiques alimentés par une alimentation externe au SSI, et seront libérées depuis un MD ou directement depuis le CMSI, le câblage devra répondre aux dispositions de la norme NF S 61932.

Il sera prévu la mise en œuvre de déclencheurs manuels vert permettant la libération de l'issue de secours.

Contact NF sur l'alimentation

Portes coupe-feu de recoupement :

Les portes coupe-feu concours à la fonction compartimentage (ZC) de la mise en sécurité de l'établissement. Elles seront maintenues ouvertes par des dispositifs électromagnétiques (ventouses ou bandeaux) avec ferme porte.

Les portes seront alimentées depuis un MD ou directement depuis le CMSI, le câblage devra répondre aux dispositions de la norme NF S 61-932.

La tension d'alimentation sera de 24Vcc ou 48Vcc

Le mode de commande de type rupture

Libération du Contrôle d'accès :

Le pilotage de la libération du contrôle d'accès concours à la fonction évacuation (ZA) de la mise en sécurité de l'établissement. Le pilotage sera effectué depuis un MD ou depuis le CMSI sur le système de contrôle d'accès de façon à libérer toutes les portes verrouillées.

Coupure alimentation des portes sous contrôle

Arrêt ventilation :

La commande d'arrêt ventilation concours à la fonction désenfumage de la mise en sécurité de l'établissement. Ceux-ci seront pilotés conformément à la norme NF S 61932 depuis un MD directement sur le disjoncteur d'alimentation de la ventilation par le biais de bobines de pilotage

03.5.5.6 Câblage du SMSI

Voies de transmission vers les modules déportés :

Les voies de transmission entre le matériel central et le matériel délocalisé seront rebouclés de façon à conserver en cas défaut (coupure ou court-circuit) un sens de dialogue.

Un défaut affectant l'une des voies de transmission du CMSI ne devra pas pouvoir affecter plus d'une seule fonction dans une seule zone de mise en sécurité (ZS).

Les voies de transmission pourront atteindre une longueur maximale de 2000 m (AR) à l'aide d'un câble d'une paire 9/10 CR1 avec écran.

Voies d'alimentations vers les modules déportés :

Les voies d'alimentations entre le matériel central et le matériel délocalisé transiteront par des cheminements opposés.

Un défaut affectant l'une des voies d'alimentation des MD ne devra pas pouvoir affecter l'alimentation d'autres MD d'une autre ZS.

Les voies de transmission pourront atteindre une longueur maximale de 2000 m (AR) à l'aide d'un câble de section minimale de 2x1.5mm² CR1.

Lignes de télécommande :

Terme générique désignant les lignes assurant le transport de l'ordre de commande en sortie d'un dispositif de commande (visé par la norme NF S 61-938) ou d'un Centralisateur de Mise en Sécurité Incendie (C.M.S.I., visé par la norme NF S 61-934) à destination d'un (ou plusieurs) D.A.S. télécommandé(s).

Elles pourront en catégorie C2 si elles ne cheminent qu'une seule fois dans chaque ZS ou si elles cheminent à travers un CTP. En cas contraire, elles devront être en catégorie CR1.

Les lignes de télécommande à émission devront être surveillées sauf si les trois dispositions suivantes sont respectées :

Chaque ligne a une longueur inférieure à 3m et est facilement visitable

La totalité des lignes, le matériel déporté et le DAS concerné se trouvent dans le même volume (local ou circulation, cela inclus les FP et placards techniques)

Une protection renforcée contre les chocs mécaniques est assurée à ces lignes

Les lignes de télécommande devront pouvoir disposer d'une longueur de 1 Km pour la commande de Diffuseurs Sonores. Elle devra être de catégorie CR1.

Lignes de contrôle :

Terme générique désignant les lignes assurant le transport des informations d'état d'un (ou plusieurs) D.A.S. à destination d'un Centralisateur de Mise en Sécurité Incendie (C.M.S.I., visé par la norme NF S 61-934) ou d'un Dispositif de Commande avec Signalisation (D.C.S., visé par la norme NF S 61-938).

Elles pourront être en catégorie C2 si elles ne cheminent qu'une seule fois dans chaque ZS ou si elles cheminent à travers un CTP. En cas contraire, elles devront être en catégorie CR1.

Les lignes de contrôle devront être surveillées sauf si les trois dispositions suivantes sont respectées :

Chaque ligne a une longueur inférieure à 3m et est facilement visitable

La totalité des lignes, le matériel déporté et le DAS concerné se trouvent dans le même volume (local ou circulation, cela inclus les FP et placards techniques)

Une protection renforcée contre les chocs mécaniques est assurée à ces lignes

03.5.6 Programmation

L'entreprise devra prendre connaissance des documents établis par le coordinateur SSI (Cahier des Charges Fonctionnel / scénario de mise en sécurité / Plans de zoning) et devra l'ensemble des dispositions et prescriptions qui y sont indiquées :

- Asservissements / mise en sécurité
  - Zone d'Alarme :
    - Déverrouillage des IS
    - Diffusion sonore et / ou lumineuse
    - Mise en fonctionnement de la fonction BAES
    - Arrêt sonorisation
  - Zone de Compartimentage :
    - RAS
  - Zones de Désenfumage :
    - Commande d'ouverture des exutoires
    - Coupure Ventilation

03.5.7 Installation, mise en service et garantie

03.5.7.1 Conditions de réception technique

D'une manière générale, les conditions particulières de réception et d'essais ci-après sont imposées à l'entrepreneur pour tout ce qui touche les équipements ou les installations réalisées au titre des travaux objet

du dossier. Lorsque l'ensemble des travaux « tout corps d'état » sera terminé, il sera procédé aux essais, vérifications et contrôles suivants :

- Vérifications systématiques de la conformité des équipements réalisés avec les plans et les conditions techniques fixées.

Toutes vérifications ou essais prescrits au présent titre pourront être effectués si le Maître d'Ouvrage en manifeste le désir et sans que l'entreprise puisse, en aucune manière, refuser d'y apporter son concours sans réserve.

- Vérification des différentes fournitures faites afin de s'assurer que celles–ci sont conformes aux spécifications techniques ou dans le cas contraire, ont des caractéristiques techniques au moins équivalentes à celles imposées.

03.5.7.2 Mise en service

Sauf modalités particulières décrites au C.C.A.P., la mise en service intervient normalement après réception. Pendant cette période, l'entreprise doit procéder aux réglages définitifs et informer le personnel d'exploitation des modalités de mise en route, de conduits et d'arrêt des installations, en liaison avec les documents d'exploitation fournis à la réception.

03.5.7.3 Essais

Les essais d'autocontrôles exhaustifs du matériel et des asservissements sont effectués par l'entreprise titulaire du lot SSI, le coordonnateur SSI doit être informé des dates de leur exécution afin de pouvoir y

Des fiches détaillées seront établies par l'entreprise et communiquées au coordonnateur SSI ainsi qu'à l'organisme agréé. Ces fiches d'autocontrôles devront préciser que : - la prestation a été réalisée suivants les normes en vigueurs, suivant les préconisations des constructeurs des matériels installés et dans le respect du cahier des charges fonctionnel du SSI. - Tous les éléments installés (liste exhaustive avec références et quantités) ont été essayés avec le résultat obtenu.

Tous les résultats apparaîtront sous forme de tableau en annexe où chaque élément installé devra apparaître avec son numéro d'identification S.S.I., sa localisation géographique, le type d'essai effectué, le résultat de cet essai, la date ainsi que le nom de la personne qui l'a réalisé.

03.5.7.4 Levée des réserves

La réception sera prononcée par le Maître d'Ouvrage à l'achèvement complet des travaux dans la mesure où aucune réserve n'aura été apportée sur la qualité et la conformité de ceux-ci dans les rapports du coordonnateur SSI et de l'organisme agréé. La fourniture des plans et schémas de recollement conformes à l'exécution fera partie intégrante des conditions de réception. Afin de réaliser le dossier d'identité, les éléments de recollement seront transmis en trois exemplaires au format papier et un exemplaire au format informatique (CD-ROM ou clé USB).

03.5.7.5 Garantie

Garantie des fournitures :

Tout le matériel de détection incendie fourni par l'entreprise est garanti contre tous vices de construction ou de nature pendant une durée de 1 an à dater de la réception. Cette garantie ne s'applique pas aux conséquences de l'usure normale ni à celles qui pourraient résulter de la mauvaise utilisation des appareils ou de la non-observation des instructions de conduite.

Garantie d'exploitation :

Toutes les installations faites par l'entreprise sont garanties conformes aux règles de l'art et conformes aux dispositions d'exécution. Le maître d'ouvrage doit désigner les membres de son personnel pour la conduite des installations.

03.5.7.6 Dossier d'identité SSI

À la demande du coordinateur SSI ou du bureau de contrôle et conformément au cahier des charges fonctionnel SSI, l'entreprise devra remettre les PV de classement, d'associativité, les avis techniques, etc.…, relatifs aux matériels installées et nécessaires à la constitution du dossier d'identité du SSI.

03.5.7.7 Formation du personnel

Conformément aux articles MS 51 et MS 69, le personnel chargé de la surveillance de l'établissement sera formé sur l'utilisation et la gestion de l'ensemble du Système de Sécurité Incendie comprenant :

- Les fonctionnalités des appareils du SSI ;
- Des exercices pratiques et manipulation sur le matériel

03.5.8 Contrat de maintenance

Le titulaire du marché devra fournir une proposition de contrat d'entretien (préventive et corrective) de l'installation décrite ci-dessus. L'Installateur devra être qualifié et devra respecter la norme NFS 61-933 notamment :

NFS 61-933 Paragraphe 5.1

Le technicien chargé d'exécuter les opérations de maintenance du S.S.I doit être formé et justifier de cette formation, pour intervenir en conformité avec les opérations prévues par le constructeur de chaque équipement.

NFS 61-933 Paragraphe 5.7

Les opérations de maintenance corrective doivent être réalisées par un personnel habilité pour intervenir sur le S.S.I aux niveaux III et IV (au sens de la norme NFS 61931).

NFS 61-933 Paragraphe 5.2

Le chef d'établissement doit être informé de toute opération de maintenance concernant le S.S.I et de ses conséquences, afin de lui permettre d'apprécier les mesures compensatrices éventuelles nécessaires.

NFS 61-933 Paragraphe 5.3

Les opérations de maintenance doivent faire l'objet d'une consignation sur la main courante des évènements du S.S.I.

NFS 61-933 Paragraphe 5.4

Tout constat entraînant la nécessité de modifier l'installation doit faire l'objet d'un document écrit soumis au chef d'établissement. Le titulaire du marché assurera la mise à jour du dossier d'identité S.S.I (plans, schémas, notices techniques, systèmes d'exploitation informatique).

NFS 61-933 Paragraphe 5.5

La nature et la périodicité des opérations de maintenance préventive doivent faire l'objet d'une notice concernant l'ensemble des constituants du S.S.I, élaborée par les constructeurs et l'installateur annexée au dossier d'identité. Les critères déterminés par le constructeur doivent permettre d'établir selon le cas : Un échéancier (maintenance préventive systématique) Un état de dégradation (maintenance conditionnelle) Des seuils prédéterminés significatifs de dégradation (maintenance prévisionnelle) propres à déclencher une action.

Le titulaire du marché s'engage à intervenir 7 jours sur 7, 24 heures sur 24, pour les opérations de maintenance corrective, dans un délai maximum de 4 heures, après réception de l'appel

NFS 61-933 Paragraphe 5.8

Le titulaire disposera en permanence d'un stock de petites fournitures de rechange correspondant aux différents modèles de matériels utilisés tels que lampes, fusibles, vitres pour dispositifs de bris de glace, cartouche de gaz inerte comprimé, etc.…, conformément aux indications figurant dans la notice d'exploitation et de maintenance du dossier d'identité du S.S.I.

Le soumissionnaire s'engage à être présent aux passages de la commission de sécurité et aux visites réglementaires du bureau de contrôle

Le titulaire assurera la fourniture de tous les outillages et appareils nécessaires.

Le titulaire devra être qualifié APSAD (I7-F7, I13).

03.6 Sonorisation

03.6.1 Principe

Le bâtiment sera équipé d'un système de sonorisation dont la fonction principale sera l'appel des agents depuis un microphone.

La baie de sonorisation sera placée dans l'espace partagé.

Une imposition de résultats en termes de pression acoustique et d'intelligibilité, sera exigée et contrôlée avant réception des travaux.

Un soin particulier sera exigé au respect de la totalité des fonctionnalités du système présenté ci-après.

A charge de l'entrepreneur de rajouter le matériel nécessaire au cas où le résultat escompté ne serait pas atteint.

Le matériel de sonorisation devra répondre aux directives RoHS 2002/95 concernant la restriction de l'usage de certaines substances dangereuses constituant les équipements électriques et électroniques. Le matériel sera garanti 3 ans.

03.6.2 Principe de fonctionnement

Le système de sonorisation permettra de diffuser dans les différents locaux au choix de l'exploitant la même source audio ou bien des sources différentes simultanées.

Dans chaque salle, il sera possible de diffuser un programme musical indépendant à partir d'un module lecteur CD–Tuner Fm – port USB carte SD.

Chaque salle disposera d'un mixeur mural équipé d'une entrée microphone sur prise XLR et une entrée musique sur fiche RCA, chacune de ces entrées disposera d'un réglage de volume indépendant.

La diffusion sera assurée par l'intermédiaire d'enceintes encastrées au plafond deux voies bass reflex

Chaque salle sera équipée d'un atténuateur de réglage de volume.

La sonorisation sera automatiquement coupée lors d'une alarme incendie.

Le système sera pilotable depuis un coffret. Il sera constitué d'un amplificateur. La sélection des sources et de leur affectation se fera au moyen d'une matrice entrées/sorties. Un seul poste pourra procéder aux réglages des niveaux de diffusion.

03.6.3 La baie de sonorisation

Les matériels actifs (amplificateur matriciel, deux modules CD – tuner – USB) seront regroupés dans un coffret ayant les caractéristiques suivantes :

- Format 19 pouces 600*600,
- Hauteur : 9U,
- Porte avant sécurit,
- Roulettes doubles galet avec et sans blocage,
- Une rampe de prises secteurs protégés pour l'alimentation de ces équipements
- Un dispositif de ventilation performant,

Localisation : Espace partagé

03.6.4 Mixeurs muraux

Ils permettront de mélanger un signal stéréo asymétrique (2xRCA) avec un signal micro (XLR) et d'obtenir une sortie mono symétrique qui pourra être envoyée à un préamplificateur, un amplificateur, un mélangeur, une matrice numérique ou analogique, etc…

- Alimentation 24V externe
- Entrée Micro symétrique sur connecteur XLR -20/-40dB

- Entrée Aux sur connecteur RCA -20dB asymétrique
- Commande tonalité de grave entrée micro 100 hz
- Commande tonalité des aigues entrée micro 10Khz
- Fonction talk over intégré sélectionnable
- Alimentation fantôme pour l'entrée micro
- Dimensions 86cm x 86cm
- Mixeurs de type SO-MIX-T de marque TOA

03.6.5 Matériels actifs

L'ensemble des matériels décrit dans ce chapitre sera installé dans une baie 19 pouces disposant de 20% de réserve.

03.6.5.1 Lecteur - tuner

Deux ensembles compacts comprenant un lecteur CD MP3, un tuner AM/FM, un port USB et un slot SD card seront prévus et auront pour caractéristiques :

- Rack 1U 19" rackable. 92 x 438 x 266mm,
- 3 sorties 0 dB (tuner seul, cd seul et cd+ tuner mixé),
- Tuner AM/FM à réglage de volume indépendant,
- Présélection de 10 mémoires en FM & en AM,
- Lecteur CD, CD-R, CD/MP3 compatible, à réglage de volume indépendant,
- Slot SD card en face avant pour lecture des fichiers audio enregistrés,
- Port USB en face avant pour lecture des fichiers audio enregistrés,
- Fonction auto reverse, repeat, play list programmable.

L'installateur devra prévoir la pose et le raccordement d'une antenne FM extérieure

Matériel de référence SO-CDMP3TUNER de marque TOA

03.6.5.2 Amplificateur

L'amplificateur mélangeur matriciel 4 zones 120W aura pour caractéristique minimum :

- Amplificateur mélangeur matriciel ligne 100V
- Puissance 4X120W
- Matrice 5 entrées - 4 sorties intégrée
- Alimentation phantom sur les entrées micros
- Fonction priorité sur micro 1 et téléphone
- Entrée téléphone
- Possibilité de connecter un petit HP monitor pour contrôler les différentes sources
- Équaliseur 2 bandes sur chaque entrée
- Entrées : 3x micro / 2x line / 1x téléphone prioritaire
- Sorties : 4x line out + 100V / 70V / 4 Ohms pour chaque sortie

Amplificateur de référence SO-AMPLI-MAT4120 de marque TOA

03.6.6 Enceintes, Hauts parleurs & accessoires

03.6.6.1 Type 01 – enceinte encastrée plafond

Enceinte plafonnier 2 voies à encastrer à dispersion contrôlée, brevet "DISC" Dispersion Control System conçus pour obtenir une diffusion homogène et linéaire sur l'ensemble de la zone d'écoute.

La diffusion du haut-parleur et sa linéarité est étudiée pour augmenter considérablement l'angle de dispersion quelles que soient les fréquences, ce qui signifie qu'il permet d'obtenir une haute qualité sonore, qu'elle que soit le signal :

- Puissance admissible 18 watts sous 8 ohms / 6 watts en ligne 100 volts

- Système 2 voies équipé d'un moteur à cône 12 cm, Bass-Réflex
- Diffuseur intégré assurant une large dispersion des fréquences aigües
- Bande passante : 80 Hz – 20 000 Hz
- Pression acoustique : 89dB/1W/1m
- Diamètre de l'enceinte : 230 mm
- Enceinte et collerette résistant à la chaleur conformément UL94V-0
- Filtre de protection contre la poussière à l'arrière
- Barre de renfort de plafond HY-TB1
- Couleur blanche
- Enceinte de référence F-2352SC de marque TOA

Localisation : suivants plans

03.6.6.2 Type 02 – enceinte murale

Enceinte murale 2 voies à dispersion contrôlée, brevet "DISC" Dispersion Control System conçus pour obtenir une diffusion homogène et linéaire sur l'ensemble de la zone d'écoute.

La diffusion du haut-parleur et sa linéarité est étudiée pour augmenter considérablement l'angle de dispersion quelles que soient les fréquences, ce qui signifie qu'il permet d'obtenir une haute qualité sonore, qu'elle que soit le signal :

- Puissance admissible 15 watts sous 8 ohms / 15 watts en ligne 100 volts
- Système 2 voies équipé d'un moteur à cône 12 cm, Bass-Réflex
- Diffuseur intégré assurant une large dispersion des fréquences aigües
- Bande passante : 80 Hz – 20 000 Hz
- Pression acoustique : 87dB/1W/1m
- Dimension de l'enceinte : 130x221x132
- Enceinte et collerette résistant à la chaleur conformément UL94V-0
- Filtre de protection contre la poussière à l'arrière
- Couleur blanche
- Enceinte de référence F-03WT de marque TOA

Localisation : suivants plans

03.6.6.3 Type 03 – Projecteur de son

Projecteur de son 2 voies à dispersion contrôlée, brevet "DISC" Dispersion Control System conçus pour obtenir une diffusion homogène et linéaire sur l'ensemble de la zone d'écoute.

La diffusion du haut-parleur et sa linéarité est étudiée pour augmenter considérablement l'angle de dispersion quelles que soient les fréquences, ce qui signifie qu'il permet d'obtenir une haute qualité sonore, qu'elle que soit le signal :

- Puissance admissible 20 watts
- Diffuseur intégré assurant une large dispersion des fréquences aigües
- Bande passante : 50 Hz – 20 000 Hz
- Pression acoustique : 95dB/1W/1m
- Dimension de l'enceinte : 200x255x250
- Enceinte et collerette résistant à la chaleur conformément UL94V-0
- Filtre de protection contre la poussière à l'arrière
- Couleur blanche
- Enceinte de référence PJ-200W de marque TOA

Localisation : suivants plans

03.6.6.4 Atténuateur

Un atténuateur de réglage de volume encastré 60 watts sera mis en œuvre par salle. Cet atténuateur possèdera 5 pas d'atténuation (Off, -18dB, -12dB, -6dB, 0dB). Raccordement 3 fils avec rétablissement de niveau sur appel micro ou message prioritaire.

Atténuateur de type AT-603P de chez TOA

03.6.7 Câblage et raccordement

Pour les lignes HP : Câble souple HO7RNF ou rigide RO2V 2x1.5mm², un départ par salle

Pour les mixeurs muraux : Câble 2 paires microphone blindées type Liycy

Et câblage général dans les règles de l'art.

En aucun cas les câbles sur lesquels des sources sont connectés ne devront emprunter le même cheminement que les courants fort et les lignes haut-parleurs, une distance d'au moins 80 cm sera observée

03.7 Gestion Technique Bâtiment

Le présent marché comprend la fourniture, la programmation, les essais, la mise en service et la garantie d'un système de Gestion Technique du Bâtiment (GTB) destiné à assurer la supervision, le contrôle et le suivi des principales installations techniques du bâtiment.

La GTB devra permettre le regroupement, la centralisation et l'exploitation de l'ensemble des informations techniques, états de fonctionnement, mesures, commandes et alarmes des installations raccordées.

Le système sera évolutif et permettra l'ajout ultérieur de nouveaux équipements ou de nouvelles fonctionnalités sans modification majeure de son architecture.

03.7.1 Fonctions minimales attendues

La GTB assurera notamment les fonctions suivantes :

- Remontée et visualisation des défauts des équipements électriques, notamment les défauts des tableaux électriques, protections, disjoncteurs communicants ou tout autre équipement communicant prévu au marché.
- Collecte et affichage des informations issues des sous-compteurs (énergie électrique et, le cas échéant, autres fluides), comprenant a minima les index, consommations instantanées et historiques.
- Commande centralisée des installations d'éclairage intérieur et extérieur, selon les scénarios de fonctionnement définis au marché (programmation horaire, commandes manuelles, modes dérogatoires, etc.).
- Remontée des états et défauts des installations de courants faibles, comprenant notamment :
    - le contrôle d'accès ;
    - le système d'alarme intrusion ;
    - le Système de Sécurité Incendie (SSI) ;
    - le système de vidéoprotection.

Les informations remontées devront permettre une identification claire de l'équipement concerné, de la nature du défaut ainsi que de son horodatage.

03.7.2 Interface Homme-Machine (IHM)

La GTB sera équipée d'une Interface Homme-Machine (IHM) conviviale, intuitive et ergonomique, accessible depuis un poste d'exploitation.

L'IHM devra notamment permettre :

- la visualisation synoptique des installations ;
- la consultation en temps réel des états, mesures et alarmes ;

- l'acquittement des alarmes suivant les niveaux d'autorisation définis ;
- la consultation des historiques d'événements et d'alarmes ;
- la modification des consignes, horaires de fonctionnement et paramètres d'exploitation autorisés, sans nécessiter l'intervention d'un personnel spécialisé ;
- l'édition ou l'export des historiques et des données de consommation.

L'accès aux différentes fonctions sera sécurisé par gestion de profils utilisateurs et de mots de passe.

03.7.3 Communication

Les échanges entre la GTB et les différents équipements devront s'appuyer sur des protocoles de communication ouverts et normalisés, de type BACnet/IP, Modbus TCP/IP ou tout autre protocole compatible avec les équipements mis en œuvre.

L'ensemble des équipements communicants nécessaires au bon fonctionnement de la GTB sera fourni dans le cadre du présent lot.

03.7.4 Installation

L'ensemble des équipements constituant la GTB (automates, passerelles, équipements réseau, alimentation, etc.) sera installé dans le local Courants Faibles (CFA), sur les baies ou coffrets prévus à cet effet.

L'entreprise devra réaliser l'ensemble du câblage, des raccordements, de la programmation, des essais et de la mise en service afin de livrer une installation entièrement opérationnelle.

03.7.5 Prestations de fin de chantier

L'entreprise remettra en fin de travaux :

- les schémas d'architecture de la GTB ;
- les plans de câblage et d'adressage ;
- les sauvegardes des programmes et de la configuration ;
- la documentation utilisateur et de maintenance en langue française ;
- les notices d'exploitation ;
- une formation des utilisateurs désignés par le maître d'ouvrage portant sur l'exploitation courante de l'installation.

+ 04 INSTALLATIONS PHOTOVOLTAÏQUES

04.1 Objectif de l'installation

04.1.1 Système et Objectifs de l'installation

L'installation photovoltaïque aura pour objectif l'autoconsommation de l'ensemble de la production d'énergie d'origine photovoltaïque sur le réseau électrique du site.

Elle sera réinjectée directement sur le TGBT.

La solution proposée aura obtenu un avis technique.

Type de toiture du projet : complexe d'étanchéité.

Décomposition des besoins :

Puissance installée	Nombre de panneaux	Surface de production
109.5 kWc	228 u	456 m²

04.2 Générateurs Photovoltaïques

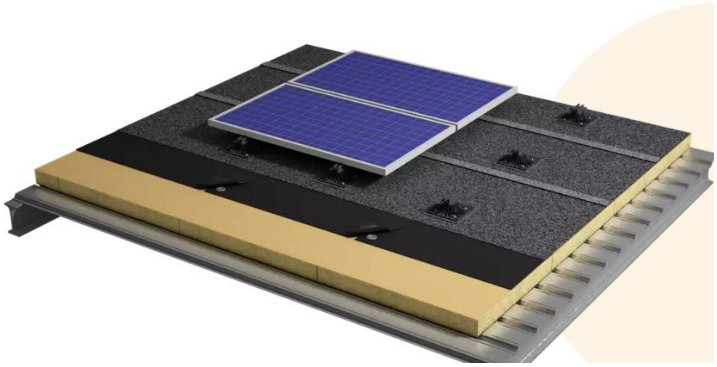
04.2.1 Généralités

Il est prévu la fourniture, la pose, le raccordement et la mise en service de générateurs photovoltaïques de type étanchéité photovoltaïque sur plots.

04.2.2 Procédé de type étanchéité photovoltaïque sur plots

Le générateur photovoltaïque à mettre en œuvre est un dispositif permettant la pose sur toitures isolées-étanchées de modules photovoltaïques rigides en mode portrait ou paysage sur un ensemble de plots en polymère liaisonnés à un revêtement d'étanchéité auto protégé sans avoir à perforer ce dernier et sans nécessité d'ajout de lestage afin de réaliser des installations productrices d'électricité renouvelable solaire.

Ce générateur photovoltaïque sera de type FIX EVO de chez SOPRASOLAR ou équivalent.



04.2.3 Plots de fixation

Le plot du procédé SOPRASOLAR FIX EVO est un plot SOPRASOLAR FIX EVO constitué d'un plot réglable en polymère de Polyamide 6 chargé 30% fibre de verre liaisonné mécaniquement à un plastron SOPRASOLAR et permettent un réglage en hauteur par un système de filetage.

Le plot SOPRASOLAR FIX EVO est livré exclusivement par SOLARDIS sur chantier en tant que composant pré assemblé comportant le plastron et le plot polymère réglable.

Dans le cadre de la mise en œuvre du procédé SOPRASOLAR FIX EVO, sont mis en œuvre sur le plot un bloqueur de rehausse et soit une rehausse 45mm soit une rehausse 200mm.

Le système d'intégration à mettre en œuvre sera positionné sur une étanchéité (hors lot) conforme aux agréments techniques : FIX EVO de chez SOPRASOLAR.

Ainsi, l'entreprise titulaire du présent lot devra :

- La fourniture et la mise en œuvre du système FIX EVO, en coordination avec le lot ETANCHEITE – COUVERTURE ;
- La réalisation du plan de calepinage en accord avec le fabricant ;

Le lot Etanchéité – couverture devra :

- Le traçage suivant plan de calepinage du lot PPV et la pose des plots

Le procédé ainsi mis en œuvre permet de s'adapter aux modules photovoltaïques REC (selon ETN SOPRASOLAR FIX EVO).

Les modules photovoltaïques seront liaisonnés aux plots support de modules à l'aide de 4 étriers intermédiaires et/ou finaux par module.

04.2.4 Modules photovoltaïques

Les modules photovoltaïques à mettre en œuvre auront les caractéristiques suivantes :

Caractéristiques électriques :

- Puissance nominale : 480 Wc ;
- Tolérance de puissance : +/-3%5 ;
- Tension à puissance maximale : 34.11 V ;
- Courant à puissance maximale : 9.72 A ;
- Tension en circuit ouvert : 41.16 V ;
- Courant de court-circuit : 10.17 A ;
- Conditions de Test et Caractéristiques Mécaniques :
- Température : −40° C à +85° C
- Résistance à l'impact : 25 mm de diamètre à 23 m/s
- Cellules : 60 Cellules monocristallines
- Verre trempé : Verre trempé haute transmission avec couche antireflet
- Boîtier de connexion : Classé IP-67, Multi-Contact (MC4), 3 diodes bypass
- Poids : 19,7 kg
- Charge maximale : Vent : 3600Pa en pression et 1600Pa en dépression
- Cadre : aluminium Anodisé noir 15µm
- Dimensions : 1 663.5 x 1000.5 x 35 mm
- Tests et Certifications :
- Tests Standards : IEC 61215, IEC 61730 Classe feu de type 1 selon UNI 9177
- Certification Qualité management ISO 9001:2015, ISO 14001:2015
- Conforme aux règles HSE RoHS (en cours de renouvellement), OHSAS 18001:2007, sans plomb, recyclage à 94.7%

Référence : Modules solaires JINKO 450Wc ou équivalent

04.2.5 Câblage

Les modules seront interconnectés entre eux de façon à obtenir une ou plusieurs branches dont la tension globale sera en adéquation avec la plage de tension acceptée par les onduleurs dans les conditions suivantes :

- Tension minimale MPP calculée pour 80°C
- Tension maximale MPP en circuit ouvert calculé pour -10°C

Les branches seront constituées de modules situés sur un même champ photovoltaïque (plot 1, 2 ou 3).

Ces interconnexions modules devront titre les plus courtes possible, les boucles de câblage seront limitées de manière à réduire les surfaces offertes au rayonnement électromagnétique et les effets de la foudre.

Le câblage de l'installation sera effectué de manière à réduire les pertes d'ombrages et devra être validé par le maître d'œuvre.

Pour la partie courant continu, la protection contre les chocs électriques doit être réalisée par utilisation de la classe II ou par isolation équivalente jusqu'aux bornes de l'onduleur.

Les câbles seront adaptés à une utilisation extérieure et équipés de connecteurs spécifiques :

- IP67
- Classe II
- Plage de température de -40°C à 90°C
- Résistance de contact < 0,5 ohm

Les câbles des interconnexions modules et des branches devront respecter les conditions suivantes :

- Brins classe 5 étamés selon CEI 60228
- Tension de service maximale admissible >1800V
- Double isolation
- Très bonne résistance aux UV et à l'ozone
- Très bonne résistance à l'usure et à l'abrasion
- Plage de température admissible : -40°C...110°C (>10000 heures)
- Sans halogène selon CEI 61 754-1
- Non-propagateur de la flamme selon CEI 30332-1-2

Les fiches techniques des câbles DC utilisés devront titre fournies pour validation par la maîtrise d'œuvre.

Les gaines de câblage utilisées seront résistantes aux conditions extérieures (froid, ultraviolets).

Les câbles des branches de modules (ensemble de modules connectés en série) devront titre dimensionnés pour admettre un courant supérieur à 1,25 fois le courant de court-circuit (aux conditions STC) de la branche. Cette règle est valable également lorsque 2 branches sont mises en parallèle.

Dans le cas de mise en parallèle de 3 branches, les câbles des branches devront admettre un courant au moins 2,5 fois le courant de court-circuit d'une seule branche (aux conditions STC).

Au-delà de trois branches en parallèle, une protection par fusible devient obligatoire sur chacune des branches. La protection devra titre adaptée au courant continu et titre présente sur chaque polarité dans le cas de la présence de parafoudre. Le courant nominal assigné des fusibles sera compris entre 1,25 et 2 fois le courant de court-circuit d'une branche (aux conditions STC). Les câbles des branches devront titre dimensionnés pour admettre un courant de court-circuit 2 fois supérieur au courant de court-circuit d'une branche.

Aucun câble utilisé dans le circuit DC ne devra titre inférieur à 4mm2.

Le cheminement des câbles dans la zone technique se fera sur des chemins de câbles

Les câbles à mettre en œuvre côté AC seront du type U-1000 R2V

04.2.6 Connections

Pour le circuit DC, les connections des câbles seront automatiques, classe II, résistants à l'arrachement, spécifiques pour application solaire et de même marque que les modules.

04.3 Protection DC

Si le système est constitué de plusieurs chaînes, la boîte de jonction de groupe permet leur mise en parallèle. Ils seront implantés sur la toiture terrasse à proximité des onduleurs afin d'être accessibles pour les exploitants, et comporteront des étiquettes de repérage et de signalisation de danger.

Les coffrets DC permettront de loger les interrupteurs-sectionneurs DC, les parafoudres DC et éventuels fusibles situés au plus près des modules.

Les boîtes de jonction de groupe respecteront les dispositions suivantes :

- Choix d'une enveloppe non-propagatrice de flamme
- Protection minimale IP65
- Ouverture possible seulement à l'aide d'un outil
- Séparation des bornes positives et négatives avec une isolation appropriée
- Disposition des bornes de telle sorte que les risques de courts circuits durant l'installation ou la maintenance soient improbables
- Connexions des câbles de branches à la boîte de jonction de groupe par connecteurs débrochables

Les coffrets DC devront titre localisés au plus près des onduleurs.

Tous les coffrets DC devront porter un marquage visible et inaltérable indiquant que des parties actives internes à ces boîtes peuvent rester sous tension après sectionnement de l'onduleur coté continu.

Les équipements des coffrets DC (interrupteurs/sectionneurs DC et parafoudres DC) seront choisis et mis en œuvre selon le guide UTE C 15-712-1.

04.4 Onduleur

04.4.1 Généralités

L'entreprise titulaire du présent lot devra la fourniture, la pose et le raccordement des onduleurs nécessaires au fonctionnement de l'installation de production photovoltaïque.

L'onduleur sera de marque HUAWEI.

04.4.2 Caractéristiques des onduleurs

L'onduleur référence SUN2000 90K à mettre en œuvre aura les caractéristiques techniques suivantes :

- Caractéristiques électriques ;
  - Données d'entrée :
    - Puissance DC max. (pour cos φ = 1) : 90000 W
    - Tension d'entrée max. : 1000 V
    - Plage de tension MPP / tension d'entrée assignée : 360 V – 800 V / 600 V
  - Données de sortie :
    - Puissance assignée (à 230 V, 50 Hz) : 90000 W
    - Puissance apparente AC max. : 90000 VA
    - Tension nominale AC : 3 / N / PE ; 220 / 380 V - 3 / N / PE; 230 / 400 V - 3 / N / PE; 240 / 415 V
    - Plage de tension nominale AC : 160 V – 280 V
    - Fréquence du réseau AC / plage : 50 Hz, 60 Hz / -6 Hz … +5 Hz

  - Fréquence / tension de réseau assignée : 50 Hz / 230 V
- Indice de protection : IP65
- Classe de protection (selon IEC 62103) / catégorie de surtension (selon IEC 60664-1) : I / III

04.5 Protection AC

Fourniture, pose et raccordement du Tableau divisionnaire contenant l'ensemble des protections AC et parafoudres AC. Il sera implanté en toiture terrasse.

Un organe de coupure sera placé en tête de ce tableau.

Les protections de sorties des onduleurs seront dotées de bobines de déclenchement permettant la coupure sur arrêt d'urgence.

Tous les composants de l'armoire devront titre repérés et étiquetés selon les schémas électriques de l'installation à fournir par l'entreprise titulaire du présent lot. Une pochette de plan sera installée dans cette armoire ou à proximité immédiate.

De façon générale, il sera prévu une ouverture des circuits aval et amont sur chaque élément pour faciliter les interventions de maintenance.

Il est demandé un départ spécifique pour :

- L'alimentation de la centrale d'acquisition et de ses auxiliaires.

Ce départ sera pris sur le circuit AC de la centrale photovoltaïque et muni d'un sectionnement, d'une protection contre les courts-circuits et d'une protection contre les surcharges ainsi que d'un dispositif différentiel.

Le pouvoir de coupure des dispositifs de protection des installations doit être déterminé en tenant compte des courants de court-circuit maximaux susceptibles d'apparaître en provenance du réseau.

La solution par disjoncteur remplissant à la fois la fonction de coupure en charge, de sectionnement et de protection contre les surintensités et les courts-circuits sera préférée.

Fourniture, pose et raccordement d'un organe de coupure générale réalisée au moyen d'un disjoncteur à coupure visible conforme à la norme NFC 61-410 ou NFC 61-440 ou NF EN 60 898.

04.6 Protection contre la foudre et mise à la terre

A l'origine de l'installation : fourniture, pose et raccordement de parafoudres type modulaire pour régime TN à fort pouvoir d'écoulement sur réseau de distribution, entre phase et terre en sortie de l'onduleur sur circuit alternatif. Le parafoudre sera de type 2. Les parafoudres seront choisis et mis en œuvre conformément au guide UTE C 15 712-1. Les parafoudres seront munis d'un contact de report d'état à distance.

Les parafoudres installés doivent titre conformes à la norme NF EN 61643-11 et leur mise en œuvre doit respecter les prescriptions du guide UTE-C 15-443.

04.7 Arrêt d'urgence photovoltaïque

Fourniture et pose d'un arrêt d'urgence (bouton coup de poing) et d'une commande déportée du disjoncteur général de l'installation photovoltaïque (type bobine MX).

Cet arrêt d'urgence commandera le disjoncteur de coupure général de l'installation photovoltaïque.

Elle sera positionnée au RDC du bâtiment à proximité des arrêts d'urgence bâtiment et suivant les directives du bureau de contrôle.

Ce boitier sera de type coup de poing déverrouillable à l'aide d'une clé facilement accessible par les pompiers en cas d'intervention.

Le câblage entre ce boitier de coupure et le local production PV est à charge du présent lot.

Toutes prestations à charge du présent lot.

04.8 Signalisation

Pour des raisons de sécurité à l'attention des différents intervenants, il est impératif de signaler le danger lié à la présence de deux sources de tension sur le site.

- Identifier les câbles DC en signalant tous les 3 mètres, en lettres blanches sur fond rouge **« danger, conducteurs actifs sous tension »**
- Une étiquette portant les mentions : « Attention : présence de deux sources de tension – Photovoltaïque et Réseau public de distribution - Isoler les deux sources avant toute intervention » doit être installée à proximité :
  - Du disjoncteur de branchement d'injection sur le réseau public de distribution ;
  - Du disjoncteur de soutirage du réseau public de distribution lorsque ce dernier est implanté dans un lieu différent des onduleurs
- Une étiquette portant la mention : « Ne pas ouvrir en charge » ou « Ne pas déconnecter en charge » doit être installée à proximité du ou des sectionneurs et connecteurs
- Une étiquette portant la mention : **« danger, installation électrique sous-tension durant la journée »** doit être installé à proximité du ou des sectionneurs, interrupteurs, connecteurs, boîtes de jonction et onduleurs, coté installation électrique à courant continu.
- Une étiquette indiquant le numéro d'astreinte (numéro à demander au maître d'ouvrage) permettant de contacter la personne responsable en cas de problème doit être installée de manière très visible sur l'armoire de protection de l'installation avec une affichette comportant le logo « installation sous tension, danger de mort v.
- Un panneau à afficher à proximité des onduleurs devra présenter très clairement la procédure à effectuer pour l'arrêt de l'installation.
- Un deuxième panneau sera à installer à proximité des onduleurs également et présentera la procédure de remise en route de la centrale.

04.9 Acquisition des données

La centrale d'acquisition de données communicante par serveur Web sera installée dans une armoire spécifique. Cette armoire sera installée dans la zone technique.

Fourniture, pose et paramétrage d'une centrale d'acquisition conforme aux spécifications suivantes :

- Fonction report d'information vers un portail d'accès internet
- Interrogation pour un suivi à distance et en temps réel de la puissance produite du générateur
- Fonction envoi d'alarmes paramétrable,
- Les informations à acquérir par la centrale d'acquisition seront au minimum les suivantes :
- l'énergie solaire incidente, (mesurée au moyen d'une cellule étalon à fournir)
- la température des modules,
- la température ambiante,
- le courant produit,
- la tension des modules,
- l'énergie produite par les modules,
- l'énergie fournie au réseau,
- les durées de découplage du réseau,
- accompagné d'un panneau didactique

L'ensemble de ces données doit être cumulé, calculé et enregistré au minimum selon deux périodicités :

- chaque 10 mn, au maximum, pour les valeurs "instantanées" (puissances, tensions, courants)

- chaque jour, au maximum, pour les cumuls des valeurs journalières (énergies, durées)

Ces données pourront titre téléchargées à distance via un ordinateur connecté à Internet.

Toutes les liaisons, interfaces ou matériels nécessaires au bon fonctionnement du système de suivi sont à la charge de l'entreprise.

Toutes les liaisons nécessaires au fonctionnement de la centrale d'acquisition, panneau didactique et des sondes d'ensoleillement sont à la charge du présent lot, incluant les liaisons courants forts (alimentations) et courants faibles (communication entre les équipements).

La centrale d'acquisition devra pouvoir communiquer par liaison Ethernet / IP avec une plateforme de suivi à distance des performances de l'installation, accessible gratuitement par le maître d'ouvrage ou ses partenaires mandatés pour son exploitation."

04.10 Liaison champ photovoltaïque – coffret DC - Onduleur

Le cheminement des câbles devra être direct tel que la longueur soit la plus faible possible entre le champ photovoltaïque et les onduleurs. Les câbles (+) et (-) ainsi que la liaison équipotentielle devront être jointifs pour éviter des boucles de câblage préjudiciable en cas de surtensions dues à la foudre. Les câbles sous les modules seront attachés et le câblage sera soigné.

Les câbles seront de type C2 et choisis parmi ceux ayant une température admissible sur l'âme d'au moins 90°C en régime permanent.

Les câbles soumis directement au rayonnement solaire doivent répondre à la condition d'influence externe AN3. Les connexions et les câbles doivent titre mis en œuvre de manière à éviter toute détérioration due aux effets du vent et de la glace. La liaison sera renforcée de manière à se prémunir des problèmes liés à la foudre.

Les câbles auront des caractéristiques identiques à ceux utilisés pour les interconnexions modules (voir paragraphe Câblage des branches).

Le dimensionnement des câbles sera effectué conformément au guide UTE C-15 712.

Les chutes de tension dans tout le circuit DC aux conditions STC devront titre inférieures à 1%.

Les câbles DC seront signalés tous les 5 mètres, en lettres blanches sur fond rouge, « danger, conducteurs actifs sous tension ».

Les coffrets DC seront situés au niveau de la zone technique. Les liaisons depuis ces coffrets DC seront mises en place dans un cheminement protégé.

Cheminement de la liaison : Dans un chemin de câble à fournir et à poser par l'entreprise titulaire du présent lot. Chemin de câble fermé.

Les câbles DC devront aboutir directement dans le local technique onduleur.

04.11 Liaison Disjoncteur Général AC – Disjoncteur TGBT

Les câbles seront dimensionnés conformément à la norme NF C 15-100 en tenant compte des courants de court-circuit maximaux susceptibles d'apparaître en provenance du réseau.

Les câbles chemineront sur chemin de câble dédié.

04.12 Réseau de Terre

04.12.1 Liaisons à la terre de la partie courant continu.

Aucune polarité du côté installation courant continu ne doit être reliée à la terre.

En présence d'onduleur sans transformateur de séparation, le schéma des liaisons à la terre de la partie courant continu est identique à celui de la partie courant alternatif.

04.12.2 Liaisons à la terre de la partie courant alternatif

De manière générale, le réseau public de distribution basse tension est exploité en schéma de liaison à la terre de type TT pour lequel le conducteur neutre des installations raccordées au réseau ne doit pas être relié à la terre.

04.12.3 Mise à la terre des modules, structures du champ photovoltaïque et onduleurs

Pour se prémunir contre les risques de surtension d'origine atmosphérique, l'entreprise titulaire du présent lot réalisera :

- les mises à la terre des structures de fixation du champ photovoltaïque par l'intermédiaire d'une prise de terre, selon les normes en vigueur
- les mises à la terre des cadres des modules, afin de réaliser une équipotentialité des modules PV et structures métalliques, selon les normes en vigueur
- Les mises à la terre directe des masses par un conducteur de section 6mm2 cuivre.
- Mise à la terre et interconnexion des masses

Pour se prémunir contre les risques de surtension d'origine atmosphérique, l'entreprise titulaire du présent lot réalisera :

- l'unique mise à la terre des masses,
- l'interconnexion des masses,
- l'interconnexion avec la prise de terre du bâtiment.

Les masses de l'onduleur et les masses des matériels alimentés par le réseau de distribution publique doivent être reliées à la même prise de terre.

Les conducteurs en cuivre nu ne doivent pas cheminer directement au contact de parties en aluminium. La section des conducteurs de protection et de liaison équipotentielle devra respecter les règles du chapitre 54 de la norme NFC 15-100.

04.12.4 Dispositions particulières

Le SDIS recommande la réalisation des mesures suivantes visant à assurer la sécurité des occupants et des intervenants (source : Commission centrale de sécurité du 05/11/2009).

- L'ensemble de l'installation devra être conçu en matière de sécurité selon les préconisations du guide pratique réalisé par l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME) avec le syndicat des Énergies renouvelables (SER) baptisé « Spécifications techniques relatives à la protection des personnes et des biens dans les installations photovoltaïques raccordées au réseau.
- Toutes les dispositions devront être prises pour éviter aux occupants et aux intervenants tout risque de choc électrique au contact d'un conducteur actif de courant continu sous tension.

Cet objectif pourra notamment être atteint :

- Par la mise en place d'un système de coupure d'urgence de la liaison DC, positionné au plus près de la chaîne photovoltaïque, piloté à distance depuis une commande regroupée avec le dispositif de mise hors-tension du bâtiment.
- Et par la réalisation de l'une des dispositions suivantes par ordre de préférence décroissante :
    - Les câbles DC devront cheminer en extérieur (avec protection mécanique) et pénétrer directement le local onduleur
    - Les onduleurs devront être positionnés à l'extérieur, sur le toit, au plus près des modules
    - Les câbles DC devront cheminer à l'intérieur du bâtiment jusqu'au local technique onduleur et devront être placés dans un cheminement technique protégé, situé hors locaux à risque particuliers et de degré coupe-feu égal au degré de stabilité au feu du bâtiment avec un minimum de 30 minutes
    - Les câbles DC devront cheminer uniquement dans le volume où se trouve l'onduleur. Ce volume devra être situé à proximité immédiate des modules. Il ne devra pas être accessible ni au public, ni au

personnel ou occupants non autorisés. Le plancher bas de ce volume devra être stable au feu du même degré de stabilité au feu que celle du bâtiment, avec un minimum de 30 minutes.

- Les conducteurs devront être protégés mécaniquement et de type CR1 entre les séries et le système d'isolement
- Un dispositif de commande de coupure générale simultanée de l'ensemble des panneaux photovoltaïques et de l'onduleur devra être positionné de façon visible à proximité du dispositif de mise hors tension du bâtiment et clairement identifié par la mention : « Attention – Présence de 2 sources de tension : 1- Réseau de distribution ; 2- Panneaux photovoltaïques installés en toiture » en lettres noires sur fond jaune. Ce dispositif de coupure générale simultanée devra être à sécurité positive par rupture de courant.
- Un cheminement d'au moins 90cm de large devra être laissé libre autour du champ de panneaux photovoltaïques.
- Le pictogramme dédié au risque photovoltaïque devra être apposé :
- A l'extérieur du bâtiment, à l'accès des secours
- Aux accès aux volumes et locaux abritant les équipements techniques liés à l'énergie photovoltaïque
- Sur les consignes de protection contre l'incendie, devront être indiqués la nature et les emplacements des installations photovoltaïques.

04.13 Chemins de câbles

Les cheminements en chemins de câbles seront réalisés :

- En gaines techniques verticales des colonnes
- En toiture terrasse

Les chemins de câbles utilisés auront un traitement de surface adapté à l'environnement d'utilisation.

Les chemins de câbles seront maintenus, à des intervalles tels que la charge maximum donnée par les fabricants ne soit pas dépassée.

Toutes les précautions devront être prises pour que ces chemins de câbles ne présentent ni ventre ni gauchissement après installation des câbles.

Les chemins de câbles seront repérés en tenant compte de la classe de tension et du type d'utilisation des câbles qui y cheminent.

Le repérage s'effectuera :

- Aux extrémités ;
- Aux changements de direction ;
- De part et d'autre des traversées de cloisons et de planchers ;
- Tous les 10 m linéaires.

Le repérage sera réalisé à l'aide d'étiquettes dilophane gravées, rivetées ou vissées au chemin de câbles ou suspendus par chaînette.

Nota : Les boîtes de dérivations seront, dans la mesure du possible, fixées directement sur les chemins de câbles pour la desserte des locaux dans le cas de faux plafonds démontables.

Pour assembler les différents tronçons de chemins de câbles, on utilisera exclusivement les systèmes d'éclissage rapide ou les systèmes de vis type CE25/CE30 conçus, testés mécaniquement et fournis par le fabricant de chemins de câbles.

La résistance électrique des jonctions n'excédera pas 50 mΩ et sera testée conformément à la procédure décrite dans la norme CEI 61537.On utilisera exclusivement des supports, consoles ou pendards, conçus, testés mécaniquement et fournis par le fabricant de chemins de câbles. Les capacités de charges des consoles et les couples des pendards seront testés suivant la norme CEI 61537.

Suivant les installations, on recensera les dimensions de chemins de câbles suivantes :

- Courants forts (type « Dalle Marine », prêts à peindre) :
  - 100x54 mm ;
  - 200x54 mm.

Nota :

- Les cheminements en toiture terrasse devront être réalisés impérativement sur chemins de câbles capotés (avec traitement de surface adapté – galvanisé à chaud). Les supports, sur dallettes de marque BIGFOOT, devront également avoir le même traitement de surface que les chemins de câbles.
- L'ensemble des réseaux cheminant en toiture, devront avoir un RAL de couleur noir mat (ou suivant demande particulière de la Maîtrise d'œuvre) ;
- L'ensemble des cheminements et distribution en terrasse, devront être traités anti-UV

+ 05 CONTROLES – ESSAIS - RECEPTION - GARANTIE

05.1 Généralités

Les essais seront effectués au fur et à mesure de l'avancement des travaux, suivant un planning établi par le Maître d'Ouvrage et l'entreprise générale.

Les essais et contrôles sont à la charge de l'entrepreneur du présent lot qui fournira les procès-verbaux de chaque essai.

05.2 Contrôles

En cours et en fin de travaux, il sera procédé à des contrôles quantitatifs et qualitatifs des fournitures et mises en œuvre par rapport aux pièces du marché de l'entreprise.

Les essais seront exécutés suivant les attestations d'essais de fonctionnement AQC (Agence Qualité Construction) avec procès-verbaux correspondants.

Si les résultats constatés ne sont pas satisfaisants, l'entrepreneur sera tenu de commencer dans le délai de huit jours, tous les remplacements, modifications, réparations ou adjonctions nécessaires, le tout à ses frais.

Après exécution de ces ouvrages, il sera procédé à de nouveaux essais. Si ces derniers ne sont pas encore satisfaisants, l'installation pourra être refusée en tout ou partie suivant dire d'un expert choisi, d'un commun accord par les deux parties. Dans ce cas, l'entrepreneur supportera, par ailleurs, les dépenses de toutes natures résultant de la mauvaise qualité de son installation.

Tous les essais pourront être différés tant qu'une part quelconque des fournitures ou travaux ne sera pas acceptée ; les conséquences en découlant restent à la charge de l'entreprise.

Toute défectuosité constatée sera immédiatement réparée par l'entrepreneur. Les résultats feront l'objet d'un rapport détaillé signé par les représentants de l'entrepreneur et de l'entreprise générale.

Les essais pourront être effectués seulement après la remise de la notice de Conduite et d'Entretien par l'entrepreneur.

Toutes les manœuvres seront effectuées par le personnel de l'entrepreneur, sous sa responsabilité, chaque essai pouvant être répété deux ou plusieurs fois.

05.3 Attestations d'essais de fonctionnement AQC (Agence Qualité Construction)

Pour être réceptionnables, l'entreprise devra fournir les fiches d'attestation d'essais de fonctionnement de toutes ses installations. Les Attestations d'essais ne sont pas considérées comme un processus d'autocontrôle, Il s'agit de la vérification finale avant la réception réalisée par l'entreprise sur ses équipements.

Les attestations devront préciser :

- L'objectif et la nature des essais de fonctionnement
- Le mode d'emploi et l'enregistrement des essais
- Des pré-requis aux essais, leur planification et le lieu où ils doivent être réalisés
- Des équipements sur lesquels portent ces essais
- Les appareils de mesure nécessaires
- La description des essais

Ces vérifications et essais seront réalisés :

- Sur le chantier ;
- Par les opérateurs présents sur chantier ;
- Avec l'outillage habituel disponible, utilisé pour l'exécution des travaux.

Ces essais de fonctionnements auront lieu à la fin des travaux, durant les OPR (Opérations préalables à la réception).

Les vérifications comprendront entre autres :

- La mesure de l'isolement
- Le contrôle des mesures de protection contre les contacts indirects
- Le contrôle des dispositifs de connexion des conducteurs
- Éventuellement la possibilité de procéder au passage des conducteurs sous conduits.
- Le contrôle des mises à la terre et des connexions équipotentielles
- Le contrôle des valeurs de terre
- Des vérifications d'équilibrage des phases
- Des contrôles d'éclairement
- Contrôles de conformité au projet

Le contrôle des installations de branchement comprises entre le réseau de distribution et l'origine de l'installation intérieure, constituée par les bornes de sortie du disjoncteur de branchement, est exercé par le distributeur d'énergie électrique, sur la base de la conformité aux règles de la norme NF C 14-100.

Le contrôle de l'installation électrique intérieure à partir des bornes de sortie du disjoncteur de branchement est exercé par le Consuel sur la base de la conformité aux règlements de sécurité en vigueur en application du décret n°72-1120 du 14 décembre 1972 modifié.

S'il y a plusieurs installateurs, chacun établit une attestation de conformité pour la partie d'installation concernée.

05.4 Visite préparatoire à la réception

Il est procédé, avant la mise en service, au jour fixé par l'entreprise en accord avec l'ingénierie, à la vérification :

- De la conformité des installations suivant le présent descriptif, les normes et règlements en vigueur,
- De la bonne exécution des installations réalisées, selon les règles de l'art,
- À des contrôles-sondages, dont le nombre sera fixé par l'Ingénieur Conseil.

Sont notamment vérifiés lors de cette pré-réception :

- Les marques, la qualité et la mise en œuvre du matériel,
- Les appareils de contrôle de sécurité et d'alarme.

Les fournitures manquantes devront être mises en place, celles reconnues insuffisantes ou défectueuses, remplacées et les défauts de montage rectifiés.

Si, pour une raison quelconque, après leur constatation, il était décidé de conserver les fournitures ou dispositions conformes aux pièces décrites, il serait fait un abattement du forfait.

Tous essais et contrôles pourront être rectifiés tant qu'une part quelconque des travaux et des fournitures ne sera pas acceptée. Les conséquences en découlant restant à la charge du présent lot.

05.5 Réception des installations

Elle ne pourra être réalisée qu'après visite préparatoire et essais satisfaisants, notamment les contrôles techniques de conformité.

Elle sera prononcée par le Maître d'Ouvrage lors d'une réception unique tous corps d'état, qui marquera sa prise en charge des installations.

Pendant la période s'écoulant entre l'achèvement des travaux et la réception, le fonctionnement des installations s'opérera sous la responsabilité de l'entrepreneur.

05.6 Assistance technique de mise en service

L'entrepreneur prendra toutes dispositions pour assurer à sa charge l'assistance technique de mise en service pour les prestations de son lot.

L'entreprise devra également fournir, lors de la réception, la liste des pièces détachées et des matériaux de rechange à faire accepter par le Maître d'Ouvrage, un mois avant la date de réception. En cas de défaillance dûment constatée, cette assistance sera confiée, à ses frais, à une entreprise spécialisée.

05.7 Garantie

La période de garantie commence le jour de la réception globale de l'opération.

Pendant la période de garantie, l'entrepreneur est tenu de remplacer, à ses frais, tous les éléments qui seraient reconnus défectueux et de prendre à sa charge les travaux connexes, consécutifs des autres corps d'état. Les remplacements devront s'effectuer dans un délai de 5 jours à partir d'une lettre lui notifiant ces travaux. Dans le cas d'urgence, ce délai est réduit à l'instantané.

L'entrepreneur demeurera responsable de tous les accidents qui pourront résulter de la fabrication, de la combinaison ou de l'installation de ses appareils, ainsi que des dommages et intérêts qui pourraient être réclamés par suite de ces accidents.

S'il survient, pendant le délai de garantie, une avarie dont la réparation incombe à l'entrepreneur, un procès-verbal circonstancié sera dressé et lui sera notifié. S'il négligeait de faire la réparation dans le délai fixé, l'avarie serait réparée d'office à ses frais.

Aucune réparation de fortune ne sera tolérée et l'appareil complet sera échangé sous garantie et la garantie sera prolongée, pour cet appareil, d'une durée égale à celle d'origine.

Les garanties pour le matériel fourni par l'entrepreneur sont celles fixées par les normes en vigueur et par les conditions syndicales de vente des constructeurs.

La garantie ne s'applique pas au cas où l'avarie serait causée par une négligence, un défaut d'entretien (sous réserve que l'entreprise ait donné au Maître d'Ouvrage, un guide d'usage et d'entretien précis), d'utilisation irrationnelle ou défectueuse et de cas de force majeure, ni aux détériorations causées par des tiers (dans ce cas, l'entreprise devra apporter la preuve de son absence de responsabilité).

Par ailleurs, cette garantie d'un an après réception des travaux ne préjuge en rien sur la garantie générale découlant des publications et règles en vigueur qui déterminent les conditions générales de garantie dues par l'entreprise. Ainsi, même réceptionné et même après un an de garantie, il reste entendu que tout vice d'installation, même décelé postérieurement à cette période et ayant entraîné des accidents (incendie, etc.), sera imputable à l'entreprise qui devra la réparation des dommages causés tant à l'installation qu'à des tiers.